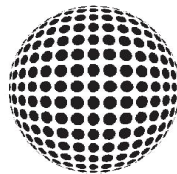


XIVIII


CONGRESO NACIONAL

Asociación Colombiana
de Ciencias Biológicas

**REVISTA DE LA
ASOCIACIÓN COLOMBIANA
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
MEMORIAS**




Rev. Asoc. Col. Cienc. Biol.	Armenia. Q (Colombia)	Número 25 Suplemento 01	p.p 1- 519	Año 2013	ISSN 0120-4173
------------------------------------	--------------------------	----------------------------	------------	-------------	-------------------



Incluida en los centros de documentación
PUBLIDEX de COLCIENCIAS – Categoría C
LATINDEX en Catálogo

© Derechos reservados de autor

Queda prohibida la reproducción parcial o total del
material gráfico y editorial de la publicación sin
previa autorización escrita del editor



PRESENTACIÓN

La Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas (**ACCB**) inició sus labores en 1965, bajo el liderazgo de Docentes de la Universidad del Valle, para cuestionarse acerca de los objetivos de la Docencia y la Investigación de la Bioquímica en Colombia.

Con XLVIII años de experiencia la ACCB promueve el desarrollo y la Investigación de las Ciencias Biológicas mediante las siguientes actividades:

- Presentación ante la Comunidad Científica de los resultados de los trabajos de investigación de profesionales y estudiantes en las principales áreas.
- Divulgación de la labor Científica de los miembros de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas y demás participantes de la Comunidad Académica en el área.
- Asesoría a las entidades dedicadas a la enseñanza, investigación y divulgación de las Ciencias Biológicas.
- Promoción de la Docencia y la Investigación de las Ciencias Biológicas.
- Promoción del manejo y la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Con el fin de alcanzar el desarrollo de la investigación de las Ciencias Biológicas, anualmente la ACCB organiza un Congreso Nacional, cuya sede se rota entre las Universidades de las diferentes Ciudades del País. Esta actividad académica está dedicada a la Investigación de las Ciencias biológicas que desarrollen trabajos de investigación en las siguientes áreas:

SISTEMÁTICA, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN ANIMAL

SISTEMÁTICA, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN VEGETAL

BIOTECNOLOGÍA

CIENCIAS AGROPECUARIAS

CIENCIAS BÁSICAS MÉDICAS

ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

XLVIII CONGRESO NACIONAL

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS - ACCB

UNIVERSIDAD EL BOSQUE, BOGOTÁ D.C.

6 AL 9 DE OCTUBRE 2013

COMITÉ EDITORIAL

Patricia Landázuri	Universidad del Quindío
Alfonso Londoño	Universidad del Quindío
Iván Cortés	Universidad del Quindío

COORDINADORA EDICIÓN

Beatriz Pescador Vargas	Universidad Militar Nueva Granada
-------------------------	-----------------------------------

COMITÉ CIENTÍFICO

Ana Ladio	Universidad Nacional Comahue, Argentina
Carlos A. Duarte Cano	Centro de Ing. Genética y Biotecnología, La Habana – Cuba
Claudio Laurido Fuenzalida	Universidad de Santiago de Chile, Chile
Alfonso Londoño Orozco	Universidad del Quindío, Colombia
Felipe García Vallejo	Universidad del Valle, Colombia
Fidel Ovidio Castro R.	Universidad de Concepción, Chile
Carlos Corredor Pereira	Universidad de Cartagena, Colombia
John Carlos Castaño	Universidad del Quindío, Colombia
José Luis Martínez	Universidad de Santiago de Chile, Chile
Harold A. Gómez Estrada	Universidad de Cartagena, Colombia
Patricia Landázuri	Universidad del Quindío, Colombia
José María Prieto G.	University College London School of Pharmacy, Reino Unido
Mario R. Quintanilla G.	Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile
Julio César Montoya V.	Universidad del Valle, Colombia
Mahedra Rai	SGB Amravati, University, India
Marco Dehesa González	Laboratorio Renase, Ecuador
Lucas Rastrelli	University of Salerno, Italia
Ramón R. Latorre De la Cruz	University of California, Estados Unidos
Aurelio San Martín Barrientos	Universidad de Santiago de Chile, Chile
René Delgado Hernández	Centro de Investigación y desarrollo de Medicamentos (CIDEM), Cuba

XLVIII CONGRESO NACIONAL
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS - ACCB

UNIVERSIDAD EL BOSQUE, BOGOTÁ D.C.
6 AL 9 DE OCTUBRE 2013

COMITÉ ORGANIZADOR CONGRESO ACCB - SECCIONAL BOGOTÁ

Ramón Fayad Naffah	Universidad del Rosario - Presidente Junta Directiva Nacional ACCB
Beatriz Pescador Vargas	Universidad Militar Nueva Granada – Presidente Seccional Bogotá
María Martínez Agüero	Universidad del Rosario – Coordinadora General
Carmen Cecilia Almonacid	Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Juan Manuel Anaya	Universidad del Rosario
Cecilia Bacca	Universidad INCCA de Colombia
Felio Bello	Universidad del Rosario
Consuelo Bernal	Universidad INCCA de Colombia
Cheyron Castellanos	Universidad UDCA
Luis Gustavo Cely	Universidad de la Sabana
Daniel Ricardo Castillo	Universidad El Bosque
Jesús Alfredo Cortes	Universidad Nacional
Mónica Estupiñán	Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Julio César Giraldo	Universidad INCCA de Colombia
John Jairo Gómez	Universidad UDCA
M. Patricia Jiménez	Universidad de la Salle
Giomar Medina	Universidad INCCA de Colombia
Constanza Melo	Universidad Pedagógica Nacional
Jorge Molina	Universidad de los Andes
Ana Isabel Mora	Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Mireya Pinedo	Pontificia Universidad Javeriana
Alejandro Ramírez	Universidad Nacional
Ayda Ricardo Arrieta	Universidad Militar Nueva Granada
Sonia Marcela Rojas	Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Magda Carolina Sánchez	Universidad del Rosario
Clara Santafé	Universidad El Bosque
Ángela Cristina Zapata	Universidad de la Salle

BIOTECNOLOGÍA

Cecilia Bacca	Universidad INCCA de Colombia
Carolina Rojas	Universidad INCCA de Colombia
Marien Villamil	Universidad INCCA de Colombia
Julian Martinez	Universidad INCCA de Colombia

SISTEMÁTICA, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN VEGETAL

Federico Garcia	Universidad INCCA de Colombia
Saúl Serna	Universidad INCCA de Colombia
Gabriel Pardo	Universidad INCCA de Colombia

SISTEMÁTICA, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN ANIMAL

Jorge Molina	Universidad de los Andes
Mario Contreras	Universidad INCCA de Colombia
Sandra Gómez	Universidad INCCA de Colombia

CIENCIAS AMBIENTALES

Angélica Ramírez	Universidad INCCA de Colombia
Mario Contreras	Universidad INCCA de Colombia
Sandra Gómez	Universidad INCCA de Colombia
Alberto Díaz	Universidad INCCA de Colombia
Sonia Roa	Universidad INCCA de Colombia
Pablo Méndez	Universidad INCCA de Colombia
Guillermo Briceño	Universidad INCCA de Colombia
Jorge Briceño	Universidad INCCA de Colombia
Daniel Castillo	Universidad El Bosque

AGRADECIMIENTOS

Pontificia Universidad Javeriana

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales – UDCA

Universidad de La Salle

Universidad de los Andes

Universidad del Rosario

Universidad El Bosque

Universidad INCCA de Colombia

Universidad Militar Nueva Granada

Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá

Universidad Pedagógica Nacional

Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas

Junta Directiva Nacional

2012 – 2013

Presidente

Ramón Fayad Naffah
Universidad del Rosario

Vicepresidente

Jaime de la Ossa
Universidad de Sincelejo

Secretario

Leónidas Zambrano Polanco
Universidad del Cauca

Fiscal

Fernando Rondón
Universidad Industrial del Santander

Tesorero

Rafael Amarís Castellar
Universidad del Norte

Vocal

Beatriz Pescador Vargas
Universidad Militar Nueva Granada

Ex-oficio

Felipe García Vallejo
Universidad del Valle

Asesor Permanente

Carlos Corredor

Junta Directiva Seccional Bogotá

Ex-oficio

Ramón Fayad Naffah
Universidad del Rosario

Presidente

Beatriz Pescador Vargas
Universidad Militar Nueva Granada

Vicepresidente

Julio César Giraldo
Universidad INCCA

Secretaria

Magda Carolina Sánchez
Universidad del Rosario

Fiscal

Felio Bello
Universidad del Rosario

Tesorera

Ayda Ricardo Arrieta
Universidad Militar Nueva Granada

Vocal

Giomar Medina
Universidad INCCA

CONTENIDO

Edición Memorias XLVIII Congreso Nacional de la ACCB
Número 25 Suplemento 01 - ISSN 0120-4173
Bogotá, Octubre de 2013

EDITORIAL	15
CONFERENCIA INAUGURAL	
EL SECRETO DE LOS CONCEPTOS BIOLÓGICOS ESTÁ EN EL CÓDIGO GENÉTICO Carlos Alberto Agudelo Henao, M.Sc., Ph.D., Universidad del Quindío, Director Programa de Biología, Miembro del Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología-CIBUQ, premio Águila de la Ciencia, ACCB, 2012.	19
CONFERENCIAS MAGISTRALES	
PUBLICAR EN CIENCIAS - ROBERTO KOLTER PH. D. - CONFERENCISTA INTERNACIONAL- ESCUELA DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE HARVARD, BOSTON, MA, EEUU.	27
EL VIRUS DEL PAPILOMA EN LA ETIOLOGÍA Y PREVENCIÓN DEL CÁNCER DE CUELLO UTERINO. - NUBIA MUÑOZ, MD MPH. – CONFERENCISTA INTERNACIONAL, EX- JEFE DE LA UNIDAD DE INTERVENCIÓN Y TRABAJO DE CAMPO EN LA INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC), LYON, FRANCE.	28
BIOLOGÍA DE SISTEMAS: INTEGRANDO DATOS EN BUSCA DE UN NUEVO PARADIGMA - MAURICIO QUIMBAYA, PhD.	
INTERCULTURALIDAD Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS - ADELA MOLINA ANDRADE M.SC., PH.D - CONFERENCISTA INTERNACIONAL .	32
CALIDAD DE ADN DE PERSONAS IMPACTADAS POR LA MINERÍA ARTESANAL EN EL CERRO EL TORO, HUAMACHUCO, LA LIBERTAD. - DR. Q.F. HUGO E. CASANOVA HERRERA - CONFERENCISTA INTERNACIONAL.	37
DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y SALUD DE LOS ARRECIFES CORALINOS DEL CARIBE, CON ÉNFASIS EN VENEZUELA - ESTRELLA VILLAMIZAR PH.D. – CONFERENCISTA INTERNACIONAL	41
ALGUNAS APLICACIONES DE POLISACÁRIDOS ENSAMBLADOS: DESDE EL LABORATORIO HASTA EL TERRENO - IGNACIO MORENO VILLOSLADA M.SC., PH.D - CONFERENCISTA INTERNACIONAL.	46

PONENCIAS ACCB

<u>SISTEMÁTICA, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN ANIMAL</u>	49
<u>SISTEMÁTICA, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN VEGETAL</u>	89
<u>BIOTECNOLOGÍA</u>	109
<u>CIENCIAS AGROPECUARIAS</u>	141
<u>CIENCIAS BÁSICAS MÉDICAS</u>	155
<u>ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES</u>	237
<u>ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS</u>	349
<u>GENÉTICA</u>	387

SIMPOSIOS

AUTOINMUNIDAD	425
<ul style="list-style-type: none">• De la tautología autoinmune a los mecanismos comunes de enfermedades crónicas Juan-Manuel Anaya, MD, Esp., PhD, CREA• Utilidad de fenotipos extremos para determinar las causas de enfermedades genéticas complejas mediante captura de exomas. Una solución simple y real. Mauricio Arcos-Burgos, MD, PhD.• La ecología autoinmune, Adriana Rojas-Villarraga, MD, Esp. CREA• Inmunosenescencia, Gladis Montoya-Ortiz MSc, PhD, CREA	
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS EN COLOMBIA	
<ul style="list-style-type: none">• La investigación sobre la práctica: Una oportunidad para constituir el Conocimiento Profesional del Profesor de Biología - CPPB-, Guillermo Fonseca Amaya M.Sc.	429
<ul style="list-style-type: none">• ¿Didáctica de la biología? Abordaje desde un estudio de estado del arte, Édgar Orlay Valbuena Ussa Ph.D.	434
<ul style="list-style-type: none">• Evaluación y competencias en ciencias, Daniel Bogoya Ph.D.• Biopolítica y enseñanza de la biología en Colombia, Norma Constanza Castaño Cuéllar MSc.• Biología de la conservación Y enseñanza de la biología . Robinson Sanabria M.Sc.	439
GENES Y CÁNCER	
<ul style="list-style-type: none">• Estrés celular y cáncer. – Jorge Flavio Mendoza Rincón. Ph.D.• Memoria Epigenética y Cáncer. - Valeriano López Segura, Ph.D.• Stem Cells Y Cáncer. - Luis Gustavo Celis Ph.D..• Un enfoque de biología de sistemas para analizar la diversidad genética bacteriana - más allá de los MLSTs. Ferran Palero Pastor, , Ph.D .• Cáncer como un proceso ecológico y evolutivo. Víctor Hugo García-Merchán Ph.D.	443 449 455 456
ENTOMOLOGÍA MÉDICA Y VETERINARIA	
<ul style="list-style-type: none">▪ Mosquitos (Diptera:Culicidae) del área rural del municipio de Anapoima y su importancia en Salud Pública - Víctor Alberto Olano Ph.D. , Maria Ines Matiz Ph.D. , Sandra Lucía Vargas M.Sc , Juan Felipe Jaramillo Ing.▪ Bioecología de la garrapata Rhipicephalus (Boophilus) microplus (Acari: Ixodidae) en Colombia. - Jesús Alfredo Cortés Vecino. Ph.D.	459 465

- Genes sintéticos para el control y diagnóstico de ectoparásitos de importancia Médica Veterinaria - Joaquín H. Patarroyo S. DMV. Esp. MSc. PhD. y Marlene I. Vargas V. DMV. M.Sc. PhD. **470**
- Aspectos biológicos de *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) en Colombia. Ligia Moncada A. M.Sc. **473**
- Vulnerabilidad de transmisión de encefalitis equina venezolana en área y periurbana de la alta guajira, colombiana. - Cristina Ferro, Martha González, Jorge De Las Salas, Claudia Cabrera, Domingo García, Zulibeth Flórez, María Clara Duque, Ligia Lugo, Betsy Bello. **477**

ERRORES INNATOS DEL METABOLISMO

- Análisis situacional del tamizaje neonatal en Colombia 2013 - Antonio José Bermúdez MSc. PH.D. **483**
- Análisis retrospectivo de 10 años del programa de tamizaje neonatal para hipotiroidismo congénito de la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá - Juan Carlos Prieto PH.D. **485**
- Fibrosis Quística en Colombia - Heidi Mateus. MSc. PH.D. **486**
- Tamizaje selectivo para la detección de enfermedades de depósito lisosomal. Memorias de ocho años de investigación. - Jesús Alfredo Uribe Ardila MSc. Ph.D. **487**

BIOTECNOLOGÍA

- Cultivo de hongos filamentosos: fermentación sólida vs fermentación sumergida, **Ivonne Gutiérrez Rojas** MSc. Ph.D. **491**
- Derechos de propiedad intelectual en Biotecnología, Alejandro Chaparro Giraldo, Ph.D. **493**

NEUROCIENCIAS

- Citoarquitectura y conexiones del núcleo retrorubral de la rata. - Alejandro Velásquez Torres MD M.Sc. **497**
- Regulación de la neurotransmisión sináptica GABAérgica por la vía de señalización BDNF-kidins220/ARMS-TrkB 3. Jhon Jairo Sutachan Rubio. M.Sc. PhD, Ph.D **498**
- Efecto de la separación materna durante la lactancia sobre el cerebro y el comportamiento - Zulma Janeth Dueñas Gómez M.Sc. PhD. **499**
- Estradiol al rescate: estrategia terapéutica para los trastornos del Neurodesarrollo, Gustavo Ezequiel Saraceno M.Sc, Ph.D. **500**
- Modelos experimentales in vitro para el estudio de las enfermedades neurodegenerativas, Mauricio Orlando Nava Mesa. MD Ph.D. **501**
- Patogénesis de la rabia: un enfoque desde la neurociencia, Orlando Torres Fernández M.Sc, PhD. **502**
- Terapia Neural Segun Huneke, Bases Científicas que la apoyan y nutren, Jaime Giovanni Ballesteros Muñoz MD. **503**

[INDICE DE AUTORES](#) **505**

[INFORMACIÓN GENERAL](#) **516**

Bienvenidos
a la Atenas Suramericana

Tanto la Seccional Bogotá de la ACCB como la Junta Directiva, nos complacemos en dar la bienvenida a todas las delegaciones que nos acompañan hoy en el XLVIII Congreso Nacional de Ciencias Biológicas.

Agradecemos a las Instituciones y Entidades que nos han apoyado en la ardua, pero gratificante labor de realizar este congreso.

Esperamos que conozcan y disfruten de todo lo que nuestra hermosa ciudad les puede ofrecer: sus encantos naturales, su histórico patrimonio y sobre todo, las maravillosas personas que la habitan.



EDITORIAL

El presente número de la Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas (ACCB) contiene los resúmenes de los trabajos que se aceptaron para presentación en el XLVIII Congreso Nacional de Ciencias Biológicas (Bogotá, 6 a 9 de octubre de 2013) tanto en la modalidad de presentación oral como en la de poster.

El Comité Organizador, por intermedio del Comité Académico, fue lo suficientemente cuidadoso en la evaluación de los trabajos sometidos a su consideración, de manera que se escogieron los que representan un aporte al conocimiento en las diferentes áreas en las que tradicionalmente se han agrupado las investigaciones que se presentan en los congresos de la ACCB: ciencias básicas médicas, biología vegetal, ecología, biotecnología, genética, ecología ambiental, ciencias agropecuarias y educación en ciencias. En cada una de estas se cuenta con la participación de conferencistas de reconocida trayectoria internacional.

Se registra, con gran complacencia, que los trabajos que se presentan en este evento muestran un avance en el conocimiento básico y aplicado que se está produciendo en el país. Las temáticas que se tratan y las metodologías para abordarlas indican que se está contribuyendo a la formación de nuevas generaciones de investigadores en las áreas de las ciencias biológicas, de los jóvenes que irán fortaleciendo a las comunidades académicas colombianas y que aportarán, sin duda, a la solución de problemas concretos que afectan a una sociedad como la nuestra.

CONFERENCIA INAUGURAL



Carlos Alberto Agudelo Henao, M. Sc., Ph. D., Universidad del Quindío, Director Programa de Biología, Miembro del Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología-CIBUQ, premio Águila de la Ciencia, ACCB, 2012, cagudelo@uniquindio.edu.co

Introducción

Las Ciencias Biológicas han tenido un crecimiento notorio en los últimos dos siglos y con el desarrollo de diversas tecnologías, el aporte de los sistemas de información y el mundo virtual, el avance es ahora más vertiginoso.

Aunque el conocimiento ha avanzado, los conceptos, postulados e hipótesis en los que se fundamentan las Ciencias Biológicas aún presentan imprecisiones, puesto que son numerosos los conceptos (especie, ecosistema, sistemas de clasificación, superior, inferior, sostenible, comunidad, patrón, escala, entre otros) que se pueden calificar como críticos, ya que son confusos, vagos y no expresan fielmente la esencia que pretenden representar, por lo cual pueden tener más de una interpretación o conllevar a errores de interpretación. Caso contrario ocurre con el ADN, que hoy sabemos tiene secuencias redundantes y un código que es degenerado, pero sea cual sea el organismo, el mensaje siempre es claro.

La naturaleza de esta ponencia es eminentemente reflexiva y pretende ser incitadora al análisis y al cuestionamiento del qué hacer de los estudiantes, los docentes y los investigadores de las Ciencias Biológicas. El objetivo básico apunta a promover una revisión crítica de los conceptos confusos que se manejan en las Ciencias Naturales, para reconstruirlos y precisarlos, como estrategia para lograr un avance seguro y sobre bases sólidas. En consecuencia, los interrogantes en torno a los cuales se pretende lograr este objetivo, son:

¿Es preciso hacer un alto en el camino en las Ciencias Biológicas o es válido que sigamos trabajando sobre bases conceptuales y técnicas ambiguas e inexactas?

¿La clave del desarrollo científico en las Ciencias Biológicas está en las técnicas o es prioritario redefinir y proponer nuevos conceptos?

A través de esta ponencia se invita a los diferentes actores de las Ciencias Biológicas a la reflexión, al análisis y a la crítica argumentada. Para ello, se toma como referente los conceptos que en el siglo XXI aún son confusos y ambiguos en la Biología; así mismo, se abordan las discusiones superfluas que entre los investigadores de las diferentes ramas o técnicas se han suscitado a través del tiempo. También se da una mirada a los retos que enfrentarán los investigadores de las Ciencias Naturales en el futuro cercano y se extiende una invitación a los estudiantes y a los docentes a:

Pasar de la descripción a la interpretación; a no quedarse en la técnica sino, a avanzar en el análisis producto de la confrontación de sus ideas; a dejar atrás las discusiones superfluas y estériles, para llegar a una visión y comprensión multidimensional de la vida, superando los estudios específicos, a través de las evaluaciones integrales. Se ~~re~~ **CONFERENCIA INAUGURAL** de reconciliación entre los mal llamados científicos “modernos” y ~~los biólogos, los ecólogos, los taxonomos,~~ los genetistas, los biólogos moleculares y los licenciados tradicionales. Se invita a continuar trabajando por el avance de las Ciencias Biológicas, manteniendo el contacto directo con el mundo natural, a través del mundo virtual del que disponemos en este siglo.

Desarrollo del tema

Inicialmente, es necesario partir del hecho que numerosos autores ya pusieron sus primeras banderillas sobre la problemática, como es el caso de Levin (1992) con su escrito titulado EL PROBLEMA DEL PATRÓN Y LA ESCALA EN ECOLOGÍA, con el cual dejó claro que es un problema central de esta área del conocimiento, ya que unifica la biología poblacional y la ciencias de los ecosistemas, al tiempo que une la ecología aplicada con la básica. Explicar cambios como los relacionados con la predicción de las causas ecológicas y las consecuencias del cambio climático global, requiere la interconexión de fenómenos que ocurren en muy diferentes escalas de espacio, tiempo y organización ecológica.

Igualmente, Sattler (1996) llamó la atención sobre la MORFOLOGÍA CLÁSICA Y LA MORFOLOGÍA DEL CONTINUO: OPOSICIÓN Y CONTINUO, con la cual hizo referencia específica a la necesidad de cambiar la forma como se interpreta a los organismos, especialmente a las plantas. Considera que la morfología clásica es categórica, por lo cual la diversidad de las plantas se reduce a categorías morfológicamente excluyentes, tales como la raíz, el tallo, las hojas y los tricomas; mientras que la morfología del continuo establece la continuidad morfológica entre estas categorías.

Así mismo, Hull (1997) al abordar EL CONCEPTO DE ESPECIE IDEAL se preguntó ¿POR QUÉ NO PODEMOS CONSEGUIRLO? Este concepto es sin duda fundamental en la Biología y ¿hasta cuándo nos daremos el lujo de no tenerlo claro? Será que su modificación nos llevaría a enfrentar otro reto aún mayor como sería definir ¿qué efectos podría tener en las bases actuales de las Ciencias y en especial en los métodos de clasificación?

Hull postuló que se requiere un concepto que sea general, es decir que tenga tres características tales como dimensión temporal, aplicabilidad y teóricamente tan amplio y significativo como sea posible, pero esto trae conflicto con los demás conceptos, ya que si se hace muy operacional se reduce su base teórica. Este autor discute y compara siete conceptos de especie, a partir de lo cual concluye que la controversia sobre el concepto de especie continuará sin tregua.

O'Neill (2001) con su cuestionamiento ¿ES HORA DE ENTERRAR EL CONCEPTO DE ECOSISTEMA? propuso a los ecólogos revisar un concepto que seguramente todos los profesionales de las Ciencias Biológicas hemos utilizado de forma rutinaria y sin profundizar en sus raíces. El autor manifiesta que este concepto ha llegado a ser un paradigma estándar en el estudio de los sistemas ecológicos y plantea que esto ha provocado que el concepto de ecosistema se use como una máquina analógica y que dicha analogía sea difícil de reconciliar con el entendimiento actual de los sistemas ecológicos, ya que se entienden como sistemas adaptativos metaestables que pueden operar lejos del equilibrio.

Valka & Machado (2007) fueron incisivos al preguntarse ¿ES LA TAXONOMÍA CLÁSICA OBSOLETA? En el documento se hace referencia a las debilidades de las clasificaciones morfológicas y a la forma como se camuflan tales debilidades, ya que se usan gráficos elegantes, fórmulas estadísticas y computadores, con los cuales se cambian drásticamente los sistemas de clasificación, por lo cual considera que dichas clasificaciones deben ser tomadas como transitorias y no incitar a los estudiantes a adoptarlas.

Valka & Machado llaman la atención sobre el rechazo que han sufrido algunos estudiantes de posgrado por usar métodos y clasificaciones que a juicio de sus evaluadores son obsoletos (como es el caso del sistema de Cronquist 1988). Manifiesta al respecto, que la sistemática molecular no puede reemplazar las técnicas de determinación tradicional.

De otra parte y como si tener conceptos faltos de claridad fuese poco, Woodland (2007) planteó otro problema que acentúa la crisis de las Ciencias Biológicas al preguntarse ¿ESTÁN LOS BOTÁNICOS CONVIRTIENDOSE EN LOS DINOSAURIOS DE LA BIOLOGÍA EN EL SIGLO 21? Con este escrito el autor sugiere que no sólo los botánicos tienden a desaparecer como los dinosaurios, sino también los demás profesionales encargados del estudio de los organismos vivos. En el documento describe siete estrategias para salvar la botánica, entre las cuales incluye:

- ✓ La necesidad de empezar en casa la motivación hacia esta ciencia.
- ✓ Impulsar a los estudiantes a salir de los laboratorios y trabajar en el campo.
- ✓ Trabajar duro para dar a los estudiantes de botánica un amplio conocimiento.
- ✓ Dar énfasis a las plantas presentes en nuestros propios campus, bien sea marcándolas, integrándolas en la historia, cultura, literatura y arquitectura, entre otras.
- ✓ Crear club de botánica públicos.
- ✓ Hacer énfasis en el valor de los jardines, herbarios, floras y colecciones.
- ✓ Mantener la identidad de la botánica, no dejar que se enmascare bajo el nombre de la Biología o las Ciencias Biológicas.

Vink *et al.* (2012) planteó la necesidad de revisar los métodos y formas de hacer clasificaciones, para lo cual desarrolló la publicación TAXONOMÍA CIENCIA BIOLÓGICA IRREPRODUCIBLE. Los autores sugieren que los biólogos fallan en la reproducibilidad de la taxonomía y basan esta apreciación en los reportes de Bartolous (2008) quien dice que de 80 artículos publicados en revistas de Ecología, 50 no daban soporte de garantía que la identificación de los organismos fuese correcta. Por lo anterior, los autores sugieren que los investigadores deben reportar en sus metodologías ¿cuál fue el método para identificar las especies en su trabajo? así como indicar varias referencias taxonómicas que se hayan utilizado para tal fin, puesto que las consecuencias de malas identificaciones son profundas.

Por todo lo anterior, sería pertinente que:

- ✓ Se apliquen las siete estrategias esbozadas por Vink *et al.* (2012) no sólo a la botánica, sino también a otras ramas en las cuales los profesionales escasean, tal como en la Anatomía, la Fisiología, la Histología, la Palinología y la Ecología, entre otras.
- ✓ Se determine si es preciso hacer un alto en el camino o si es válido que sigamos trabajando sobre bases conceptuales y técnicas que carecen de unos cimientos sólidos. Esta reflexión debe ser

abordada por grupos específicos e interdisciplinarios de ecólogos, botánicos, zoólogos, taxónomos, biólogos moleculares, biotecnólogos y genetistas, entre otros.

- ✓ Se realice una revisión profunda a los términos que se usan en las diferentes ramas de las Ciencias Biológicas, debido a que muchos no son claros y confunden. De esto ya hay evidencias en los tratados sobre Arquitectura Arbórea (Barthélémy y Caraglio, 2007), Palinología, Botánica, Biología General, etc. (Agudelo y López 2001). Es decir, se requiere copiar de la naturaleza la fidelidad en los mensajes, que se expresan a través del código genético.
- ✓ Se establezca si la clave del desarrollo científico en las Ciencias Biológicas está en seguir desarrollando y proponiendo nuevas técnicas o si es más prioritario redefinir y apropiarse nuevos conceptos.
- ✓ Se evalúe si la propuesta de Agudelo & López (2001) basada en la UNICIDAD de los conceptos, pueda ser una alternativa válida para avanzar hacia el manejo de conceptos precisos y que signifiquen lo mismo en Ecología, Botánica, Zoología o cualquier otra Ciencia.
- ✓ Finalmente, se establezca si las Ciencias Biológicas que hacen parte de las llamadas ciencias fácticas y que son soportadas por las Ciencias Exactas, deberán llegar a ser tan precisas y confiables, garantizando un mayor acercamiento a la tan perseguida objetividad que nos esforzamos en alcanzar.

Conclusiones

El secreto está en el código genético, ya que es preciso clarificar y redefinir los conceptos críticos, que por ambigüedad o imprecisión, dificultan la comunicación clara y contundente entre los actores de las Ciencias Biológicas.

Así como una especie tiene una secuencia genética determinada, los conceptos biológicos deben partir del principio de la Unicidad para facilitar su aplicación en diferentes áreas.

La descripción es un proceso clave de las ciencias básicas, pero es fundamental avanzar en la comprensión e interpretación de los conceptos y fenómenos.

Se debe emprender transformaciones sobre el modo de investigar y de pensar para promover el avance permanente y sólido de las Ciencias Biológicas.

En las Ciencias Biológicas se requieren menos técnicos y más pensadores.

Basta ya de confrontaciones estériles en las Ciencias Biológicas, puesto que las diferentes técnicas, las ramas y los conceptos son complementarios.

Debemos mantener contacto directo con el mundo natural a través del mundo virtual.

Referencias

- Agudelo-Henao, C. A. & A. L. López-González. 2001. Superior e Inferior términos que confunden en Biología. Universidad del Quindío, Revista Facultad de Educación 1(3):7-28.
- Barthélémy D. & Y. Caraglio, 2007. Plant Architecture: A dynamic, multilevel a comprehensive approach to plant form, structure and ontogeny. *Annals of Botany* 99:375-407.
- Claridge, M F., H. A. Dawah & M. R. Wilson. Practical approaches to species concepts for living organisms. School of Pure and Applied Biology, University of Wales Cardiff, Wales, UK.
- Hull, D.L. (1997). The ideal species concept – and why we can't get it. Department of Philosophy, Northwestern University, Evanston. USA. En *Species: The units of Biodiversity*. Edited by M. F. Claridge, H. A. Dawah and M. R. Wilson. Published by Chapman & Hall.
- Lee, M. S. Y. Uninformative characters and apparent conflict between molecules and morphology. Department of Zoology, University of Queensland, Brisbane, Queensland, Australia.
- Levin, S. A. 1992. The problem of pattern and scale in ecology. *Ecology* 73(6):1943-1967.
- Mayden, R. L. A hierarchy of species concepts: the denouement in the saga of the species problem. Department of Biological Science, University of Alabama, USA.
- O'Neill, R. V. (2001). Is it time to bury the ecosystem concept? (with full military honors, of course!). Environmental Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee, USA. *Ecology* 82(12):3275-3284.
- Pickett, S. T. A. & M. L. Cadenasso. 2002. The Ecosystem as a Multidimensional Concept: Meaning, Model, and Metaphor. *Ecosystems* 5:1-10.
- Sattler R. 1996. Classical Morphology and Continuum Morphology: Opposition and Continuum. *Annals of Botany* 78:577-581.
- Valka A., R. J. & M. D. Machado (2007). Is classical taxonomy obsolete? *Taxon* 56(2):287-288.
- Vink, C. J.; P. Paquin & R. H. Cruickshank (2012). Taxonomy and Irreproducible Biological Science. *BioScience* 62.5:451-452.
- Woodland, D. W. 2007. Are botanists becoming the dinosaurs of biology in the 21st century? *South African Journal of Botany* 73:343-346



CONFERENCIAS MAGISTRALES



PUBLICAR EN CIENCIAS

Roberto Kolter

Afiliación Institucional: Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard, Boston, MA, EEUU

La investigación científica permite el avance del conocimiento del mundo que nos rodea. Parte esencial de la ciencia es la comunicación de nuevos resultados. Y aunque la tradición oral tiene sus méritos, es la comunicación escrita en forma de publicaciones la que realmente permite que los avances se comuniquen extensamente. Durante la conferencia haré un breve resumen de la historia de como ha evolucionado el proceso de publicar en ciencia y haré un análisis crítico de la situación actual que considero está en un tipo de crisis, cosa que siempre indica que existe una gran oportunidad de mejoras. Como mensaje principal, haré recomendaciones - que ya van bastante encaminadas en muchos sectores - de como todos los contribuyentes al proceso de publicar en ciencia pueden contribuir a mejorar la situación actual.

EL VIRUS DEL PAPILOMA EN LA ETIOLOGÍA Y PREVENCIÓN DEL CÁNCER DE CUELLO UTERINO.

Nubia Muñoz, MD MPH, ex-jefe de la Unidad de Intervención y trabajo de campo en la International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon, France

Introducción

El cáncer del cuello uterino es el segundo más frecuente en América Latina, donde es responsable por más años de vida perdidos que la tuberculosis, la mortalidad materna o el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida). En 2008, se estima que ocurrieron 67,801 casos nuevos y 31,467 muertes por cáncer del cuello uterino en esta región. El cáncer de cérvix es uno de los ejemplos más claros de inequidad en salud, no solo a nivel mundial sino a nivel regional. En Colombia en el 2008 se diagnosticaron 4.736 casos nuevos, y 2.154 mujeres murieron por cáncer del cuello uterino que corresponden a tasas ajustadas por edad de incidencia (21.5 por 100.000) y mortalidad (10.0 por 100.000). [55] Cáncer de cérvix es la segunda causa de mortalidad por cáncer en las mujeres en Colombia y sin tendencia clara al descenso en la mayoría de las regiones del país, a pesar de que existe un programa de detección precoz desde el principio de la década de 1990. Sin embargo, el registro poblacional de cáncer de Cali, que es el registro de cáncer más antiguo de América Latina, reporta una disminución progresiva de las tasas de incidencia en los últimos 50 años. Esta disminución es seguramente el resultado de un mejoramiento en las condiciones socio-económicas de la población, que conlleva a un mejoramiento del programa de detección precoz y una disminución de la paridad.

A pesar que desde hace 170 años Rigoni Stern sospecho que un agente sexualmente transmisible podía ser una de las causas del cáncer cervical, solo en las últimas 3 décadas se identificó el VPH como la causa principal de este cáncer. Yo he tenido el privilegio de haber sido uno de los primeros investigadores en sospechar el papel importante del VPH en el cáncer cervical [60] y de haber dirigido una serie de estudios epidemiología molecular en el IARC que llevaron a la identificación del VPH como la causa central y necesaria del cáncer de cuello uterino. A continuación, resumiré estos estudios y sus implicaciones en la prevención del cáncer cervical:

Virus del papiloma humano y el cáncer cervical.

En 13 países en América Latina, África, Europa y Asia dirigí una serie de estudios de casos y controles que incluyeron unas 2.500 mujeres con cáncer cervical y 2.500 mujeres de control, sin neoplasia cervical. Estas mujeres fueron entrevistadas con un cuestionario estándar sobre factores de riesgo y fueron sometidas a un examen ginecológico colectando células exfoliadas del cérvix para la detección del ADN de los 30 tipos de VPH que infectan el tracto genital. Dicha detección se llevó a cabo en un laboratorio central con pruebas de hibridación basados en PCR. La prevalencia de ADN de VPH fue >95% en los casos y entre 5 y 20% en los controles. Estas prevalencias corresponden a riesgos relativos (Odds ratios) >100 que indican una asociación muy fuerte. Estos estudios permitieron clasificar 15 tipos de VPH como carcinogénicos o de alto riesgo, 12 tipos de bajo riesgo y 3 de un riesgo intermedio (3).

Basados en las anteriores observaciones y otros estudios recientemente publicados, el grupo de trabajo de la monografía número 100 de la IARC que evaluó la carcinogenicidad de agentes infecciosos en humanos concluyó que hay suficiente evidencia para considerar a los genotipos de VPH 16, -18, -31, -33,

-35, -39, -45, -51, -52, -56, -58 y 59, carcinógenos para cáncer de cérvix. Concluyo además que para los tipos 26, 53, 66, 67, 68, 70, 73, y 82 la evidencia de carcinogenicidad en el cérvix es limitada y por consiguiente estos tipos deben ser considerados como probables carcinógenos humanos. [5]

Nuestros estudios de casos y controles también permitieron la identificación de cofactores que aumentan el riesgo de progresión de una infección persistente con VPH a cáncer cervical. Estos cofactores son: el uso de tabaco, la alta paridad, el uso prolongado de contraceptivos orales e infecciones con virus herpes tipo 2 y con clamidia tracomatis (5-6) Estos estudios también permitieron confirmar el papel importante del comportamiento sexual masculino en el cáncer cervical (7).

En otro de nuestros estudios, cerca de 1000 mujeres con cáncer invasor del cuello uterino histológicamente verificados, fueron reclutadas en 22 países alrededor del mundo. Biopsias de los tumores congelados se analizaron en un laboratorio central para la detección de ADN del VPH El ADN del virus se detectó en el 99,7% de los tumores, lo que nos llevó a concluir que el VPH es una causa necesaria del cáncer de cuello uterino. (8). La distribución geográfica de los tipos de VPH en el cáncer cervical ha sido publicado en un análisis en conjunto de cerca de 3000 casos a partir de los estudios de la IARC [9] y en un estudio posterior de cerca de 10.000 casos coordinado por el Instituto Catalan de Oncología (ICO) en Barcelona .Los tipos 16 y 18 son responsables por el 70% de los canceres cervicales. Los ocho tipos de VPH más comunes detectados en ambas series, en orden decreciente de frecuencia, fueron VPH-16, -18, -45, -31, -33, -52, -58, -35. Estos son responsables por cerca del 90% de los cánceres cervicales en todo el mundo. (10).

En una extensión del estudio internacional coordinado por ICO en Barcelona, el DNA de VPH se ha detectado en unos 6000 casos de otros canceres genitales y de oro-faringe provenientes de 43 países a través del mundo. El VPH se detectó en un tercio de tumores de vulva, pene y oro faringe y en >80% de canceres de vagina y ano.

Se estima que alrededor del 5.3% de los casi 13 millones de casos de cáncer que ocurren mundialmente cada año, son causados por el VPH.

Implicaciones para la prevención

La demostración de ciertos tipos de VPH como causa principal y necesaria del cáncer de cuello uterino ha llevado a grandes avances en las estrategias de prevención en dos frentes:

- En la prevención primaria con el desarrollo de vacunas profilácticas para prevenir la infección con VPH y
- En la prevención secundaria con la integración del test de VPH en los programas de tamizaje del cáncer cervical.

En relación con la prevención primaria, dos vacunas profilácticas se han desarrollado hasta el momento. La tetravalente (Gardasil®, Merck and Co, Inc) contiene partículas virales vacías (VLPs) de HPV 16 y 18, responsables de 65% de los cánceres cervicales en Latinoamérica, y dos de bajo riesgo, VPH 6 y 11, responsables de 90% de las verrugas genitales (condilomas) y de la papilomatosis respiratoria recurrente. La vacuna bivalente (Cervarix®, Glaxo Smith Kline Biologicals) que contiene VLPs de PVH 16 y 18. Se ha demostrado que ambas vacunas son muy eficaces y seguras para la prevención de lesiones precancerosas del cérvix, y que ambas presentan un cierto grado de protección cruzada con tipos de VPH que pertenecen al mismo grupo filogenético que VPH 16 (VPH 31, 33) y VPH 18 (VPH 45). Ambas son administradas en 3 dosis por vía intramuscular. La vacuna tetravalente se ha demostrado además

ser muy eficaz para la prevención de lesiones precancerosas de la vulva, vagina, del ano en hombres y de verrugas genitales en hombres y mujeres (11, 12).

Ambas vacunas han sido aprobadas en unos 120 países (13) y se ofrecen en programas nacionales de vacunación en la mayoría de países desarrollados y en 7 países de América Latina (Argentina, Colombia, México, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay. (14).

Dos elementos importantes a considerar en la introducción de estas vacunas en los países pobres, que son los que más las necesitan, son el precio de la vacuna y el costo de los programas de vacunación masiva de adolescentes. Las dos compañías productoras de la vacuna han expresado interés en facilitar su introducción a los países en vías de desarrollo negociando los precios y/o trabajando junto a otras organizaciones tales como PATH (Program of Appropriate Technology in Health), la Fundación Gates y otras organizaciones internacionales como la Alianza Global para Vacunas e Inmunizaciones (GAVI) y esta ha sido además incluida en el fondo rotatorio de la Organización Panamericana de la Salud, lo que permite reducir el precio a unos 15 dólares la dosis en lugar de unos 120 dólares que costaba inicialmente en América Latina. Además es importante considerar la posibilidad de reducir el número de dosis de la vacuna; hay estudios que sugieren que dos dosis pueden ser suficientes (15) y algunos países como Canadá, México, Suiza y Colombia han introducido un esquema extendido con dos dosis separadas por 6 meses y una tercera dosis, si necesario a los 60 meses(14).. Finalmente, debemos tener en cuenta que la vacunación contra el VPH no proporciona una protección total contra el cáncer cervical. Los tipos de PVH 16 y 18 contra los que existen vacunas sólo suman 70% de casos en el mundo y 65% en países latinoamericanos y los tipos PVH 6 y 11 se relacionan con otros tumores poco comunes de la vulva, el pene y el ano, así como con 90% de verrugas genitales y lesiones pre-neoplásicas del cérvix, pero no con cáncer cervical. Además, las vacunas tienen la capacidad de evitar las infecciones en mujeres adolescentes sin exposición previa, pero las mujeres que ya están infectadas no reciben mayores beneficios, porque la vacuna no es terapéutica. Por consiguiente los programas de prevención primaria no sustituyen los programas de tamización y tanto las mujeres vacunadas como las que no reciban la vacuna deben seguir siendo tamizadas.

En relación con la prevención secundaria, los programas de tamizaje basados en citología han sido eficaces en reducir la incidencia y mortalidad por cáncer cervical en la mayoría de países desarrollados, siempre y cuando dichos programas cumplan con ciertos requisitos, pero han sido ineficaces en los países en vías de desarrollo. Varios ensayos clínicos aleatorizados han demostrado que el test de VPH es mucho más sensible aunque un poco menos específico, que la citología para la detección de lesiones precancerosas del cérvix, (16) y por consiguiente se recomienda usarlo como test primario de tamizaje seguido de citología de buena calidad u otras pruebas que puedan identificar aquellas mujeres positivas para VPH que tienen mayor riesgo de progresión a lesiones precancerosas de alto grado.

Conclusión

El futuro de la prevención del cáncer cervical radica en estrategias combinando un programa nacional de vacunación contra el VPH en adolescentes con un buen programa de tamización en mujeres sexualmente activas con el test de VPH como test primario en muestras de células exfoliadas que pueden ser colectadas por las mismas mujeres (auto toma) (17, 18).

Referencias bibliográficas

1. Ferlay J, Shin HR, Bray F, Forman D, Mathers C, Parkin DM. GLOBOCAN 2008, Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC CancerBase No. 10 [Internet]. 2010. International Agency for Research on Cancer, Lyon, France. 2010
2. Munoz N. From causality to prevention - the example of cervical cancer: my personal contribution to this fascinating history. *Public Health Genomics*. 2009;12:368-71.
3. Muñoz N, Bosch FX, de Sanjosé S, Herrero R, Castellsagué X, Shah KV, et al. Epidemiologic classification of human papillomavirus types associated with cervical cancer. *N Eng J Med*. 2003; 348(6): 518-27.
4. Bouvard V, Baan R, Straif K, Grosse Y, Secretan B, El Ghissassi F, et al. A review of human carcinogens-part B:biological agents. *Lancet Oncol*. 2009;10(4):321-322.
5. Muñoz N, Franceschi S, Bosetti C, Moreno V, Herrero R, Smith JS, et al. Role of parity and human papillomavirus in cervical cancer: the IARC multicentric case-control study. *Lancet* 2002; 359(9312): 1093-101
6. Muñoz, N., Castellsagué, X., de Gonzalez, A.B., Gismann, L. (2006) Chapter 1: HPV in the etiology of human cancer. *Vaccine*, 24(3), 1-10.
7. Muñoz N, Castellsagué X, Bosch FX, Tafur L, de Sanjosé S, Aristizabal N, et al. Difficulty in elucidating the male role in Colombia, a high-risk area for cervical cancer. *J. Natl Cancer Inst*. 1996; 88(15), 1068-75.
8. Walboomers, J.M.M., Jacobs, M.V., Manos, M.M., Bosch, F.X., Kummer, J.A., Shah, K.V., et al. Human papillomavirus is a necessary cause of invasive cervical cancer worldwide. *J. Pathol*. 1999; 189(1), 12-19.
9. Muñoz, N., Bosch, F.X., Castellsagué, X., Diaz, M. de Sanjosé, S. Hammouda, D, et al. Against which human papillomavirus types shall we vaccinate and screen? The international perspective. *Int J Cancer*. 2004; 111(2): 278-285.
10. de Sanjose S, Quint WG, Alemany L, Geraets DT, Klaustermeier JE, Lloveras B, et a. Human papillomavirus genotype attribution in invasive cervical cancer: a retrospective cross-sectional worldwide study. *Lancet Oncol*. 2010;11(11):1048-56.
11. Muñoz N, Kjaer SK, Sigurdsson K, Iversen OE, Hernandez-Avila M, Wheeler CM, et al. Impact of human papillomavirus (HPV)-6/11/16/18 vaccine on all HPV-associated genital diseases in young women. *J Natl Cancer Inst*. 2010;102(5):325-39.
12. Paavonen J, Naud P, Salmeron J, Wheeler CM, Chow SN, Apter D M. et al. Efficacy of human papillomavirus (HPV)-16/18 AS04-adjuvanted vaccine against cervical infection and precancer caused by oncogenic HPV types (PATRICIA): final analysis of a double-blind, randomised study in young women. *Lancet*. 2009;374:301-14.
13. World Health Organization. Human papillomavirus vaccines. WHO position paper. *Wkly Epidemiol Rec*. 2009; 84: 118-31.
14. Muñoz Nubia. Progress on HPV vaccine introduction in Latin America. *HPV Today Latin America Special Issue No.27, November 2012*.
15. Kreimer AR, Rodriguez AC, Hildesheim A, Herrero R, Porras C, Schiffman M, et al. Proof-of-principle evaluation of the efficacy of fewer than three doses of a bivalent HPV16/18 vaccine. *J Natl Cancer Inst*. 2011; 103(19):1444-51.
16. Sankaranarayanan R, Nene BM, Shastri SS, Jayant K, Muwonge R, Budukh AM, et al. HPV screening for cervical cancer in rural India. *N Engl J Med*. 2009; 360 (14): 1385-94
17. Muñoz, N., Franco, E.L., Herrero, R., Andrus, J.K., de Quadros, C.A., Bosch, F.X. (2008) Recommendations for Cervical Cancer Prevention in Latin America and the Caribbean. *Vaccine* 2008; 26(11), L96-L107.
18. Muñoz, N and Herrero, R. Prevention of cervical cancer in women;s hands: Mexico leads the way. *Lancet*. 2011; 378(9806): 1829-31

INTERCULTURALIDAD Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Adela Molina Andrade

Doctorado Interinstitucional en Educación
Universidad Distrital

INTRODUCCIÓN

La diversidad cultural como tema de reflexión e investigación ya tiene una trayectoria importante en el campo de la enseñanza de las ciencias, se han propuesto varias acepciones que muestran perspectivas y diferencias en la forma de comprender la problemática como el caso del enfoque sociocultural, el constructivismo contextual y las discusiones y estudios a que han conducido consideraciones sobre la relación cultura y en la enseñanza de las ciencias. De una parte, en la actualidad en los Journal Cultural Studies in Science Education, Science Educations, Science Teaching, Science and Education hemos reseñado 197 artículos que discuten e investigan varias problemáticas relacionadas con la diversidad cultural y la enseñanza de las ciencias como: Aprendizaje, Conocimientos Ecológicos Tradicionales TEK, Lenguaje, Relaciones entre Saberes, Contextos Socioculturales, Enseñanza de las Ciencias y Discriminación, Religión, Violencia, Globalización y Políticas Públicas y Profesión Docente y Formación de Profesores.

En general, estas perspectivas destacan la necesidad de enfocar el problema de la educación científica atendiendo a aspectos particulares y específicos de las comunidades, las culturas y sujetos (cogniciones, perspectivas sobre el mundo, la naturaleza, el conocimiento, la ciencia entre otros) y se constituyen en argumentos para plantear la necesidad de alterar el panorama político de la educación científica, ya que como lo plantea Eagleton (2000:79) *debe entenderse que cuando existen tensiones entre lo global y lo local (...) ya no es más simplemente una batalla de definiciones, es un conflicto global. Es un asunto de política real, y no solo de políticas académicas.*

UNA IDEA DE DIVERSIDAD CULTURAL PARA COLOMBIA

En virtud a las problemáticas tratadas en la Línea de investigación¹, se han ido decantando nuestras aproximaciones sobre la diversidad cultural y que han orientado nuestros trabajos. Varias discusiones nos ayudan a aclarar esta postura y a decidir acerca de nuestras perspectivas. De acuerdo con Gutman (1993), refiriéndose al término multiculturalismo llamado tradicional (Giroux, 1997), anota que el reconocimiento de la unicidad y humanidad de cada persona constituye el núcleo de la democracia liberal, entendida como una forma de vida política y personal, que busca la conservación en el tiempo, de las culturas que le dieron origen. Aunque no se lo propone, permite apreciar la diversidad; nadie puede ser manipulado y obligado a aceptar los valores culturales que representan las instituciones públicas, así las comunidades pueden organizar su educación siempre que respeten la libertad de conciencia o la separación de la iglesia y el estado, quien debe garantizar igualdad para todos, así también debe asentir a cada grupo defender sus derechos.

¹ Enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural, desarrollada en el Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital.

Tomando en consideración la anterior caracterización de Gutman (1993), podemos admitir que nuestra sociedad no cumple con ella por varias razones. En primer lugar, solo en 1991 se aprobó una nueva constitución en la cual se reconoció la libertad de cultos, y de manera más general el reconocimiento a la diversidad cultural. Esta constitución plantea que "El Estado colombiano reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación Colombiana" (Art. 7). (...) las lenguas y dialectos de los grupos étnicos son también oficiales en sus territorios. La enseñanza que se imparte en las comunidades con tradiciones lingüísticas propias, será bilingüe" (Art. 10). "Las tierras de resguardo (...) son inalienables, imprescriptibles e inembargables" (Art. 63). (...) tendrán derecho a una formación que respete y desarrolle su identidad cultural (...) (Art. 68). Son entidades territoriales los departamentos, los distritos, los municipios y los territorios indígenas (...) (Art. 286). (DANE, 1997:19). Específicamente, en el campo de la educación, aunque con la influencia de las universidades, las academias y los movimientos sociales se ha logrado una regulación de las orientaciones homogenizadoras del estado; sin embargo amplios sectores de la sociedad, de docentes e incluso de los (as) investigadores (as) en educación buscan impartir la misma educación a todos independientemente de su origen cultural.

En segundo lugar, retomando lo dicho por Gutman (1993), la Multiculturalidad permite la conservación en el tiempo, de las culturas que le dieron origen; sin embargo, en el caso de nuestra sociedad es difícil hacer una descripción multicultural de la misma, dado el gran mestizaje de nuestra población y otros factores como el exterminio sistemático al cual han sido sometidos varios grupos étnicos. Lo anterior, también involucra otra pregunta relacionada con la existencia de comunidades en Colombia que cumplan con las características enunciadas por Gutman.

Una conceptualización más cercana a nuestra realidad podría ser la propuesta por García (2004), la cual, se trata de una sociedad intercultural, donde las interacciones entre diferentes causan tensiones, encuentros y desacuerdos; siguiendo el espíritu de la dialéctica de la colonización de Bosi, quien advierte que al lado de las posibilidades abiertas, las fusiones (...) *todo se fue ajustando, carencias materiales y formas simbólicas, precisiones inmediatas e imaginarios; (...) produciéndose una dialéctica de rupturas, diferencias, contrastes* (...) (Bosi, 1998: 31). En este sentido, retomando la caracterización de García (2004), estos contrastes, contradicciones y tensiones se dan entre lo diferente, lo desigual y la desconexión. Así, *la diferencia se refiere a aquello que en cada etnia es innegociable e inadmisibile*; sin embargo, ser diferente no implica ser desigual, lo que se opone a la diferencia es la homogeneidad y finalmente se trata de ser incluidos sin que se atropelle la diferencia o se condene a la desigualdad.

En el caso de la interculturalidad, García (2004), desde su misma conceptualización de cultura aborda la diversidad cultural; ya que este –el concepto de cultura– lo entiende menos en el sentido sustantivo y más en el sentido. El sentido sustantivo de cultura se fundamenta en la caracterización de cada cultura en función de sí mismas. La perspectiva adjetiva busca en las diferencias, contrastes y comparaciones y menos en las propiedades de los individuos y grupos y la entiende como un recurso heurístico para hablar de la variedad y metodológicamente se orienta en la búsqueda de los sentidos que orientan la vida en una sociedad. *La reconceptualización hacia lo cultural como adjetivo, no sustituye enteramente lo sustantivo; (...). En distintas escalas lo adjetivo sofisticado o intercepta el sentido sustantivo* (García, 2004: 49).

NUESTRAS INVESTIGACIONES

Las investigaciones que se han adelantado en la Línea de Investigación tratan varios aspectos: Diversidad cultural y diversidad epistémica; Nociones y conceptos y diversidad cultural; interpretación de las ideas de los estudiantes; puentes entre saberes.

De acuerdo con Mosquera y Molina (2011) y Molina (2012)², las consideraciones sobre el otro implican también argumentos epistemológicos; así la formulación de la categoría diversidad epistémica permite dar continuidad y coherencia a las consideraciones sobre el otro en el discurso de los profesores (as) cuando se refieren a la diversidad cultural en la clase de ciencias. Específicamente, cuando se consideran o no las relaciones entre conocimientos tradicionales y científicos.

La categoría diversidad epistémica permitió establecer, en las cinco concepciones halladas en esta investigación, las siguientes tendencias: (a) descentramiento del etnocentrismo epistemológico, en la concepción Socio Cultural este descentramiento se logra mediante una crítica epistemológica y aceptando que la validez de los conocimientos ancestrales es posible porque se comprueban de manera diferente, o, porque estos son complementarios con los científicos; (b) un descentramiento que se logra mediante la crítica ética (concepción Socio Cultural y Humanista), por lo tanto se considera que la perspectiva universalista del conocimiento es inconveniente para el reconocimiento del otro, o, por la valoración e importancia de los conocimientos ancestrales para la humanidad; (c) descentramiento moderado, o, mínimo (concepción Empírico Contextual), se considera a las experiencias y conocimientos ancestrales porque el conocimiento científico también se fundamenta en la experiencia como el conocimiento tradicional, pero las experiencias de estos últimos deben formularse en términos de montajes experimentales; (d) etnocentrismo epistemológico fuerte (concepción Cientificista), en este caso el conocimiento que más tiene sentido es el científico y; (e) etnocentrismo epistemológico excluyente, en el cual, un tipo de conocimiento excluye la consideración de otros tipos de conocimientos. (Molina, 2012: 80).

Uno de los campos desarrollados en la Línea es investigar la constitución de nociones y/o conceptos importantes para la ciencia y su aprendizaje en una sociedad particular, como la colombiana entendida como diversa culturalmente. Este es el caso del Tiempo (Castillo, 2010, 2012); Equilibrio (Pedreros, 2009, 2011, 2012), Naturaleza (Venegas, 2009, 2012); lo Vivo y la Vida (Castaño, 2010, 2011, 2012, Castaño y Molina 2012); Biodiversidad (Pérez, 2011, 2012); Territorio (Bustos, 2012) y Objetos de Aprendizaje (Suarez, 2010, 2012). Todas estas investigaciones corresponden a tesis doctorales y se trata de estudios comparados entre comunidades colombianas culturalmente diferenciadas (Ciudadinas, Sikuanes, Llaneros, Naza Afro descendientes y Uitoto). Aunque, estos trabajos no están concluidos nos brindan un importante contexto, revisiones de antecedentes y avance de resultados, que nos ayudan a comprender más las problemáticas propuestas por la Línea de Investigación y realizar análisis prospectivos para su apropiación en el aula.

² Refiriéndose a algunos resultados del Proyecto de investigación “Concepciones de los profesores de ciencias sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza diferentes” financiado por el Centro de investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital y Colciencias.

El contexto cultural se puede constituir en un importante referente para realizar nuevas interpretación de las ideas de los estudiantes, y así encontrar la pertinencia cultural de dichas ideas. Consideraciones como la crítica de Cobern (1996) al cambio conceptual, muestran nuevas opciones para comprender al otro. Así, además de las diferencias naturales entre los conocimientos especializados y los escolares, los constantes procesos de significación e interpretación los hacen más disímiles. Dichos procesos de significación e interpretación están sujetos a conflictos de intereses, cambios de contextos, azares de la interacción comunicativa y otros variados factores (Molina, 2000).

En Molina y Otros (2011), retomando y desarrollando la idea de puentes entre saberes ancestrales y científicos de George (2001), se analizaron diez entrevistas de profesores de diversas regiones del país (Colombia). Así se identificaron cuatro puentes: (a) el conocimiento científico como punto de partida y de llegada de la enseñanza, como una particularidad del etnocentrismo epistemológico; (b) apertura hacia los conocimientos del otro como una versión restringida de la alteridad (c) aproximaciones entre diferentes conocimientos como una ampliación de la alteridad y; (d) el contexto como el puente mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bosi, A. (1998). *Dialética Da Colonização. Companhia das Letras*. São Paulo: Editora Shawarcz.
- Bustos, E. (2012). Tesis de doctoral en curso. Concepciones de territorio de docentes universitarios formadores de profesionales de las ciencias de la tierra: Estudio Comparado en dos IES de comunidades culturalmente diferenciadas. Doctorado Interinstitucional en Educación- Universidad Distrital (DIE-UD).
- Castaño, N., C. (2010). Formación de docentes en Biología con pertinencia y en contexto desde una perspectiva intercultural. Comunicación oral II Congreso Nacional de Investigación en Educación, Ciencias y Tecnología. Seminario Internacional sobre Enseñanza de las Ciencias. Santiago de Cali.
- Castaño, N., C. (2012). Tesis de doctoral en curso. Concepto de Vida, Cosmogonía Uitoto, Enseñanza de la Biología y diversidad cultural: Perspectivas ontológicas y epistemológicas. Doctorado Interinstitucional en Educación- Universidad Distrital (DIE-UD).
- Castillo, J.C. (2010). *Ideas de Tiempo de Estudiantes de primer semestre de Licenciatura en Ciencias: Estudio Comparativo con Comunidades Culturalmente Diferenciadas mediante Perfiles Conceptuales*. (Tesis doctoral en desarrollo). Doctorado Interinstitucional en Educación- Universidad Distrital (DIE-UD): Bogotá, Colombia.
- Cobern, W. (1996). Worldview theory and conceptual change in science education. *In Science Education*, 80 (5), 579-610.
- DANE. (2007). Colombia una nación multicultural: Su diversidad étnica. Consultado en agosto de 2012 en http://www.dane.gov.co/files/censo2005/etnia/sys/colombia_nacion.pdf
- Eagleton, T. (2000). *A idéia de cultura (The idea of culture)*. Sao Paulo, Brazil: Editora UNESP.
- García, N. (2004). *Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la Interculturalidad*. Buenos Aires: Gedisa.
- George, J. (2001). Culture and Science Education: A Look from the Developing World. *An ActionBioscience.org*. 2001. Original article. Extractado el 31 de mayo de 2007 de <http://www.actionbioscience.org/education/george.html>
- Giroux, H. (1997). *Cruzando límites*. España: Editorial Gedisa.
- Gutman, A. (1993). *El multiculturalismo y "la política del reconocimiento"*. México: Fondo de Cultura Económica.

- Molina, A, Mojica, L., Mosquera, C., J. Martínez, C., A., Reyes, J., D., Cifuentes, M., C. y Pedreros, R., I. (2011). *Pontes no ensino da ciência e diversidade cultural: Perspectivas dos professores*. VIII ENPEC, Capinas, Brasil.
- Molina (2012) Desafíos para la formación de profesores de ciencias: aprender de la diversidad cultural. *En Revista Internacional del Magisterio*, 57(6), 78-82.
- Mosquera, C., J. y Molina, A. (2011). Tendencias actuales en la formación de profesores de ciencias, diversidad cultural y perspectivas contextualistas En *Tecné, Episteme y Didaxis* , Vol. 30(2), pp. 9-29.
- Pedreros, R., I. (2009). Tesis doctoral en curso. Perfil Conceptual de equilibrio térmico de los individuos de dos comunidades culturalmente diferenciadas. Doctorado Interinstitucional en Educación- Universidad Distrital (DIE-UD).
- Pedreros, R., I. (2011). Compromisos ontológicos y epistemológicos en el estudio de situaciones de equilibrio, en comunidades culturalmente diferenciadas Colombia, *Educación Y Ciudad*, vol. 21, págs.: 7 – 28.
- Pedreros, R., I. (2012). *Dimensión del Perfil conceptual en las investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias*. En Molina, A. (Ed.). *Educación en ciencias y la formación de profesores: avances de investigación educación en ciencias*, (pp. 113 – 148). Bogotá: Ed. Fondo De Publicaciones Universidad Distrital Francisco José De Caldas.
- Pérez, M., R. (2011). *Educación en Ciencias y Diversidad Cultural: una reflexión para la formación de profesores de ciencias*. V Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias Ponencia: Educación en Ciencias y Diversidad Cultural: una reflexión para la formación de profesores de ciencias.
- Pérez, M., R. (2012). *Concepciones de Biodiversidad desde la perspectiva de la diversidad cultural: Estudio comparado con profesores en formación de la Licenciatura en Biología*. (Tesis doctoral en curso) Doctorado Interinstitucional en Educación Universidad Distrital (DIE-UD). Bogotá, Colombia.
- Suarez, O., J. (2010). *Los objetos de aprendizaje como artefactos culturales*. Segundo Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología, Santiago de Cali.
- Suarez, O., J. (2012). *Objetos de aprendizaje como artefactos culturales: Concepciones de los profesores de física trabajan en la Facultad de ingeniería*. (Tesis doctoral en curso). Doctorado Interinstitucional en Educación- Universidad Distrital (DIE-UD). Bogotá, Colombia.
- Venegas, A., A. (2009). Tesis doctoral en curso. Ideas de naturaleza de niños y niñas e intercambios culturales en su constitución: estudio de la clase de ciencias del cuarto grado de básica primaria en la escuela indígena colegio agropecuario Silvino Caro Heredia en el corregimiento del viento en vichada. Doctorado Interinstitucional en Educación- Universidad Distrital (DIE-UD).
- Venegas, A., A. (2012). *Aproximación interpretativa a la narración sobre la naturaleza de cuatro niños y niñas*. En Molina, A. (Ed.). *En educación en ciencias y la formación de profesores: avances de investigación educación en ciencias*, (pp. 75-112). Bogotá: Ed. Fondo De Publicaciones Universidad Distrital Francisco José De Caldas.

CALIDAD DE ADN DE PERSONAS IMPACTADAS POR LA MINERÍA ARTESANAL EN EL CERRO EL TORO, HUAMACHUCO, LA LIBERTAD

Autor Dr. Q.F. Hugo E. Casanova Herrera

RESUMEN

La existencia de contaminación que sufren los ecosistemas terrestres y acuáticos ocasionados por diversas actividades, es un tema social y ambiental de primer orden. No obstante, el estudio de los ecosistemas no ha tenido la preocupación y el desarrollo, que cabría esperar para conservar nuestros recursos naturales. En la evaluación del estado ecológico de ecosistemas acuáticos, como los ríos de muchos países, se utilizan los protocolos de evaluación rápida de la calidad; que se fundamentan en la determinación de la integridad ecológica, mediante la caracterización, sobre la base de una labor de monitoreo en las comunidades biológicas del área, que requieren definir parámetros sensibles a cambios ambientales, que además tengan la propiedad de ser fácilmente replicados y comparados en el tiempo. En la actualidad el impacto de la minería es un problema que afecta al medio ambiente mundial y al Perú, ya que es un país con grandes yacimientos mineros. La minería artesanal que se viene desarrollando en todo el Perú y especialmente en el poblado de Shiracmaca en Huamachuco – La Libertad, ha logrado que la población se dedique a la extracción de oro, ocasionando en ellos problemas de salud diversas que pudieran llegar hasta enfermedades cancerígenas, originadas por un efecto genotóxico causadas por las sustancias químicas utilizadas en la minería afectando a nivel de ADN cromosomal. Los mineros artesanales realizan actividades carentes de tecnología, sin contar con medidas básicas y/o mínimas de protección para su salud. Los diferentes minerales tales como el mercurio, arsénico, cromo, cadmio, silicatos, plomo y otros como el cianuro, etc., ingresan al organismo por las diferentes vías de absorción y se acumulan en tejidos adiposos, haciendo difícil su eliminación del organismo, originando en el tiempo por diferentes reacciones químicas y transformaciones de grupos funcionales el fraccionamiento del ADN.

La vida como lo conocemos está especificada por los genomas de los innumerables organismos con los que compartimos el planeta. Todo organismo tiene un genoma que contiene información biológica necesaria para construir y mantener un ejemplo viviente de ese organismo. La mayoría de los genomas, incluido el genoma humano están compuestos por ADN (Acido desoxirribonucleico). Los genotoxicos son sustancias que producen efectos nocivos, letales y heredables sobre el material hereditario en células somáticas y germinativas. Los ensayos tradicionales de genotoxicidad lo constituyen esencialmente los análisis de alteraciones cromosómicas y el intercambio entre cromátidas hermanas (ICH), los mismos evalúan la capacidad de productos químicos que causan daño en el ADN, las mutaciones, que se hacen evidentes durante la mitosis

La prueba del cometa es una excelente herramienta para detectar el efecto genotóxico inducido por agentes químicos, físicos y hasta biológicos en células de cualquier ser vivo, además, posee gran sensibilidad, reproducibilidad y es sencilla.

La Contaminación Ambiental a causa de la Minería Informal que ocurre en el Cerro el Toro en la ciudad de Huamachuco está ocasionando un grave problema de salud en un gran número de personas que trabajan en esta actividad económica. Personas que están siendo afectados por el contacto directo de los gases y polvos emanados producto de la extracción de minerales en socavones sin las mínimas protecciones de las vías de respiración, manos y cuerpo que con el tiempo están sufriendo de enfermedades broncopulmonares, estomacales digestivas, riñones, hígado y pulmón pudiéndose predecir la generación de un problema de salud tan importante como el cáncer. Por ello se debe incidir en determinar la calidad de ADN de las personas impactadas por la minería y poder así identificar los problemas de salud que provocaría este impacto en el tiempo con los análisis respectivos

Es por ello que se plantea Cuál será la Calidad estructural del ADN en las personas que son Impactados por la Minería Informal en el Cerro el Toro – Huamachuco La Libertad? Y así poder lograr determinar la Calidad estructural del ADN de personas impactadas por la minería informal así como las sustancias tóxicas que son eliminadas producto de la minería artesanal en el Cerro el Toro, datos que proporcionarán las suficientes bases científicas para que las autoridades competentes puedan tomar las decisiones en los Gobiernos Locales, Gerencia Regionales de Salud y Gobierno Regional para iniciar las modificatorias de Normas y Reglamentos que permitan la protección de la Salud como prioridad en las Actividades Extractivas de Minerales de las diferentes formas de Explotación que permite el Ministerio de Energía y Minas del Gobierno Peruano con lo cual se producirá la disminución de los Impactos Ambientales en la Salud de las personas que trabajan en la minería informal en la ciudad de Huamachuco.

Se ha constatado trabajos de minería artesanal en el cerro el Toro, distrito de Huamachuco. Estos están impactando negativamente a la comunidad, y al medio ambiente habiéndose encontrado que el 70% del cerro el Toro viene siendo explotado de manera artesanal y sin ningún criterio técnico; utilizando como insumo el cianuro. Existen un promedio de 700 mineros artesanales, localizados en un área aproximada de 100 hectáreas. El relave o desmonte, producto de la cianuración y metales acumulados al costado de estas pozas constituyendo pasivos ambientales y dada la acusada pendiente y constantes lluvias, estos relaves son deslizados a las partes bajas del cerro que van hacia las viviendas aledañas de los poblados de Shiracmaca teniendo como efectos la pérdida de suelos aptos para la agricultura, pérdida de la flora y fauna. Así como poner en evidente riesgo la salud humana y el medio ambiente

Los valores encontrados en las muestras analizadas son de 97.78 a 232.30 ppm de hierro (Fe) en suelo agrícola; mientras que el suelo de socavón está entre 38.55 a 591.70 ppm, teniendo en consideración que el valor de Fe es de 32 ppm, determinamos que existe un aumento de este metal en estos suelos

En referencia al cobre el rango de concentración de los suelos agrícola del caserío de Shiracmaca indican que no hay problemas por exceso de este mineral debido a que los valores están comprendidos entre 1.51 y 3.1 ppm, esta situación es similar en la tierra de socavones que están comprendidos entre 2.07 y 41.22 ppm, lo que no representa un problema de salud en la actualidad para la población de dicho caserío.

En referencia al plomo (Pb), se estableció que los suelos de cultivo presentan una cantidad de 1.24 a 13.46 ppm encontrándose en valores permisibles, mientras que la tierra de socavones la presencia de Plomo empieza en 9.32 a 218.2, como podemos darnos cuenta este último valor en mención se encuentra fuera de los límites permisibles lo que representa un problema de salud para los pobladores

que se encuentran en contacto debido a que el Plomo es ingerido, inhalado o absorbido por la piel, resultando ser altamente tóxico para los seres vivos en general y para los humanos en particular.

Los valores encontrados de mercurio en agua y tierra, fluctúan entre 0.382 µg/L a 0.489 µg/L y 1.097 µg/L a 1.770 µg/L, respectivamente, se puede observar que los valores hallados en las muestras de tierra sobrepasan este límite.

Los valores encontrados de Arsénico en agua y tierra tienen un rango entre 17.95 µg/L a 36.94 µg/L y 50.77 µg/L a 70.36 µg/L, y claramente se puede notar que los valores encontrados en las muestras de tierra sobrepasan este límite.

Los valores encontrados de cianuro en agua de consumo, proviene principalmente de la contaminación industrial y de un tratamiento indebido de los productos de desecho. Las muestras de la Quebrada Chamiz bajo y las del Rio cerca del bebedero, presentan valores cercanos al valor permisible (50 µg/L), valores que con el tiempo aumentarán, en caso de no tomar medidas preventivas. La exposición prolongada a bajos niveles de cianuro podría provocar problemas respiratorios, la irritación de los ojos, dolores de pecho, vómitos, la pérdida de apetito, dolores de cabeza y el aumento de tamaño del tiroides (bocio).

Así mismo los resultados obtenidos del total de 36 pacientes, 8 presentan daño genético por contacto directo y tiempo de contacto mayor a 3 años con las sustancias tóxicas. Los 28 restantes no presentan daño genético; de estos, 7 pacientes están en contacto directo pero con un tiempo de contacto menor a 3 años y 21 pacientes estuvieron expuestos indirectamente y con un tiempo de contacto que oscila entre 4 a 10 años. Las personas impactadas por la minería artesanal guardan como común denominador una relación entre el tipo de contacto directo y el tiempo de contacto mayor a 3 años.

Se puede apreciar que los resultados de genotoxicidad en ADN de las personas impactadas el 77.78% del total de la muestra presenta un resultado negativo, es decir, no hay daño a nivel de ADN, debido a que el tipo de exposición a sustancias tóxicas emanadas en la extracción del oro es indirecto (no trabajan en la mina) o que el tiempo de exposición a estas sustancias no es suficiente como para producir desintegración química del ADN. Y el 22.22% presenta un resultado positivo, lo que significa que existe daño a nivel de ADN, porque el tipo de exposición a sustancias tóxicas es netamente directo y el tiempo de exposición a estas sustancias es prolongado.

Se observa que del total de personas 15 tienen contacto directo; esto quiere decir que son personas que trabajan en las minas del Cerro El Toro. Entre éstas hay 8 personas que presentan un resultado positivo (daño del ADN) y las 7 restantes muestran un resultado negativo (no daño del ADN). Por lo que podemos deducir que un factor importante que favorece al daño genético es el tiempo de contacto. Ahora bien las 21 personas restantes tienen un tipo de contacto indirecto, es decir que no trabajan en el Cerro El Toro, ni viven cerca a socavones; lo que se verifica con resultados negativos en todas ellas. Se relaciona los resultados obtenidos con el tiempo de exposición que tienen los trabajadores mineros, observando que a mayor tiempo de exposición hay mayor probabilidad de dar resultados positivos, ya que de las 15 personas que tienen contacto directo, 8 dieron resultados positivos porque tienen de 3 a más años trabajando en la mina; mientras que las 7 personas que dieron resultados negativos tienen un tiempo de trabajo menor a tres años.

El daño genético se traduce en una modificación del ADN por ruptura o transformación química de alguna de sus bases, que originan fraccionamiento del material genético. Esto debido a que los compuestos tóxicos que están presentes en el proceso de síntesis del ADN en el cual ocurre el desenrollamiento de su doble cadena y formación de la hélice de replicación, interactúan con el material genético, para posteriormente provocar cambios a nivel de sus bases nitrogenadas por mecanismo de oxidación, desaminación e hidrólisis, ocasionando translocaciones, deleciones y transversiones, que posteriormente se traducen en mutaciones celulares.

La minería en el Perú es beneficiosa económicamente sin embargo no se debe olvidar el gran impacto socioambiental que también causa esta actividad. Las consecuencias sociales como las condiciones de trabajo muy precarias, jornada de trabajo prolongadas, las graves deficiencias de seguridad y las consecuencias extremadamente negativas para la salud de las personas son causadas directamente por intoxicaciones, accidentes, polvo, etc., lo que nos obliga a no quedar exentos a toda esta realidad.

De lo expuesto se llega a las siguientes conclusiones:

1. Se determinó la presencia de sustancias tóxicas como mercurio en tierra y agua, hierro, cobre y plomo en tierra, cianuro en agua y arsénico en tierra y agua.
2. Se determinó el efecto genotóxico en el ADN de personas impactadas por la minería artesanal del Cerro el Toro encontrándose que el 77.78% de muestras presentan resultado negativo, y un 22.22% presentan daño del ADN.
3. Se determinó que el tiempo de exposición y el tipo de contacto son factores importantes en el daño genético.
4. Se pudo evidenciar el efecto del daño estructural del ADN a través de la observación microscópica por el Efecto Cometa.

DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y SALUD DE LOS ARRECIFES CORALINOS DEL CARIBE, CON ÉNFASIS EN VENEZUELA

Estrella Villamizar

Centro de Ecología y Evolución, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias,
Universidad Central de Venezuela
email: estrella.villamizar@ciens.ucv.ve

Los arrecifes coralinos son sistemas naturales de un valor biológico, ecológico, estético y socioeconómico sin parangón. La diversidad de especies que conforman los arrecifes es sólo parcialmente conocida, teniéndose un mayor conocimiento sobre los corales, componentes básicos de su estructura física. No obstante, existen otros grupos taxonómicos de gran riqueza de especies en los arrecifes, tales como las esponjas, los octocorales, los crustáceos, los moluscos, los equinodermos, las macro y microalgas y los peces. Otro componente extremadamente diverso, pero muy poco estudiado en los arrecifes son los microorganismos, entre estos, bacterias, virus y hongos, presentes tanto en la columna de agua como en asociación (positiva o negativa) con numerosas especies de otros grupos arrecifales.

La mayor parte de las islas y costas continentales de la región del Caribe están rodeadas de arrecifes coralinos, los cuales, en algunos casos, pueden llegar a extenderse hasta los 35 o 40 m de profundidad, gracias a la condición de aguas tropicales, con una temperatura y transparencia apropiadas para el desarrollo de estas comunidades, así como la condición de aguas oligotróficas. Estos ecosistemas presentan en el Caribe una cobertura aproximada de 26.000 Km² (Burke y Maydens 2004). Esta región contiene la mayor concentración de especies marinas en el Océano Atlántico (al menos 12.046 especies) y es a escala global un "hot spot" de biodiversidad marina (Roberts et al. 2002). La riqueza de especies de Cnidaria en el Caribe es 994, de estos aproximadamente 91 son corales hermatípicos, pudiendo variar la riqueza según el país. Como ejemplo, en el Caribe Sur tenemos para corales y esponjas los siguientes datos: Caribe Colombiano 65 especies de corales (Díaz J.M. et al. 2000), en Aruba/Curacao/Bonaire (ABC) 68, en Venezuela 79 y en Trinidad/Tobago (TT) 41 (Miloslavich et al., 2010). Con respecto a las esponjas, al menos existen 519 especies en el Caribe. Para Colombia 142, ABC 161, Venezuela 148, y de TT no se disponen datos (Díaz M.C., datos no publicados).

La complejidad estructural y biológica de los arrecifes del mundo, se ha visto alterada en las últimas décadas, dando lugar a la pérdida de parte de su diversidad (mucho aún desconocida), evidenciada principalmente a través de la disminución de la cobertura de coral vivo. Cuando muere una colonia coralina, mueren cientos o miles de pólipos, se pierden miles o millones de simbiontes fotosintéticos asociados con esta, y quedan sin hábitat cientos de invertebrados y peces crípticos. Una perturbación muy severa puede producir la muerte parcial o total de cientos de colonias coralinas y otros organismos sésiles dentro de una comunidad arrecifal, lo que sin duda tiene repercusiones no sólo sobre su diversidad, sino sobre su funcionamiento (ej. condición de salud, reproducción alterada, productividad biológica).

Los arrecifes del Mar Caribe

Al igual que en el resto del mundo, los arrecifes caribeños han sufrido pérdidas en su densidad y cobertura de corales y algunos de ellos han sido severamente afectados, con pocas posibilidades de

recuperación (en Jamaica, Belize, Islas Vírgenes, Venezuela, etc). Los corales muertos han dado lugar a una dominancia masiva de macroalgas, las cuales invaden los sustratos duros (cambio de fase), dejando poco o ningún espacio para los reclutas coralinos. Se ha estimado que en las últimas dos décadas, la cobertura de coral vivo ha disminuido en 80% en algunos arrecifes del Caribe, debido a varias actividades humanas y al calentamiento global (Gardner et al. 2003, Wilkinson 2004). En el 36vo Congreso de los Laboratorios Marinos del Caribe, celebrado el pasado mes de junio, el Dr. Jeremy Jackson concluyó que los arrecifes protegidos de la sobrepesca son más resilientes a los efectos nocivos del cambio climático. Propuso como solución la prohibición inmediata de cualquier tipo de trampas y pesquerías destinadas a las capturas de peces loros y cirujanos, herbívoros indispensables en el mantenimiento de los arrecifes y esenciales para revertir la degradación de los arrecifes a través del Caribe (revertir la fase). Por su parte, el Dr. Terry Hughes señaló que la reversión del estado de arrecifes degradados requiere de una reducción en impactos humanos tales como la sobrepesca, contaminación y emisiones de gases invernadero. La reversión requiere además el manejo de algunos procesos ecológicos, tales como el reclutamiento coralino y la herbivoría, que simultáneamente debilitan la resiliencia del estado degradado y fortalecen el estado dominado por corales. Si consideramos lo planteado por estos dos expertos en sistemas arrecifales del mundo, podemos pensar que aún no todo está perdido, se necesitan acciones inmediatas, luchar contra el cambio climático global es bastante difícil, pero evitar la sobrepesca de estos peces herbívoros y otros pastoreadores claves, como el erizo *Diadema antillarum*, es algo muy factible.

Descripción y condición de Salud de los arrecifes Venezolanos

Los arrecifes coralinos se encuentran principalmente en las costas occidental y central del país, presentando el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, la mayor diversidad de especies y extensión de estas comunidades (tanto de arrecifes continentales como oceánicos). El archipiélago es un sistema marino oceánico situado a 170 Km de la costa central, con excelentes condiciones de la columna de agua que permiten el desarrollo de estas comunidades. La transparencia de sus aguas puede alcanzar durante ciertas épocas del año los 25 m. de profundidad, la temperatura promedio de sus aguas es de 28°C y la salinidad promedio es de 34.21. Está constituido por 42 cayos coralinos, donde sólo la isla de Gran Roque está habitada por una población de aproximadamente 2400 personas. El archipiélago presenta dos grandes barreras arrecifales, una al este de 24 Km longitud y otra al sur de 30 Km largo, así como numerosos arrecifes franjeantes y bajos arrecifales cercanos a sus cayos.

El archipiélago de Los Roques fue clasificado a principios de la década de 2000 como uno de los cuatro más saludables del Caribe (Kramer 2003, Villamizar et al. 2003, Weil 2003), con valores hasta de 61% de cobertura de coral vivo en uno de sus arrecifes, el del cayo Dos Mosquises Sur (DMS), al suroeste (Villamizar et al. 2003). La condición de los arrecifes de los Roques se mantuvo aproximadamente estable desde 1999 hasta 2009, a pesar del evento de blanqueamiento ocurrido en todo el Caribe durante en 2005 (Villamizar et al. 2008, Rodríguez et al. 2010). No obstante la situación de los arrecifes de los Roques ha cambiado notablemente en los últimos tres años. Bastidas et al. (2012) estimaron para el arrecife de DMS una cobertura de coral vivo de solo 29,1%, lo que representa una pérdida del 100% de cobertura, catástrofe atribuida al incremento de la temperatura del agua por encima de 29°C por un período de más de 4 meses en 2010, evento que no sólo afectó los arrecifes de Los Roques, sino también los de otras zonas del país. Otros fondos coralinos de la región central son los del Archipiélago de Aves, La Isla la Orchila, la Bahía de Turiamo, Ensenada Guabina, El Parque Nacional San Esteban y Chichiriviche de la Costa.

Por otra parte, en la costa occidental se encuentra el Parque Nacional Morrocoy donde se encuentran los arrecifes continentales de mayor desarrollo en el país, donde están representadas 58 especies de corales. Lamentablemente, en el año 1996 la mayoría de sus arrecifes sufrieron una mortalidad masiva sin precedentes en Venezuela, llevando la cobertura de coral vivo a valores extremos de 5% o menos (Villamizar 2000). La causa de esta mortalidad se atribuyó a una anomalía climática, que produjo una disminución excesiva de la temperatura del agua (19°C) por al menos 1 semana y un bloom planctónico de dinoflagelados y diatomeas que formó una capa mucosa que cubrió los arrecifes del parque. En la actualidad la cobertura coralina sigue siendo muy baja (8-15%). Durante este evento no sólo murieron corales, también murieron numerosas colonias de hidrozoos (corales de fuego), esponjas, octocorales, moluscos y poliquetos, entre otros, que bien murieron por las bajas temperatura o a consecuencia de la posterior anoxia que se produjo en el sistema (efecto cascada). En esta región del país hay otras zonas arrecifales de interés, tales como San Juan de los Cayos y la Bahía de Adícora.

En el sector oriental de la costa continental del país también se hallan algunas comunidades coralinas y pequeños arrecifes, de estos los más notables son los de la Bahía del Parque Nacional Mochima, área con múltiples ensenadas, donde encontramos 43 especies de corales pétreos (Villamizar, datos no publicados). En esta área los parámetros salinidad y temperatura del agua son muy variables. La salinidad oscila entre 17 y 32‰. La temperatura entre 19°C y 30°C, muy bajas en comparación con las de las zonas central y occidental del país, lo que se debe a la ocurrencia de eventos de surgencia (afloramiento). En esta región los recursos pesqueros son muy abundantes. También en las islas de la región oriental hay arrecifes coralinos, entre éstas las Islas de La Tortuga, Cubagua, Los Frailes, Margarita y La Blanquilla. El más remoto de los arrecifes de la región oriental y de Venezuela se ubica en Isla de Aves, a 509 km. de la Isla de Margarita. En el 2009 se inició el estudio sistemático de los fondos coralinos en los alrededores de esta isla (una expedición científica al año). Hasta ahora se han identificado 35 especies de hexacorales, 4 hidrozoos y 63 esponjas. Por su ubicación geográfica, la isla se encuentra sometida anualmente al impacto de los huracanes, razón por la cual las comunidades coralinas establecidas en zonas de menor profundidad (<10 m) son poco densas y las colonias presentan tallas reducidas, de poca altura. Así mismo varias especies de esponjas tienden a adoptar formas de crecimiento reptantes y/o incrustantes, lo que les permite ser menos vulnerables ante las fuertes corrientes de esta zona. A mayores profundidades la riqueza de especies y densidad de corales y esponjas incrementa. También hay fondos con poblaciones muy densas de octocorales, especialmente del género *Pseudoterogorgia*.

La condición de los arrecifes coralinos de la zona oriental es variable, y por lo general no alcanzan gran desarrollo estructural, debido a las condiciones del agua (temperaturas relativamente frías, aguas más turbias y altas concentraciones de nutrientes), conformando comunidades coralinas y no arrecifes; adicionalmente hay un efecto negativo de las pesquerías sobre estos fondos coralinos, al utilizar artes de pesca que al posarse sobre los corales los dañan o inclusive los desprenden de su lugar de anclaje.

Conclusiones

- ❖ Los arrecifes coralinos del Caribe son sistemas de gran diversidad biológica donde confluyen la mayoría de los phylum marinos, muchos de los cuales representan el sustento económico de los poblados locales, por lo que ampliar el conocimiento de su flora y fauna y trabajar en pro de su conservación son imperativos.
- ❖ Evaluaciones recientes destinadas al conocimiento del estado de salud de estos sistemas indican un deterioro creciente de las comunidades coralinas del Caribe, con una pérdida

notable en la cobertura de coral vivo, situación que incluye a los arrecifes venezolanos (en el Caribe Sur). Los arrecifes del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques se mantuvieron durante 3 décadas en condiciones de salud muy buenas, sin embargo, después del 2010, ésta se ha visto severamente afectada, principalmente a consecuencia del incremento de la temperatura del agua por un largo período ocurrido entre julio y noviembre de 2010.

- ❖ Es necesario emprender acciones en todos los países de la región del Caribe para disminuir al máximo el efecto dañino que causan algunas actividades antropogénicas sobre los arrecifes del Caribe (Pesquerías destructivas en zonas coralinas, obras de ingeniería en líneas costeras cercanas a arrecifes, contaminación por desechos sólidos o líquidos en aguas arrecifales, deforestación y agricultura, etc.); ya es muy crítico el impacto negativo producido por el calentamiento global y la ocurrencia de anomalías climáticas. La salud y sobrevivencia de los corales y todos los organismos que forman parte de los arrecifes está sumamente comprometida, la destrucción de estas comunidades implica, entre otras, una pérdida de biodiversidad y una destrucción de hábitats de magnitudes incalculables.

Bibliografía

Bastidas C., D. Bone, A. Croquer, D. Debrot, E. García, A. Humanes, R. Ramos y S. Rodriguez. 2012. Massive hard coral loss after a severe bleaching event in 2010 at Los Roques, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, Vol. 60(Supl.1): 29-37.

Burke L y J. MaidensJ (2004) *Reefs at risk in the Caribbean*. Washington: World Resources Institute. 80 p.

Díaz J.M., L.M. Barrios, M.H. Cendales, J. Garzón-Ferreira, J. Geister, M. López-Victoria, G.H. Ospina, F. Parra-Velandia, J. Pinzón, B. Vargas-Angel, F.A. Zapata y S. Zea. 2000. *Áreas Coralinas de Colombia*. INVEMAR, Serie Publicaciones Especiales No. 5, Santa Marta, 176 p.

Eakin CM, J.A. Morgan, S.F. Heron, T.B. Smith, G. Liu, et al. (2010) Caribbean Corals in Crisis: Record Thermal Stress, Bleaching, and Mortality in 2005. *PLoS ONE* 5(11): e13969. doi:10.1371/journal.pone.0013969

Gardner TA, Cote IM, Gill JA, Grant A, Watkinson AR (2003) Long-term Region-wide declines in Caribbean corals. *Science* 301: 958–960.

Kramer, P. 2003. Synthesis of coral reef health indicators for the Western Atlantic: results of the AGRRA program (1997-2000). En: *Status of Coral Reefs in the Western Atlantic: Results of the initial Surveys, Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment (AGRRA) Program* (J.C.Lang, Ed.), *Atoll Res. Bull.* 496: 1-55.

Miloslavich P., J. M. Diaz, E. Klein, J. J. Alvarado, C. Diaz, J.Gobin, E. Escobar-Briones, J.J.Cruz-Motta, E. Weil, J. Cortes, A. C. Bastidas, R. Robertson, F. Zapata, A. Martin, J. Castillo, A.Kazandjian y M. Ortiz. Marine Biodiversity in the Caribbean: Regional Estimates and Distribution Patterns. *PLoS ONE* 5(8): e11916. doi:10.1371/journal.pone.0011916

Roberts C, C. Mclean, J. Veron, J. Hawkins, G. Allen (2002) Marine biodiversity hotspots and conservation priorities for tropical reefs. *Science* 295: 1280–1284.

Rodríguez S, A. Cróquer, D. Bone y C. Bastidas (2010). Severity of the 1998 and 2005 bleaching events in Venezuela, Southern Caribbean. *Journal of Tropical Biology*. 58: (3) 189-196.

Villamizar E., J.M. Posada y S. Gómez. 2003. Rapid Assessment of Coral Reefs in the Archipiélago de Los Roques National Park, Venezuela (Part 1: Stony Corals and Algae): 512 – 529, In: J.C. Lang (ed.), Status of Coral Reefs in the western Atlantic: results of initial Surveys, Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment (AGRRA) Program. *Atoll Research Bulletin* 496.

Villamizar E., H. Camisotti, B. Rodríguez, J. Pérez y M. Romero. 2008. Impacts of the 2005 Caribbean bleaching event at Archipiélago de Los Roques National Park, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 56(Supl.1): 255-270.

Weil E. 2003. The corals and coral reefs of Venezuela: 303-330, In: Cortes J (ed.). *Latin American Coral Reefs*. CIMAR, Universidad de Costa Rica San Pedro, Elsevier Science B.V.

Wilkinson C (2004) Status of coral reefs of the world: 2004. Volumen 1. Townsville, Queensland: Australian Institute of Marine Science. 301 p.

ALGUNAS APLICACIONES DE POLISACÁRIDOS ENSAMBLADOS: DESDE EL LABORATORIO HASTA EL TERRENO

Ignacio Moreno-Villoslada*¹, Felipe Oyarzun-Ampuero², Carlos Morales¹, Sandra Orellana¹, Marcelo Muñoz¹, Alejandra Vidal³, Miguel Concha³.

¹) Instituto de Ciencias Químicas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile; FAX: 56-63-293520; e-mail: imorenovilloslada@uach.cl

²) Departamento de Ciencias y Tecnología Farmacéutica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Universidad de Chile.

³) Instituto Anatomía, Histología y Patología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

Resumen

Los polisacáridos permiten la formación de una variedad de estructuras ensamblándose entre ellos y con otras sustancias como proteínas o iones metálicos. Por su estructura semirrígida y capacidad para interactuar a través de una serie de mecanismos, cada polisacárido ofrece un mundo de posibilidades estructurales. Además, la disposición de sus grupos funcionales, así como su estructura tridimensional son susceptibles de contener información biológica codificada de importancia, como ocurre con los componentes de la matriz extracelular.

Desde el laboratorio hasta la aplicación real con impacto beneficioso para la sociedad, el camino que hay que recorrer es largo. Basándose en polisacáridos y ensamblaje molecular, nuestro grupo de investigación ha realizado ciencia básica, ciencia aplicada, transferencia tecnológica, y aplicación de tecnología. La presentación es una invitación a recorrer este proceso que concluye con el uso de materiales generados en nuestro laboratorio en curación de heridas crónicas,¹ en acuicultura, y en agricultura.

Agradecimientos

Fondecyt 1120514, and FIC-R Los Ríos 2011 and 2012.

Referencias

¹ Therapeutic Potential of a Low-Cost Device for Wound Healing: A Study of Three Cases of Healing After Lower-Extremity Amputation in Diabetic Patients. Alejandra Vidal, Annesi Giacaman, Felipe A. Oyarzun-Ampuero, Sandra Orellana, Isabel Aburto, María F. Pavicic, Alfonso Sánchez, Claudia López, Carlos Morales, Marianela Caro, Ignacio Moreno-Villoslada, Miguel Concha, *Am. J. Therapeutics* **20**, 394-398 (2013).



PONENCIAS ACCB



PONENCIAS ACCB

SISTEMÁTICA, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN ANIMAL

PRESENCIA DE *Parafurius discifer* (STAL, 1860) (HEMIPTERA: MIRIDAE) EN CULTIVOS DE ÑAME DE LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA

Deivys Alvarez¹, Wendy Arroyo¹ y Antonio Pérez²

¹ Biólogos-Candidatos a Maestría en Biología, deivysalvarez@gmail.com.

² M.Sc. Entomología, Docente Programa de Biología.

^{1y2} Laboratorio de Entomología, Grupo de Investigación en Biotecnología Vegetal, Universidad de Sucre, Cra 28 # 5-267 Barrio Puerta Roja, Sincelejo, Colombia

Resumen.

Parafurius discifer (Stål, 1860) es una especie de Miridae que ha sido reportado en países como Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Nicaragua Panamá, Perú, Puerto Rico y Suriname. Entre sus hospederos se encuentran el ñame (*Dioscorea rotundata*), el cartucho (*Zantedeschia aethiopica*) y el café (*Coffea arabica*). Sin embargo son muy pocos los estudios sobre sus aspectos biológicos y ecológicos, y en Colombia se desconoce su distribución y hospederos. El objetivo de este trabajo es informar la presencia de *Parafurius discifer* y describir la sintomatología que causa en cultivos de ñame del Caribe Colombiano. Se realizaron visitas a cultivos de ñame ubicados en Bolívar, Córdoba y Sucre. Se hizo una búsqueda no sistemática de *P. discifer* en tallos y hojas. Los ejemplares se recolectaron con aspirador bucal, se preservaron en etanol al 70% y se enviaron al Museo Entomológico Francisco Luis Gallego (MEFLG), para la identificación taxonómica. Además, se describió la sintomatología del tejido foliar asociada a la presencia de este insecto. *P. discifer* fue registrado en todos los cultivos visitados. Los individuos se observaron en colonias formadas por adultos y ninfas de diferentes estadios, sobre el tejido foliar de las especies *D. rotundata* var. Botón y var. Alemán, y *D. alata* var. Oso y var. Diamante 22. Estos chinches se encontraron principalmente en el envés de las hojas, donde se alimenta, y ocasionalmente fueron hallados en el haz. En cuanto a sintomatología, se observó en el haz de las hojas un punteado blanquecino distribuido en toda la lámina foliar de acuerdo con la intensidad del ataque; mientras que en el envés se encontraron manchas a manera de pequeños puntos negros correspondientes a las deposiciones de estos insectos. Este trabajo permite advertir que el ñame es un hospedero de *P. discifer* y aporta datos de la distribución geográfica de este mirido en Colombia. Sin embargo es importante señalar que hasta el momento no parece constituir una plaga de importancia económica en estos cultivos.

Palabras claves: *Parafurius discifer*, Miridae, ñame.

USO DE MICROHÁBITAT POR ESCORPIONES EN UN RELICTO DE BOSQUE SECO TROPICAL DEL CARIBE COLOMBIANO

Deivys Alvarez¹, Diego Gómez², Jairo Martínez², Hansell Mendoza² y Santiago Ruiz³

¹ Biólogo-Candidato a Maestría en Biología, Laboratorio de Entomología, Grupo de Investigación en Biotecnología Vegetal, deivysalvarez@gmail.com.

² Biólogos, Grupo de estudio en zoología y ecología (GEZEUS).

³ Biólogo, Docente Programa de Biología.

^{1,2 y 3} Universidad de Sucre, Cra 28 # 5-267 Barrio Puerta Roja, Sincelejo, Colombia

Resumen.

Los escorpiones (Chelicerata: Scorpiones) son un grupo de artrópodos depredadores con la mayoría de especies presentes en las zonas tropicales y subtropicales. A nivel específico pueden presentar patrones de distribución espacial claramente influenciados por las preferencias de microhábitat. Existen especies que son generalistas capaces de aprovechar un gran número de biotopos, mientras que otras exhiben modelos estables y predecibles y se encuentran exclusivamente en ciertas vegetaciones y microhábitats, por lo que resultan ser organismos promisorios como indicadores ecológicos y en estudios biogeográficos. El objetivo de este trabajo fue estudiar el uso de microhábitat por escorpiones en un relicto de Bosque seco Tropical del Caribe Colombiano. La investigación se realizó en la Reserva Forestal Protectora Serranía de Coraza del departamento de Sucre. Los escorpiones se recolectaron entre las 19:00 y 00:00 horas, mediante búsqueda activa con lámpara de luz ultravioleta y pinzas entomológicas, y se preservaron en etanol 70%. Se capturaron 108 individuos pertenecientes a cuatro especies, de las cuales *Opisthacanthus elatus* fue la más frecuente (n = 53), seguido de *Tityus tayrona* (n = 28), *Tityus asthenes* (n = 25) y *Ananteris columbiana* (n = 2). *O. elatus* ($X^2 = 50,77$; df: 3; $P < 0,0001$) y *T. asthenes* ($X^2 = 17,46$; df: 4; $P = 0,0016$) se encontraron asociados de forma significativa al microhábitat bajo o dentro de objetos en el suelo y tuvieron un solapamiento de nicho del 91,48%, *T. tayrona* solo se recolectó en el microhábitat vegetación baja y *A. columbiana* fue capturado en la hojarasca y en la vegetación baja. Este es, a nuestro conocimiento, el primer informe en Colombia sobre el uso de microhábitat de la escorpiofauna que aquí se registra.

Palabras claves: Ecología de escorpiones, selección de hábitat. *Opisthacanthus elatus*, *Tityus tayrona*, *Tityus asthenes*, *Ananteris columbiana*.

DISTRIBUCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LOS BRIOZOOS (PHYLUM BRYOZOA) EN LA PLATAFORMA CONTINENTAL DE LA GUAJIRA (10 y 50 m), CARIBE COLOMBIANO

Vanessa Yepes-Narváez¹; Paola Flórez²; Erika Montoya-Cadavid²; Jorge Alexander Quiroz Rodríguez³.

¹ Universidad de Córdoba. vanessa.yepes@invemar.org.co

² Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” INVEMAR. paola.florez@invemar.org.co, erika.montoya@invemar.org.co

³ Universidad de Córdoba. alexander_quiroz@hotmail.com

Resumen.

Con el fin de complementar el conocimiento sobre los briozoos en el Caribe colombiano, éste estudio evaluó la taxonomía, distribución y composición del phylum en la plataforma continental de La Guajira, a partir del análisis de especímenes recolectados por el Invemar en el marco del proyecto Macrofauna Corpoguajira en 24 estaciones entre los 10 y 50 m de profundidad. Se encontraron en total 57 familias, 78 géneros y 100 especies pertenecientes a las clases Stenolaemata (6) y Gymnolaemata (94), siendo ésta última la más representativa, conformada por los órdenes Ctenostomata (4) y Cheilostomata (71) el cual presentó mayor riqueza agrupando el 88% de las especies encontradas en 44 familias y géneros 68. Se identificaron con certeza el 85% de las especies, quedan por confirmar el 6% *Discoporella* cf. *pristis*, *Plagioecia* cf. *patina*, *Nevianipora* cf. *floridiana*, *Alcyonidium* aff. *capronae*, *Licornia* cf. *jolloissi* y *Membranipora* cf. *tenella* y el porcentaje restante quedó indicado en género. Se registraron por primera vez 12 especies para el Caribe colombiano y 3 posibles nuevas especies para la ciencia, *Discoporella* sp.1, *Discoporella* sp.2 y *Biflustra* sp.1, incrementando el conocimiento de los briozoos en el país en un 20%; asimismo para las especies registradas previamente en la zona, se ampliaron los rangos geográficos y batimétricos en un 5% y 25% respectivamente. Los resultados fortalecen la colección de briozoos del Museo de Historia Natural Marina de Colombia y el Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina de Colombia.

Palabras clave: Taxonomía, Briozoos, Biodiversidad, La Guajira.

ANÁLISIS FILOGEOGRÁFICO MEDIANTE CLADOS ANIDADOS DE SEIS ESPECIES DEL GÉNERO *Characidium* (Pisces: Crenuchidae) EN AMÉRICA DEL SUR

Daniel Poveda Martínez: Universidad del Quindío, pavonpoveda@hotmail.com.

Resumen.

Characidium es el clado más numeroso de la familia Crenuchidae, según Buckup (1998) este se constituye como un grupo monofilético de pequeños peces de agua dulce Neotropicales. Aun cuando existe información sobre el género, son evidentes las escasas investigaciones que relacionan la distribución espacial y la información filogenética del mismo, en este aspecto particular la presente investigación contribuye a la determinación de las relaciones filogeográficas de los genes nuclear y mitocondrial fhk y 16S respectivamente parcialmente analizados por Calcagnotto et al., (2005) y Oliveira et al., (2011) de 6 especies del género *Characidium*, aplicando el método de clados anidados de Templeton (1995), en el que se evaluó el peso de las permutaciones en relación con la separación geográfica de las especies. Se identificaron dos redes de haplotipos congruentes entre sí cada uno con dos subclados, relacionado con lo reportado en la filogenia del género. El análisis de contingencia permutacional permitió aceptar la hipótesis que indica la existencia de una correlación entre la distribución espacial y la variación genética de las especies. Lo encontrado es explicado por sucesos climáticos globales y la presencia de barreras geográficas localizadas entre la parte alta de la Amazonia Boliviana y suroriente de Brasil; se concluye además una ancestralidad de origen biohistórico a la especie *C. purputarum*.

Palabras clave: *Characidium*, Filogeografía, peces neotropicales, clados anidados, permutaciones, haplotipos.

VARIACIÓN BIOACÚSTICA DE *HYLOPHILUS FLAVIPES* (AVES: VIREONIDAE) EN COLOMBIA

Pacheco-Vargas, Gustavo^{1,2}; Losada-Prado, Sergio^{1,3}

¹ Grupo de Investigación en Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

² Estudiante Programa de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
gfpacheco@ut.edu.co

³ Profesor Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

Resumen.

El canto es potencialmente útil como caracter taxonómico para distinguir entre especies congénicas y entre grupos espacialmente distribuidos. *Hylophilus flavipes* es una especie oscina que se distribuye en el nuevo mundo, su canto es común y aún no existen estudios que lo describan geográficamente. Este estudio comparó las vocalizaciones de poblaciones de *H. flavipes* presentes en distintas localidades de Colombia. Empleamos 26 registros bioacústicos divididos en cuatro poblaciones (Cundinamarca, Tolima, Santander y Meta). Evaluamos siete variables bioacústicas en cada registro auditivo. A través de un Análisis Discriminante que explicó el 93,90% de la variación entre los ejes 1 y 2, obtuvimos tres grupos bioacústicamente discretos (poblaciones): Cundinamarca-Tolima, Santander y Meta. El análisis de Componentes Principales con el uso de los dos primeros ejes explicó el 84% de la variabilidad total en las observaciones y reveló que los grupos definidos por el análisis discriminante se relacionan con variables bioacústicas específicas. Este estudio permitió concluir que el grupo Cundinamarca-Tolima es diferente, en términos bioacústicos, a los demás grupos de Colombia y debería tratarse como un grupo discreto.

Palabras clave: *Hylophilus flavipes*, Vireonidae, bioacústica, cantos, llamados.

Aeromonas hydrophila ASOCIADAS A LA PIEL DE UNA POBLACIÓN DE RANAS
Dendropsophus labialis EN LA SABANA DE BOGOTÁ D.C.

Barragán Andrea, Gómez Sonia, Holguín Alejandra, Rayo Alejandro, Roa Virginia

Universidad El Bosque, Facultad de Ciencias, Programa Biología. andre19.11@hotmail.com.

RESUMEN

En los últimos años se ha observado un aumento de mortalidad en anfibios, posiblemente por infecciones asociadas a *Aeromonas hydrophila*, enfermedad conocida como “pata roja” (Forbes et al., 2004). La bacteria *Aeromonas hydrophila*, es un bacilo Gram negativo de bordes redondeados, omnipresente en medios acuáticos, pudiendo sobrevivir en aguas que alcanzan una temperatura de 4°C. Debido a su estructura, *Aeromonas hydrophila* es muy toxica para numerosos organismos. Cuando entra en el organismo huésped, viaja por la sangre hasta el primer órgano que encuentra, produciendo una enterotoxina tóxica aerolisina, (ACT), que causa daños tisulares. *Aeromonas hydrophila* es un microorganismo oportunista, es decir, que sólo conduce a una mortalidad masiva en anfibios con sistema inmune debilitado, probablemente como resultado de tensiones relacionadas con el cambio ambiental. Este trabajo se realizó en la zona “La Serrana” del municipio de La Calera y en la zona “Niza-Córdoba” del Humedal de Córdoba, de donde se tomaron muestras de piel con lesiones de 4 y 10 individuos de *Dendropsophus labialis* respectivamente, mediante la técnica de frotis y escobillón. (Ver foto 1). Las muestras de piel con lesiones de las zonas ventrales e inguinales fueron preenriquecidas en Caldo Tripticosa, para luego ser aisladas en Caldo Brila y Agar Sangre a 27 ° C durante 48 horas. La identificación fenotípica primaria se realizó por medio de tinción Gram. Los tubos de Caldo Brila que presentaron turbidez y presencia de Bacilos Gram negativos, fueron aislados en Agar Sangre a 27°C por 48 horas. (Ver grafica 1). Se confirmó la presencia de *Aeromonas hydrophila* en Agar sangre, debido al desarrollo de β -hemolisis, característica propia de este genero. (Ver foto 2). Se encontró presencia de *Aeromonas hydrophila* en 6 de los 14 individuos muestreados, correspondiente al 100% de los individuos de “La Serrana” y al 20% de los individuos de la zona “Niza-Córdoba”. (Ver grafica 2).

Palabras clave: aeromonas, Patógenos, frotis, β -hemolisis

VARIACIÓN DE LOS CARACTERES MORFOMETRICOS Y DE LEPIDOSIS DE LAS LAGARTIJAS DEL GÉNERO *Stenocercus* (SQUAMATA: TROPIDURIDAE) DE NARIÑO (COLOMBIA).

Bolaños-Guaranguay Alexandra, alexiajn@hotmail.com; Paz-Joja Darío, darioferpaz@hotmail.com, MAYRA PARRA, pitufa-10@hotmail.com; Fernando Santander, vincentwitchfer@hotmail.com; Belisario Cepeda, becequi2000@gmail.com. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Resumen.

El género *Stenocercus* está compuesto por 61 especies que se distribuyen principalmente en los Andes y tierras bajas aledañas (0-1400 m), desde el norte de Colombia y Venezuela hasta el centro de Argentina. La taxonomía de *Stenocercus* en Colombia ha presentado problemas debido a que la clasificación de las especies se realiza bajo diferentes epítetos específicos sin tener en cuenta caracteres taxonómicos determinantes o datos de referencia confiables. Algunas de las descripciones existentes del género son inadecuadas y breves haciendo de la identificación un trabajo complejo y por tanto que las colecciones presenten ejemplares con identificaciones erróneas. Con el objetivo de identificar las variables morfométricas y de lepidosis que permitan la diferenciación entre especies de *Stenocercus* en Nariño (Colombia), se analizaron 18 ejemplares depositados en la colección herpetológica del museo de Historia Natural PSO-CZ teniendo en cuenta 20 caracteres. Se desarrolló un análisis multivariado de conglomerados y de componentes principales (PCA) para encontrar las variables morfométricas y morfológicas con mayor influencia para la separación de las especies. Se encontró que las variables que resultaron ser más representativas para la diferenciación de los ejemplares según la morfometría son longitud de la cabeza, ancho del cuerpo y largo de la cola y las escamas gulares e internasales para las variables de lepidosis. El análisis de las variables estudiadas, resultó ser suficiente para encontrar las diferencias entre la especie *S. Bolivarencis*, sin embargo, se requiere tener en cuenta otras características que incluyan estado de desarrollo, tamaño, sexo y distribución de las especies de *Stenocercus* y la relación de estas con la disminución o aumento de las variables medidas en este estudio.

Palabras claves: *Stenocercus*, morfometría, lepidosis, PCA, museo PSO-CZ, Nariño.

SAGUINUS OEDIPUS OEDIPUS (PRIMATES CALLITRICHIDAE) DENSIDAD POBLACIONAL,
DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO VEGETAL Y FRAGMENTACIÓN BOSCOsa, COLOSÓ,
SUCRE

Jaime De La Ossa V¹ Y Alejandro De La Ossa-Lacayo².

¹Ph.D. Universidad de Sucre. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical. Sincelejo, Sucre, Colombia. jaimedelaossa@yahoo.com

²Ecólogo. Maestría en Ciencias Ambientales Universidad de Sucre. SUE Caribe. Sincelejo, Sucre, Colombia. alejandrodelaossa@yahoo.com

Resumen

El presente estudio analiza para *Saguinus oedipus oedipus*, subespecie endémica del Caribe colombiano, la relación existente entre densidad poblacional y disponibilidad de alimento vegetal en un fragmento de bosque seco tropical del arroyo Colosó, en el departamento de Sucre, Caribe de Colombia. Los resultados de presencia ausencia muestran que en el fragmento están disponibles 51,9% familias y 43,5% especies de acuerdo con lo reportado como vegetales que son alimento *S. oedipus oedipus*. Específicamente se registraron como aprovechadas en alimentación 17 familias y 26 especies de vegetales, que representa un uso del total establecido del 32,6% familias y 18,8% especies. Según registros históricos, la densidad poblacional encontrada es comparativamente baja y las proporciones entre sexos varían significativamente con lo establecido para la especie. Se determina que la calidad del hábitat en cuanto a oferta de alimento tiene efecto sobre el tamaño poblacional e influye en las proporciones entre sexos.

Palabras clave: *Saguinus oedipus oedipus*, alimento vegetal, fragmentación boscosa, densidad poblacional, Sucre, Colombia.

DETERMINACIÓN DEL SEXO EN *Turdus ignobilis* (AVES: TURDIDAE) POR ANÁLISIS MORFOMÉTRICO

Cristhian David Gaitán-García ^{ab}, Sergio Losada-Prado ^b

^aEstudiante de pregrado, Programa de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima

^bGrupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima, Colombia , cdgg89@gmail.com.

Resumen.

La identificación del sexo en aves es importante para el desarrollo de estudios demográficos y ecológicos. El uso de características morfométricas para diferenciar sexos es amplio, pero es escaso en especies de la familia Turdidae. El objetivo del estudio fue determinar el dimorfismo sexual con análisis morfométricos en *Turdus ignobilis*, una especie común en el país. Colectamos información de nueve medidas morfométricas en 177 especímenes, separando por sexos con la información de las gónadas de las etiquetas en especímenes de colecciones. Las variables con distribución normal no mostraron diferencias entre sexos con la prueba de *t* de Student (culmen expuesto $t = -0.82$, $P = 0.4148$; culmen narinas $t = -1.69$, $P = 0.027$; altura del pico $t = 0.12$, $P = 0.9079$). La prueba de Mann-Whitney fue aplicada a las variables sin distribución normal, mostrando diferencias significativas en la cuerda alar ($W = 5013.50$, $P = <0.0001$), ala plana ($W = 5061$, $P = <0.0001$), longitud del tarso ($W = 5788$, $P = 0.0016$) y longitud de las rectrices ($W = 5574.50$, $P = 0.0002$), concordando los resultados de la prueba con el análisis de componentes principales, explicando una variación del 63.11% entre los componentes uno y dos, los machos tienen mayores medidas del ala, longitud del tarso y longitud de las rectrices. Sin embargo, se encontró sobreposición en las medidas morfométricas en ambos sexos, característica presente en diferentes especies de Turdidae. Revisando los valores extremos de las medidas del ala, la longitud del tarso y la longitud de las rectrices son características claves para diferenciar el sexo en *Turdus ignobilis*.

Palabras claves: Aves, mirlas, *Turdus ignobilis*, dimorfismo sexual, morfometría.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO BUENOA (HEMIPTERA: NOTONECTIDAE) EN TUMACO (NARIÑO, COLOMBIA)

Dora Nancy Padilla-Gil: Universidad de Nariño, dnpadilla@udenar.edu.co

Resumen.

En la Lanura del Pacífico Colombiano se distribuyen varias especies de Notonectidae de los géneros Notonecta, Buena y Martarega, en su mayoría con rango de distribución restringido a esta región. En la Hacienda Mar Agrícola se encuentran ocho especies del género Buena en lagos de agua dulce y otros dedicados al criadero de camarón blanco del Pacífico. El objetivo de este trabajo es mostrar cómo se distribuyen las especies del género Buena en ambientes aéreos homogéneos en cuanto a temperatura, humedad, altitud y hábitats acuáticos dulceacuícolas y de aguas con diferentes grados de salinidad dedicados a la cría de camarón. En los meses de junio a noviembre del 2010 se realizó la recolección y medición de algunos parámetros físico-químicos de los lagos objeto de estudio. Los resultados indican la distribución heterogénea de las especies del género Buena con mayor diversidad en ambientes dulceacuícolas (5 especies) y menor abundancia; mientras en ambientes salobres hay menor diversidad en (4 especies) y mayor abundancia. Sólo la especie Buena dactylis se encuentra en ambos ambientes acuícolas. Se discute posibles implicaciones ecológicas que pueden influir en este patrón de distribución.

Palabras clave: Nepomorpha, chinches acuáticos, Nadadores de espalda, Hábitat, camarón blanco del Pacífico

DISTRIBUCIÓN Y ESTADIOS INMADUROS DE RHEUMATOBATES PECULIARIS
POLHEMUS & SPANGLER (HETEROPTERA: GERROMORPHA: GERRIDAE)

Dora Nancy Padilla-Gil: Universidad de Nariño, dnpadilla@udenar.edu.co

Resumen.

En el Pacífico colombiano se distribuyen cuatro especies del género *Rheumatobates*: *R. probolicornis*, *R. peculiaris*, *R. longisetosus* y *R. carvalhoi*. *Rheumatobates peculiaris* mantiene su rango geográfico en la región del Pacífico de Colombia y Ecuador. Cerca del área costera del Pacífico colombiano la especie habita en pequeños lagos y en ríos con altitud entre 10 y 150 ms.n.m.; en aguas caracterizadas por rango de oxígeno disuelto entre 105- 75%, conductividad 0,32-458 S/m, pH 6, temperatura del agua 24,5-29,0 °C y temperatura ambiental entre 26-28 °C. La especie presenta el estadio de huevo y cinco estadios ninfales los cuales se caracterizan principalmente por el desarrollo progresivo de la cabeza y el pronoto. En los estadios ninfales IV y V se inicia el dimorfismo sexual así como el desarrollo progresivo de las almohadillas alares en los especímenes macrópteros.

Palabras clave: chinches patinadores, Hábitat, suroeste Colombia

DIVERSIDAD DE ANFIBIOS EN DOS TIPOS HÁBITATS CON DIFERENTE GRADO DE PERTURBACIÓN ANTROPICA EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

Amilcar Santos Morales¹, asantosmo@yahoo.com.co; Angela Ortega-León¹, amortega25@yahoo.com.mx; Gastón Zamora-Abrego : Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, joangastn@yahoo.com.mx Yuleimis Martínez-Caballero¹, amps1916@hotmail.com; ¹Universidad de Córdoba

Resumen.

El estudio de la diversidad en ambientes perturbados es una herramienta eficaz para diagnosticar la salud de un ecosistema; para lograr esto los anfibios son un grupo modelo, ya que sus requerimientos ecofisiológicos los hacen excelentes indicadores de la calidad del hábitat. En este estudio se evaluó la diversidad de anfibios en dos áreas con diferente grado de perturbación antrópica en el departamento de Córdoba, con el fin de establecer diferencias en la composición y estructura del ensamblaje en una época climática. Se realizaron 2 salidas de campo a cada sitio de muestreo. En total se registraron un total de 440 individuos distribuidos en 7 familias y 19 especies. En el ambiente semiconservado se registraron 17 especies mientras que en el ambiente perturbado se registraron 13 especies. En el ambiente semiconservado fue *Dendrosophus microcephalus* con 75 individuos registrados, mientras que en el ambiente perturbado la especie más abundante fue *Bufo granulosus* con 87 individuos registrados. Es necesario ampliar los muestreos en la mayor cantidad de ambientes del departamento para tener una visión clara de cómo están respondiendo las poblaciones de anfibios ante las perturbaciones antrópicas.

Palabras clave: Estructura, Composición, Anuros, Ambientes perturbados

CARACTERÍSTICAS TRÓFICAS DE ECOSISTEMAS LOTICOS, UNA OFERTA ALIMENTICIA FUNDAMENTAL DENTRO DE LA ALIMENTACIÓN DE ESPECIES ÍCTICAS NATIVAS EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA, COLOMBIA

Augusto Prado España¹,

¹Director Tecnología Agroambiental (Institución Universitaria Tecnológica de Comfacaucá - UNICOMFACAUCA, Colombia).

E-mail: aprado@unicomfacauca.edu.co

Resumen

Las características físico-químicas hídricas determinan y regulan el desarrollo biológico de las diferentes especies que habitan en él, para el caso del grupo íctico nativo de ecosistemas loticos caucanos, es determinante resaltar el valor alimenticio, nutricional y de oferta que son capaces de ofrecer estos ecosistemas a la biota predominante en ellos, tanto en épocas de alta como de baja pluviosidad. El departamento del Cauca cuenta con diversidad de cuerpos de aguas loticos como son los ríos Cauca, Patía, Guachicono, Ovejas, Palacé, Palo, Timbío, Piendamó, ente otros; todos ellos dentro de diferentes zonas de vida como son páramos, bosques de niebla, bosques húmedos, zonas sub-xerofíticas entre otras; los cuales están garantizando (cada uno a su manera) la oferta alimenticia a la biomasa que habita en ellos, generando diferentes niveles tróficos que permiten el aprovechamiento y consumo por parte de las especies ícticas nativas que habitan allí, en algunos casos esa oferta delimitada por las condiciones del entorno en relación a material alóctono y autóctono. Para el caso del presente estudio, se reportan especies ícticas nativas que dentro de los estudios de Vásquez, Zamora, Prado, Chilito, Zamora, Ortega, y otros en los últimos 10 años, han logrado identificar los hábitos alimenticios de las especies ícticas nativas de estos cuerpos de agua loticos, logrando reportar e identificar las preferencias alimenticias acorde a la oferta del medio, y el nivel trófico de cada una de ellas en medio natural; es así como se reportan para el *Pimelodus grosskopfii* hábitos omnívoros con preferencia carnívora y en especial del grupo de los *Corydalis* y *Cyloepus*, para el *Pimelodus clarias* especie omnívora de tendencia carnívora con preferencia de *Smicridea*, *Leptonema*, en el caso del *Pseudopimelodus bufonius* se reporta hábito alimenticio limnófago, con frecuencias ocasionales de MAE, para el *Rhamdia quelen* la oferta alimenticia lo clasifica como Omnívoro con tendencia carnívora y de preferencia por *Corydalis* sp, y coleópteros como *Cyloepus* sp, para el *Ichthyoelephas longirostris* el medio le ofrece alto contenido de limno, lodos, arcillas y tierra que lo clasifican de limnófago con tendencia omnívora, para el *Hoplias malabaricus*, se reporta hábitos carnívoros contundentes; cada una de estas clasificaciones nos permiten entender que los ecosistemas lóticos del departamento están aportando material alimenticio que está siendo aprovechado por las diferentes especies ícticas nativas en su consumo diario, frecuente y/o ocasional; hábitos que se relacionan directamente con la capacidad de conversión biométrica y finalmente con la capacidad de explotación pecuaria controlada. Dichas ofertas alimenticias no son del todo aplicables a especies introducidas que habitan en medio natural, como es el caso de la trucha arco iris.

Palabras Clave: Cadenas tróficas, MAE: Macroinvertebrados Acuáticos Epicontinentales.

APORTES DE NUTRIENTES DEL RÍO CAUCA A LA ESPECIE ÍCTICA *ICHTHYOELEPHAS LONGIROSTRIS* (JETUDO) PROCHILODONTIDAE- STEINDACHNER 1879, ENTRE EL MUNICIPIO DE SUÁREZ Y EL PUENTE LA Balsa MUNICIPIO DE BUENOS AIRES, DEPARTAMENTO DEL CAUCA – COLOMBIA

Kateryne Caicedo Rojas¹, Augusto Prado España²

¹Estudiante Tecnología Agroambiental (Institución Universitaria Tecnológica de Comfacauc), e-mail: katerynecaicedo@gmail.com.

²Director de programa Tecnología Agroambiental (Institución Universitaria Tecnológica de Comfacauc)

Resumen.

Siendo el agua un factor primordial para el desarrollo de un ser vivo, y un medio donde se transportan los nutrientes necesario para un adecuado desarrollo de éstos, se realiza la caracterización fisicoquímica hídrica de un ecosistema lotico permitiendo identificar la oferta alimenticia que este les brinda a los individuos que viven en él, definiendo su hábito alimenticio, el grado de contaminación en que se encuentra y sus principales factores bióticos y abióticos. Para lo cual se debe realizar un análisis de las características fisicoquímicas hídricas del medio donde se desarrolla la especie íctica *Ichthyoelephas longirostris* (Steindachner 1879) estableciendo y relacionando la oferta alimenticia que el medio le brinda a las especies para su desarrollo biométrico, de igual forma la aplicación de índices bromatológicos a los individuos. Los pescadores de la zona Javier Salas, Alirio Alegría y Daniel Suarez, realizan la captura de los peces en canoa, con una atarraya de 3mts de largo y ojo 5cm y baldes para depositar los peces, la captura se realiza a partir de la 1:00am hasta las 6:00am desde el municipio de Suárez hasta el Puente La Balsa municipio de Buenos Aires, como complemento de la recolección de los individuos, en campo se procede a tomar a los individuos capturados diferentes medidas morfo-métricas. Además se procede a tomar datos de fisicoquímica hídrica del ecosistema donde se hacen las capturas de los peces, definiendo puntos de muestreo a lo largo del trayecto de pesca, este procedimiento se realiza utilizando el equipo Merk (en campo), el higrómetro y un pH-metro. El traslado de las muestras de agua para el análisis fisicoquímico en laboratorio, se realiza en una nevera de icopor con hielo para que la muestra este a temperaturas muy bajas y de esta forma conserve los parámetros a estudiar. Con las muestras tanto de individuos como de agua se realiza trabajo en laboratorio. Se logra determinar que es una especie limnófaga, con características omnívoras, siendo más frecuente el consumo de material vegetal, estableciendo 13 grupos alimenticios con preferencia al material inerte y vegetal, asintiendo de este modo el desarrollo normal de la biomasa y la longitud en

tallas. La caracterización físico-química determina un ecosistema meso-trófico, facilitando establecer y relacionar la oferta alimenticia que el medio le brinda a las especies determinando sus niveles tróficos, con las variables antrópicas como; utilización del agua para consumo humano, utilización en sistemas de riego, recreación y deporte, todo como agentes partícipes de la cadena trófica del ecosistema hídrico donde se desarrolla la especie. Una vez definido el hábito alimenticio de la especie *Ichthyoelephas longirostris* (Steindachner 1879), y la caracterización fisicoquímica del ecosistema, se analizan parámetros antrópicos del ecosistema para establecer causas de la dieta de los individuos, además definir y proponer posibles mejoras para las condiciones actuales y futuras del ecosistema lotico donde se desarrolla la especie. Este trabajo permite concluir que las características físico-químicas hídricas del ecosistema donde se desarrolla la especie se encuentra en condiciones adecuadas permitiendo la vida de la biota acuática.

Palabras Claves: limnófaga, biométrico, índices bromatológicos, fisicoquímica hídrica.

CARACTERIZACIÓN TAXONÓMICA DE LOS OFIDIOS DEL MUNICIPIO DE DOLORES (TOLIMA)

Hugo Daniel Hernández T¹, Manuel Hernando Bernal B²

Grupo de Herpetología, Eco-fisiología & Etología, Universidad del Tolima. Altos de Santa Elena. Apartado Aéreo 546. Ibagué, Colombia.

¹Universidad del Tolima, Estudiantes de Biología, Grupo de investigación en Herpetología, Eco-fisiología & Etología, hdanielhernandezt@hotmail.com

²Universidad del Tolima, Docente departamento de Biología, Grupo de Herpetología Eco-fisiología & Etología, mhbernal@ut.edu.co

Resumen.

Debido a su posición geográfica Colombia cuenta con una gran variedad de ambientes propicios para una amplia diversidad de especies, muchas de las cuales no han sido blancos de estudios exhaustivos. En Colombia se han considerado que la fauna de serpientes excede las 270 especies y particularmente en el Tolima se han estimado 60 especies. El objetivo de este trabajo es realizar una caracterización taxonómica de los ofidios del municipio de Dolores (Tolima), para realizar el correspondiente registro geográfico y elaborar una clave taxonómica. Se realizaron dos muestreos a cinco (5) veredas del municipio de Dolores con una duración de cuatro días en cada punto, entre noviembre del 2012 y marzo del 2013, utilizando la metodología de encuentro casual, tanto en el día como en la noche, y sacrificando un organismo de cada especie (*Voucher*) para su determinación en laboratorio. Como resultado de éste trabajo se encontró un total de 40 individuos, de 18 especies, agrupados en las familias *Anomalepididae*, *Boidae*, *Colubridae*, *Elapidae* y *Viperidae*, donde la familia *Colubridae* fue la más diversa con once (11) especies y la menos diversa fue la *Anomalepididae* con una (1) especie. La especie más abundante fue *M. mipartitus*, de la cual se hallaron nueve (9) individuos. Casi la totalidad de las especies encontradas se encuentran entre los rangos registrados para Colombia, exceptuando *M. dumerilli* que tienen presencia hasta los 900 msnm y ha sido encontrada a los 1224 msnm.

Palabras claves: *Ofidios, Caracterización, Diversidad, Abundancia.*

TOLERANCIA TÉRMICA EN EMBRIONES, LARVAS Y RENACUAJOS DE ANUROS BAJO UN RÉGIMEN TÉRMICO CONSTANTE Y FLUCTUANTE

Jorge Luis Turriago González¹, Carlos Andrés Parra Casas², Manuel Hernando Bernal Bautista³

Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología, Universidad del Tolima, jlturriagog@ut.edu.co¹

Estudiante de Biología, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología, Universidad del Tolima, andresfcim@gmail.com²

PhD., Profesor Asociado, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología, Universidad del Tolima, mhbernal@ut.edu.co³

Resumen.

Los anuros son animales ectotermos muy sensibles ante incrementos en la temperatura, lo que los hace vulnerables a fenómenos ambientales como el calentamiento local y global. Los objetivos del estudio fueron comparar la tolerancia térmica en tres estadios ontogénicos (embriones, larvas, renacuajos) y establecer la temperatura crítica máxima en embriones expuestos a temperaturas fluctuantes diarias. Para ello se expusieron individuos en estadio 10, 20 y 25 a temperaturas constantes durante 24 horas y embriones en estadio 10 a regímenes térmicos fluctuantes máximos hasta alcanzar el estadio 25. Se encontró que entre los tres estadios experimentales a comparar había una diferencia en la tolerancia de 2°C para todas las especies, siendo más sensibles los embriones en estadio 10, seguidos por el estadio 20 (larvas) y el estadio 25 (renacuajos). En cuanto a la tolerancia embrionaria en las temperaturas fluctuantes diarias, se encontró que la TCM_{ax} fue cercana a 40°C para *Rhinella humboldti* y *Engystomops pustulosus*, mientras que para *Hypsiboas crepitans* fue 38°C, siendo estas temperaturas muy cercanas a las máximas registradas en su hábitat. En *Espadarana prosoblepon* se

observó igualmente que la TCM_{ax} (30,57°C) está muy cercana a la temperatura máxima de su hábitat (28,5°C). Este trabajo muestra la mayor sensibilidad térmica en estadios embrionarios tempranos de anuros. También, que incrementos en la temperatura ambiental por encima del promedio máximo del hábitat afectan notablemente su sobrevivencia.

Palabras Clave: Anuros, Cambio climático, Embriones, Larvas, Renacuajos, TCM_{ax}, Temperatura.

ANÁLISIS MORFOGEOMÉTRICO DE DOS ESPECIES SINTÓPICAS *HEMIBRYCON BREVISPINI* Y *BRYCONAMERICUS CAUCANUS* (TELEOSTEI, CHARACIDAE) EN LA QUEBRADA LA VENADA, RÍO QUINDÍO, ALTO CAUCA, COLOMBIA

D. Poveda-Martínez: Universidad del Quindío, pavonpoveda@hotmail.com, César Román-Valencia & R. I. Ruiz C.

Resumen.

Hemibrycon brevispini y *Bryconamericus caucanus* son dos especies de géneros hermanos pertenecientes a la familia Characidae que habitan en sintópia en una localidad particular a lo largo de su distribución geográfica. Debido a patrones de distribución geográfica similares y a las aproximaciones morfológicas que presentan estos géneros emparentados se han realizado determinaciones taxonómicas erróneas de algunas de estas especies. Es por ello que con el fin de establecer una idea sobre su evolución fenotípica en las condiciones dadas por el ambiente en el que habitan y dar más claridad a su resolución taxonómica se analizó la variación morfológica presentadas en las poblaciones de *H. brevispini* y *B. caucanus* sintópicas en la quebrada La Venada, Alto Cauca, Colombia mediante morfometría geométrica. El ACP (Análisis de Componentes Principales) y AVC (Análisis de Variables Canónicas) mostraron diferencias en la forma en estas especies indicando variación en la profundidad del cuerpo y contracciones en sentido anterior de la región ventral en el origen de la aleta pélvica y anal; además se evidenció dimorfismo sexual representado en la forma del cuerpo de ambas especies. Las variaciones morfológicas encontradas evidencian adaptaciones locales en respuesta a presiones ecológicas determinadas por la localidad geográfica en la cual están distribuidas; además se resalta la importancia de estos análisis en contribuir a la resolución taxonómica de especies con formas homogéneas o crípticas.

Palabras clave: Disparidad, peces Neotropicales, morfogeometría, Colombia.

REFLECTANCIA UV DEL PLUMAJE DE LAS ESPECIES SIMPATRICAS *Ramphocelus dimidiatus* y *Ramphocelus icteronotus* (AVES : THRAUPIDAE) EN TRES AGROECOSISTEMAS DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER, COLOMBIA

Liliana Gutiérrez Niño¹, Sergio Andrés Vega¹, María Fernanda Súa¹, Jhonner Ernesto Rueda¹, Fernando Rondón González¹, Rafael Cabanzo Hernández², José Gregorio Moreno Patiño¹

¹. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander

². Escuela de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander

Comisión: Estructura, función y sistemática animal

Resumen.

En la actualidad los agroecosistemas neotropicales, además de ser ambientes que pueden brindar alimento y refugio a la avifauna regional, se consideran como importantes corredores de interconexión de la biota entre fragmentos de bosques nativos. Recientemente en tres agroecosistemas del Departamento de Santander, Colombia; se detectó la presencia de *Ramphocelus icteronotus* en simpatria con *R. dimidiatus*; lo cual motivó investigar el estado genético poblacional de la especie residente (*R. dimidiatus*) y de la especie invasora (*R. icteronotus*) bajo la hipótesis de un posible contacto secundario e hibridación entre las dos especies.

Los resultados de los estudios genético poblacionales generalmente son contrastados con datos sobre la morfometría externa de las aves, como también con datos sobre la coloración del plumaje y la reflectancia UV. El ojo humano (visión tricromática) discrimina longitudes de onda del espectro visible, en tanto que las aves tienen capacidad visual (visión tetracromática) para discriminar longitudes de onda del espectro UV entre 320 y 400 nm. Las longitudes de onda del espectro UV juegan un papel preponderante en muchos aspectos de la biología de las aves; en particular en el comportamiento y la comunicación social y en general en la ecología y la evolución. La coloración de plumaje predominante de los machos de *R. dimidiatus* es rojo y negro, en tanto que en *R. icteronotus* es amarillo y negro. Se sabe que los plumajes de coloración amarillo, naranja y rojo son debidos principalmente a los pigmentos carotenoides obtenidos principalmente a través de la dieta y por tanto dependientes en gran medida de la oferta de alimento en los diferentes ambientes.

R. dimidiatus y *R. icteronotus* se alimentan principalmente de frutos y a su vez la frugivoría en las tangaras se asocia con la reducción de la reflectancia UV de onda corta del plumaje y con el incremento de las modificaciones de las plumas que conllevan a un mayor brillo. Se ha reportado la reflectancia de plumas de *R. dimidiatus* con valor $R_{\text{contrast}} = 0.845-0.860$, mientras que para *R. flamigerus* con valor $R_{\text{contrast}} = 0.945$. Se desconoce la reflectancia de las plumas correspondiente a *R. icteronotus*. Con el presente estudio se espera aportar y contrastar datos de la morfometría externa y de la reflectancia UV del plumaje de *R. dimidiatus* y *R. icteronotus* en tres agroecosistemas del Departamento de Santander, Colombia.

El aporte del presente estudio contribuirá a futuro establecer pautas de manejo y conservación regional para las especies objeto de estudio.

Palabras clave: *Ramphocelus*, Efectancia UV, Agroecosistemas

DESCRIPCIÓN DEL CICLO BIOLÓGICO DE LA ESPECIE PAGYRIS CYMOTHOE CYMOTHOE (ITHOMINI) EN CONDICIONES DE CAUTIVERIO, MESA DE LOS SANTOS, SANTANDER

Beatriz Helena Mojica Figueroa¹, betttymo@hotmail.com; Laura Rodriguez Ruiz¹, laurarz3103@gmail.com; Silvia Suarez Gómez¹, silvisuarez9229@hotmail.com; Zulma Cacua Pérez: Hacienda El Roble, zulmakqa@gmail.com; ¹Unidades Tecnológicas de Santander.

Resumen.

El ciclo de vida de la especie *Pagyris cymothoe cymothoe* que se describe, hace parte de los resultados obtenidos en el proyecto de investigación denominado: LAS MARIPOSAS DIURNAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA & HESPEROIDEA) COMO BIOINDICADORAS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y POTENCIAL RECURSO DE APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE EN UN AGROECOSISTEMA CAFETERO EN LA HACIENDA EL ROBLE, MESA DE LOS SANTOS, SANTANDER, adscrito al grupo GRIMAT (Medio Ambiente y Territorio) y a el semillero GAMAS (Grupo Ambiental Alternativas Sostenibles) de las Unidades Tecnológicas de Santander. La zona de estudio se encuentra ubicada en el flanco occidental de la cordillera Oriental a 1639 msnm con una temperatura promedio anual de 19.8 °C y una humedad relativa aproximada del 76%. Durante la fase de campo se colectaron huevos, posterior a la oviposición en grupo de las hembras sobre la especie *Brugmansia* sp. (Solanaceae). Los huevos presentaron una forma ovalada, color amarillo claro y estrías verticales y horizontales visibles. Se colectaron 281 huevos los cuales eclosionaron luego de 6,63 días (0.48); su periodo larval duró en promedio 14,97 (0.57) días, el instar 1: 3,06 (0.24), instar 2: 3,0 (0.14), instar 3: 2,99 (0.22) y los instar 4 y 5 con una duración de 2,97(0.32) y 2,95(0.33) días respectivamente. Durante la fase larval los individuos presentaron una conducta gregaria y el 39,5% del total de las larvas completaron su ciclo larval. Las pupas presentaron tonalidades entre café y dorado, completando su desarrollo en 9,91 días (0.43). Se concluye que el tiempo total del ciclo vital de la especie *Pagyris cymothoe cymothoe* fue de 31.51 días.

Palabras clave: ciclo de vida, Lepidoptera, *Pagyris*, Agroecosistema cafetero

CARACTERIZACIÓN ACÚSTICA DE DIEZ ESPECIES DE ANUROS PRESENTES EN LA REGIÓN PACÍFICA COLOMBIANA

Tatiana Toro Sánchez & Manuel H. Bernal. Grupo de investigación en Herpetología, Eco-Fisiología & Etología, Universidad del Tolima. Altos de Santa Elena, Ibagué-Tolima.
tatiana_tsanchez@outlook.com & mhbernal@ut.edu.co

Resumen.

La vocalización en los anuros desempeña un papel importante para el reconocimiento taxonómico de las especies, por lo que es esencial tener estos registros acústicos. El objetivo de este estudio fue caracterizar el llamado de diez especies de anuros (*Epipedobates boulengeri*, *Phyllobates terribilis*, *Phyllobates aurotaenia*, *Oophaga lehmanni*, *Silvertoneia nubicola*, *Andinobates minutus*, *Diasporus gularis*, *Craugastor raniformis*, *Smilisca phaeota*, *Dendropsophus columbianus*) de la región pacífica colombiana presente en el Departamento del Valle del Cauca. Para esto se realizó un análisis de las características espectrales y temporales de los cantos, con la ayuda del programa RavenPro1.4, y se comparó el coeficiente de variación para los diferentes parámetros acústicos. Los parámetros temporales evaluados fueron: la duración del canto, notas por canto, longitud de la nota, número de pulsos por nota y longitud del pulso, en tanto que los parámetros espectrales fueron la frecuencia dominante y frecuencia pico. El parámetro que presentó mayor coeficiente de variación fue la duración de la nota (CV% 51,3) y la de menor variación fue el número de notas por canto (CV% 15,7). Por su parte, la frecuencia dominante junto con la frecuencia pico presentaron una alta variabilidad inter-específica y poca intra-específica, lo que demuestra que estos caracteres pueden ser de gran utilidad taxonómica para reconocer una especie. Finalmente, entre las diez especies de anuros se establecieron relaciones acústicas de similaridad, encontrando que las especies más relacionadas acústicamente presentaron una mayor cercanía filogenética.

Palabras clave: región pacífica, anuros, vocalización.

RELACIÓN LONGITUD-PESO DE LA ANCHOVA *MUGIL INCILIS* HANCOCK, 1830 EN EL MAR CARIBE CORDOBÉS

Charles W. Olaya-Nieto¹, Fredys F. Segura-Guevara¹; Glenys Tordecilla-Petro^{1,2} & Angel L. Martínez-González¹

¹Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas. Universidad de Córdoba. Loricá, Colombia.

²Institución Educativa Román Chica Olaya. Alcaldía Municipal de Loricá. Cra 23 No 2A-20, piso 2, Loricá, Colombia. Charles_olaya@hotmail.com

Resumen.

Se colectaron 356 individuos de Anchova *Mugil incilis* Hancock, 1830 en el Mar Caribe Cordobés, a quienes se les estimó la relación longitud-peso y el factor de condición con $WT = a LT^b$ y $F_c = WT/LT^b$, respectivamente. Las tallas y pesos fluctuaron entre 18.9-45.0 cm de longitud total (LT) y 62.0-718.0 g de peso total, con talla media de captura estimada en 29.2 cm LT; observándose que el 42.0% de las hembras se capturó por debajo de su talla media de madurez estimada. Se encontraron 219 hembras, 132 machos y 5 indiferenciados, con proporción sexual hembra: macho 1.7:1, diferente a lo esperado y con dimorfismo sexual a la talla, al alcanzar las hembras mayores tallas que los machos. La relación longitud-peso para sexos combinados fue $WT = 0.018 (\pm 0.09) LT^{2.78} (\pm 0.06)$, $n = 356$, $r = 0.97$, coeficiente de crecimiento alométrico negativo y alta correlación. El coeficiente de crecimiento osciló entre 2.23 (enero) y 3.09 (julio), siendo isométrico en seis meses del año y alométrico negativo en el resto, con diferencias estadísticas significativas entre ellos. El factor de condición fluctuó entre 0.006 (julio) y 0.103 (enero), sin diferencias estadísticas significativas entre ellos; confirmándose la premisa de la relación inversa existente entre este parámetro y el coeficiente de crecimiento.

Palabras claves: *Mugil incilis*, Crecimiento, Dinámica poblacional, Mar Caribe, Colombia.

Palabras clave: *Mugil incilis*, Growth, Population dynamic, Caribbean sea, Colombia.

PERCEPCIÓN PÚBLICA E IDENTIFICACIÓN DE LAS AVES SILVESTRES
PRESENTES EN EXPLOTACIONES AVÍCOLAS DE FÓMEQUE
(CUNDINAMARCA)

^{1*}Laura Vargas, ^{2*}Andrés Santander, ^{3*}Diana Claudia Álvarez, ^{4*}Diego Soler-
Tovar, ^{5*}Javier Andrés Jaimes, ^{6*}Arlen Patricia Gómez.

¹Estudiante Programa de Medicina Veterinaria, lvicovc@gmail.com.

²Estudiante Programa de Maestría en Ciencias Veterinarias, asantander00@unisalle.edu.co.

³Investigadora, dcmalvareze@gmail.com.

⁴Docente Investigador, Programa de Medicina Veterinaria, diegosoler@unisalle.edu.co. ⁵Docente Investigador, Programa de Medicina Veterinaria, anjaimes@unisalle.edu.co.

⁶Docente Investigadora, Programa de Medicina Veterinaria, agomez@unisalle.edu.co.

*Grupo de Investigación Epidemiología y Salud Pública. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia.

Resumen

En Colombia, se ha reportado la circulación de cepas de enfermedades virales en aves de corral, generando preocupación en la industria, abriendo el espacio para evaluar las estrategias de control y vigilancia epidemiológica de aves silvestres en zonas de alta concentración de explotaciones avícolas, debido a la posible transmisión de diferentes patologías. El objetivo del estudio fue establecer la percepción pública e identificar las aves silvestres presentes en explotaciones avícolas de Fómez (Cundinamarca). Se estableció la presencia de éstas dentro y adyacente a nueve granjas mediante observación, registro fotográfico y captura de individuos; y se efectuó una encuesta con ilustraciones a trabajadores (9) y propietarios (3) identificando el grado de contacto con las aves de corral por el lugar donde fueron observadas. Se identificaron 5 órdenes, 22 especies y 259 individuos; observando que la variación climática y el estado de deforestación que presentaban las mismas determinaban el número de aves observadas y capturadas, variando entre 20 a 50 aves de los 5 órdenes y de hasta 7 capturadas de los órdenes Passeriformes, Apodiformes y Columbiformes; además, los datos suministrados por los trabajadores y propietarios afirma la presencia en su mayoría de aves de pequeño a mediano tamaño cerca a la bodegas de almacenamiento, sobre las tejas o en árboles frutales, y aves de mayor tamaño sobrevolando las granjas. Por lo anterior, es necesario el desarrollo de estudios para la identificación de cepas de virus compartidas entre aves, aportando al conocimiento del papel de éstas en la transmisión.

Palabras clave: percepción pública, epidemiología participativa, encuesta, muestreo, inventario de especies.

ESTUDIO PRELIMINAR DEL CICLO DE VIDA DE LA MARIPOSA BUHO (*Caligo memnon*)
BAJO CONDICIONES CONTROLADAS EN EL ZOOLOGICO SANTACRUZ

Juliana Mosquera Laguna¹, julimosqueral@gmail.com; Paola Andrea Parra Pulgarín¹,
pauspica@hotmail.com; Camila Alejandra Ramírez¹; Sandra Gómez¹,
sgomez@zoosantacruz.org; ¹Universidad INCCA de Colombia

Resumen.

La Fundación Zoológico Santacruz en cooperación con el grupo de investigación “Biotecnología y Medio Ambiente” del programa de Biología están trabajando en el desarrollo de manejo exsitu de especies representativas de la Región como lo es la Mariposa Búho (*Caligo memnon*), donde a través de un estudio de reproducción en condiciones controladas del laboratorio de cría se estableció un Protocolo de Manejo para la especie. Los seguimientos iniciaron desde la colecta de huevos con fecha de postura, eclosión, crecimiento de larvas y diferenciación de estadios, pupa, e individuo adulto. Se tomaron mediciones de largo-ancho del cuerpo, diámetro de la cabeza, alimentación, para el caso de larvas, y envergadura alar del adulto. Los resultados obtenidos durante el seguimiento realizado del ciclo de vida son: 1. eclosión de huevos de 3-4 días, 2. desarrollo de larvas 4 meses, 3. estadio prepupal tiempo promedio 1 mes, 4. emergen convertidas en adultas con una medida promedio de 137.5 mm de envergadura alar. Los datos fueron complementados con registros fotográficos por estadio. Fue determinada la duración y desarrollo de esta especie con el fin de lograr conocer más sobre su biología, que permita el desarrollo de programas de conservación a través de la implementación de sistemas de cría en cautiverio, estrategia establecida como una herramienta de conservación de especies.

Palabras clave: Ciclo de vida, *Caligo memnon*, Mediciones

RASGOS FUNCIONALES DE EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA Y TRICHOPTERA
PRESENTES EN LA QUEBRADA TUIS-TUIS, CÓRDOBA- COLOMBIA.

Carlos Andrés Espinosa Rodríguez^{1,4}, Luz Angélica Cuadrado Argel^{2,4}, Jaiber David Garcés
Villalba^{3,4}

¹Estudiante. ²Biologo. ³Docente. ⁴Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Semillero de investigación Biolimno, Departamento de Biología. Universidad de Córdoba, candres320@hotmail.com; luzaca@hotmail.com; jaiber.garces@hotmail.com

Resumen.

En el periodo comprendido entre los meses de Octubre del 2012 y Febrero del 2013 se determinaron los rasgos funcionales de los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera presentes en la quebrada Tuis-Tuis (Tierralta - Córdoba). Para ello se establecieron cuatro estaciones de muestreo en diferentes zonas estratégicas de la quebrada, donde se colectaron los insectos acuáticos una vez por mes, implementando métodos de colecta estandarizados. Se seleccionaron cinco rasgos funcionales para el estudio con sus respectivas categorías, i) Modo de alimentación, ii) Respiración, iii) Tamaño máximo del cuerpo, iv) Forma del cuerpo y v) Adaptaciones morfológicas a la corriente. Se colectaron un total de 1803 individuos representados en 12 familias y 23 morfo-especies. En el rasgo modo de alimentación dominó la categoría Colector-Recolector con 10 morfo-especies seguida de la categoría Triturador-Fragmentador con 8 morfo-especies. En el rasgo respiración la categoría branquias presento la mayor riqueza con 18 morfo-especies. Para el rasgo tamaño del cuerpo se presentaron tamaños entre 2.5-5; mayores de 5-10; y mayores de 10-20. En el rasgo forma del cuerpo la categoría que presento la mayor frecuencia fue cilíndrica con 19 morfo-especies y el rasgo adaptaciones morfológicas a la corriente la categoría ganchos tarsales fue la que mayor se representó con 18 morfo-especies. Las categorías que representaron una mayor riqueza de especies indican que las morfo-especies se ven influenciadas a las condiciones físicas y químicas del agua, a los tipos de sustratos, velocidad de la corriente y a los periodos hidrológicos del área de estudio.

Palabras claves: Rasgos funcionales, categorías, insectos acuáticos, morfo-especies, quebrada Tuis-Tuis.

SEGUIMIENTO DE LA METAMORFOSIS EN RANAS DE LA ESPECIE *Rheobates palmatus*
(ORDEN-ANURA / FAMILIA-AROMOBATIDAE) EN CAUTIVERIO FUNDACION
ZOOLOGICO SANTACRUZ

Viky J. Tellez Mendoza , vikytellezm@gmail.com; Iván Ramos, ivanramosv@hotmail.com;
Sandra Gómez, Universidad INCCA de Colombia

Resumen.

Debido al antrópismo al que están sometidos los ecosistemas de Bosque Andino ubicados en San Antonio del Tequendama, los últimos 5 años se ha evidenciado gran disminución de especies naturales, incluyendo los Anuros. Razón por la cual se hace necesario conocer los ciclos de vida de especies, permitiendo documentar aspectos Biológicos de gran relevancia para su conservación. El seguimiento y documentación del ciclo Biológico de la especie *Rheobates palmatus*, categorizada por la IUCN en estado LC, distribuida en los departamentos de Caldas, Tolima, Cundinamarca, Meta, Boyacá, Santander y Serranía del Magdalena desde 350 a 2500 msnm, fue realizado en condiciones de cautiverio, teniendo en cuenta reportes de otras especies, con el mismo ciclo de vida (doble vía). El trabajo se llevó a cabo en la Fundación Zoológico Santacruz en el Laboratorio Piloto de Conservación de Anfibios bajo condiciones controladas y aspectos sanitarios establecidos, donde los resultados obtenidos forman parte del Programa de Conservación de Anfibios Alto Andinos de la institución en mención y CBOT (Chicago). El estudio consta de identificación de etapas de metamorfosis de individuos de *Rheobates palmatus* desde la postura hasta la terminación del proceso (reabsorción total de la cola). Los aspectos tenidos en cuenta durante el estudio contemplan: aspectos fisicoquímicos (humedad, temperatura ambiental, temperatura externa, pH), tiempos de cada etapa, aspectos morfológicos (medidas del huevo, renacuajos, miembros inferiores, miembros superiores y cola). Hasta el momento se ha culminado con la etapa oval, parte de la etapa de renacuajo sin miembros.

Palabras clave: Anuros, Conservación, Morfometria

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATRONES COMPORTAMENTALES DE (*Saguinus leucopus* Günter, 1877), EMPLEANDO LOS MÉTODOS DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL, EN EL ZOOLOGICO SANTACRUZ.

Lina Constanza Tamayo: Universidad Incca de Colombia; Sandra Gómez: Zoológico Santacruz, sgomez@zoosantacruz.org

Resumen.

Saguinus leucopus es un primate endémico de Colombia, catalogado como vulnerable (UICN) debido al gran deterioro de su hábitat natural y a su restringida distribución. Este estudio fue realizado para evaluar el comportamiento de *Saguinus leucopus* en condiciones de cautiverio, con el objetivo de determinar la influencia en comportamientos asociados y estereotipos con el fin de desarrollar métodos de enriquecimiento ambiental que logren mitigar los comportamientos identificados como negativos. El estudio se desarrolló a través de muestreos comportamentales a dos grupos, con una duración de 180 horas, entre las 08:00 a.m y 16:00 p.m, de lunes a jueves en las exhibiciones de cría en la Fundación Zoológico Santacruz. Se identificó una mayor actividad entre las 10:15 a 12:00, con 10 categorías (64 comportamientos, 4 estereotipos); obteniendo una cobertura de muestra (Θ) del 98,6%. Diferencias significativas en actividades como el descanso y alimentación fueron identificadas. Un programa de enriquecimiento ambiental fue diseñado en base a los comportamientos considerados deseables como la exploración, locomoción, conducta social, la alimentación, buscando en disminuir el descanso, la no visibilidad y las estereotipias. El método utilizado fue animal focal registro continuo. Se considera que las metodologías aplicadas fueron efectivas, promoviendo conductas vistas en el catálogo comportamental durante los enriquecimientos, con un aumento en la duración y frecuencia en las conductas de exploración, alimentación y comportamientos sociales, aumentando de un 21% a un 30%, reduciendo los tiempos de descanso y la no visibilidad de 20% a 1%. Estos estudios permiten mejorar las condiciones de cautiverio de las especies, promoviendo el desarrollo de comportamientos naturales, el establecimiento de programas de enriquecimiento ambiental que realmente se ajusten las necesidades de los individuos teniendo en cuenta factores como entorno, grupo, especie, disminuyendo así las condiciones de estrés.

Palabras clave: *Saguinus leucopus*, Comportamiento, Cautiverio

PICOS DE ACTIVIDAD DE *PELECANUS OCCIDENTALIS* EN EL SECTOR DE EL FARO, CABO DE LA VELA, LA GUAJIRA, COLOMBIA

Diego Medina Gaitán, Dennys Plazas, Luis Serrano*, Juan Diego Wilches, Helena Peña

Facultad de Ciencias, Programa de Biología, Ecosistemas Marinos. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia *luiserrano@gmail.com

Resumen.

El trabajo se realizó en El Faro, Cabo de La Vela, La Guajira, Colombia entre los días 11 y 18 de Marzo del año 2013, con el fin de establecer los picos de actividad de *Pelecanus occidentalis*, relacionados con la etapa de desarrollo del individuo y la influencia antrópica del lugar. Se utilizó el método de Muestreo Focal Continuo, entre las 5:30 am y las 6:30 pm, diariamente, recorriendo una distancia de 3 Km. Las actividades se organizaron por categorías y cada repetición de la actividad se reportó como un evento de observación. Se obtuvo un total de 2197 eventos de observación, donde el 68,8% correspondió a la categoría de “Vuelo” y 3,2% a “Confort”. Se realizaron histogramas de frecuencia donde se evidenció, para los individuos adultos, que los mayores picos de actividad se dieron en los rangos 7:00 -7:29am y 3:00 – 3:29 pm. En el caso de los juveniles, las actividades se presentaron en tres picos comprendidos entre las 6:30-7:59 am, 9:30-11:29 am y por último, 2:30 – 4:59 pm. Se aplicó una prueba de análisis de varianza (ANOVA) con ayuda del programa estadístico SPSS, y se encontró que no existen diferencias significativas entre las actividades realizadas por adultos y por juveniles (Sig. 0.215). Finalmente, se aplicó estadística circular para las actividades de pesca y vuelo utilizando el programa Oriana 4.0.

Palabras clave: *Pelecanus occidentalis*, Picos de Actividad, Muestreo Focal Continuo, Cabo de La Vela.

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL EXTRACTO DE METABOLITOS SECUNDARIOS DE *Actinia fragacea* Y *Actinia striata* (ACTINIDAE: CNIDARIA), EN EL SECTOR EL FARO, CABO DE LA VELA (LA GUAJIRA, COLOMBIA).

Laura Andrea Gama*, Iván Felipe González, Edna Paola Niño, Natalia Vargas,
Ana Maria Fernandez, Helena Peña Quevedo.

Programa de Biología. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia. *Correspondencia de autor: Programa de Biología. Universidad El Bosque. E-mail:lgama@unbosque.edu.co

Resumen.

El presente estudio se realizó durante los días 13, 14 y 15 de Marzo de 2013 en el Sector el Faro, Cabo de la Vela, La Guajira, Colombia, donde se colectaron manualmente individuos de las especies *Actinia fragacea* y *Actinia striata*, mediante transectos paralelos a la costa, abarcando un área total de muestreo de 200m² para posteriormente en laboratorio realizar la extracción de los metabolitos secundarios a través de fraccionamiento liquido-liquido utilizando diclorometano, acetato de etilo y etanol como disolventes. A su vez, se realizó una cromatografía en capa fina para evidenciar la presencia de sustancias bioactivas. En años recientes, estos compuestos han sido extraídos de varios animales marinos, debido a su potencial y aplicación en investigación biomédica así como en la práctica clínica. Por tal motivo, este proyecto pretende evaluar la actividad antimicrobiana del extracto de metabolitos secundarios de *Actinia fragacea* y *Actinia striata*, llevando a cabo pruebas siguiendo el Método de Difusión en Agar, lo cual dio como resultado susceptibilidad para *Staphylococcus aureus* y resistencia para *Escherichia coli* frente a los compuestos bioactivos extraídos. Esto puede deberse principalmente a las diferencias en composición de la pared celular de ambos grupos que permite o inhibe el paso de ciertas sustancias al espacio periplásmico.

Palabras Clave: *Actinia striata*, *Actinia fragacea*, metabolitos secundarios, actividad antimicrobiana, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

COMPARACIÓN HISTOLÓGICA ENTRE AVES Y MAMÍFEROS.

Gonzales C, Puin J, Urrego M. Universidad el Bosque, cgonzalesa@unbosque.edu.co,
jpuin@unbosque.edu.co, murregos@unbosque.edu.co

Resumen.

La clasificación clásica separa a los reptiles, mamíferos y aves en diferentes grupos, pero estudios modernos de filogenia sugieren que las aves y los reptiles comparten un mismo clado, del cual los mamíferos surgieron. Aunque diferentes estudios y trabajos se han encargado de exponer las características anatómicas, fisiológicas e histológicas de aves y mamíferos, hasta el momento se conocen pocos trabajos acerca de las diferencias y similitudes a nivel histológico entre diferentes grupos. Es por esto que el siguiente trabajo tuvo como objetivo realizar una comparación histológica entre algunos sistemas de aves y mamíferos. Para tal fin, se realizó una revisión bibliográfica en libros y bases de datos como Science Direct, Science Journals y Google académico. Como resultado de esta revisión, se obtuvo la elaboración de un catálogo donde se muestra que tanto aves como mamíferos presentan a nivel histológico similitudes en el epitelio respiratorio, los tipos de células neuronales presentes, los tejidos encontrados en los órganos del sistema endocrino y diferencias en el sistema tegumentario, la musculatura presente en la lengua, los tipos de células sanguíneas, entre otros.

Palabras claves: Aves, Catálogo, Histología, Mamíferos, Sistemas, Tejidos.

HÁBITOS ALIMENTARIOS DE LA RANA *DENDROBATES AURATUS* (ANURA, DENDROBATIDAE) EN SAN FRANCISCO, ACANDÍ, CHOCÓ-COLOMBIA.

Jose Viloria-Rivas¹, Orly Vargas-Pérez² & Angela Ortega-León³ viloriarivas@hotmail.com¹, maye8809@hotmail.com² & amortega25@yahoo.com.mx³. Universidad de Córdoba, ²Grupo de Biodiversidad Unicórdoba.

Resumen.

En este estudio se describe la dieta de la especie *Dendrobates auratus* en el corregimiento de San Francisco, municipio de Acandí, Chocó. El muestreo se realizó durante cuatro días del mes de mayo de 2013, capturando un total de 19 individuos, a cada individuo se le registró la longitud hocico cloaca (LHC) y el ancho de la boca a la altura de las comisuras, y se evaluó la oferta alimenticia en el lugar de la captura. El contenido de los estómagos se obtuvo mediante un lavado estomacal según el método de Legler & Sullivan (1979). Se calculó el volumen de cada presa mediante la fórmula volumétrica del esferoide (Dunhan, 1983), se calculó el Índice de Importancia Relativa (IRI) propuesto por Pinkas et al., (1971) y el índice de jerarquización (DJ) aplicando el valor del IRI. Además, se calculó el índice Levins (1968) y se correlacionó el volumen consumido con las medidas morfométricas registradas. Se registraron cinco ítems alimenticios para la oferta alimenticia y para el contenido estomacal ocho ítems. El mayor porcentaje de volumen lo presentaron los ítems Acari e Hymenoptera con el 52.83 y 23.58% respectivamente. Según el DJ el ítem Acari se catalogó como alimento fundamental y el ítem Hymenoptera como alimento secundario y no hubo una relación entre el volumen consumido y las medidas morfométricas. Los resultados muestran que la especie es de hábitos alimenticios específicos, lo cual es corroborado con otros estudios que muestran la especificidad de la dieta de la especie.

Palabras claves: *Dendrobates auratus*, Ecología trófica, Acandí

APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE CANALES DE POTASIO EN *Leishmania braziliensis*

Iván Aurelio Páez Gutiérrez: Universidad Nacional de Colombia, iapaezg@unal.edu.co;

Ramírez Hernández María Helena: Universidad Nacional de Colombia,
mhramirez@unal.edu.co

Resumen.

Leishmaniasis es un conjunto de enfermedades parasitarias causadas por diversas especies del género *Leishmania* que afecta humanos en sus tres formas clínicas: cutánea, mucocutánea y visceral, siendo esta última mortal. Su ciclo de vida se desarrolla en dos fases, la forma móvil promastigote en un insecto hematófago, que luego de ser inoculado en el torrente sanguíneo del mamífero es fagocitado por los macrófagos y cambia a su forma intracelular obligada amastigote. Actualmente, la existencia de canales iónicos de potasio se sustenta en que las proteínas de membrana del parásito deben ser capaces de regular tanto el pH como la composición iónica durante el tránsito entre los hospederos y que ciertos inhibidores afectan la supervivencia del protozoo en sus dos formas de vida. Se encontró un posible gen en el genoma de *L. braziliensis* que podría estar relacionado con canales tipo KIR reportados hasta el momento. La aproximación del presente estudio se enmarca en dos metodologías: la bioinformática, que se centra en las características de la posible topología de la proteína; y la experimental, en la que se considera su expresión y localización subcelular en células HEK transfectadas. Los estudios *in silico* sugieren la existencia de dominios transmembranales y los estudios *in vivo* lo confirman al evidenciar la expresión de la proteína en células HEK que son retenidas durante el tráfico vesicular. Este trabajo concluye como un estudio preliminar de la proteína hipotética, con la necesidad relevante de mejorar la expresión de la proteína y evaluar su función mediante estudios electrofisiológicos.

Palabras clave: *Leishmania*, Canales iónicos, Potasio

INCIDENCIA DE pH EN EL DESARROLLO EMBRIONARIO Y LARVAL DE
Engystomops pustulosus (COPE 1864) EN CAUTIVERIO

Yuleiny Barrios Romero^{1, 2*}; Zarelis De Alba Gutiérrez^{1, 2*}; Verena Bayuelo
Espitia^{2, 3*}; Manuel Bernal Bautista^{4, 5}

¹. Universidad del Atlántico. Estudiantes de Biología.

². Grupo de investigación "Biología de la reproducción".

³. Universidad del Atlántico. Docente y directora del grupo de investigación.

⁴. Universidad del Tolima. Docente y director del grupo "Herpetología, ecofisiología y etología.

*Correo: rosmarinusofficialis20@gmail.com, dealbazarelis@gmail.com,

verenabayuelo@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen.

Los anuros son un grupo sensible, expuestos a factores ambientales que afectan su desarrollo como el pH, este constituye un parámetro con muchas repercusiones en la reproducción de éstos, cuyo valor es modificado en el agua por adición de sustancias químicas convirtiéndose en un indicador antrópico. En esta investigación se evaluó la incidencia del pH en el desarrollo embrionario y larval de *Engystomops pustulosus* en cautiverio, con el objetivo de establecer los valores normales del mismo y conocer los efectos causados en los individuos. Para alcanzar este propósito se realizaron bioensayos en el laboratorio utilizando NaOH y HCl para ajustar el pH y empleando la clasificación de los estados de Gosner (1960) para describir la morfología de los embriones y larvas. Los principales efectos subletales en el estudio abarcaron variaciones fisioanatómicas y reducción de la tasa de crecimiento en embriones y renacuajos. Por otra parte el comportamiento de los parámetros ambientales medidos para embriones y renacuajos no presentaron fluctuaciones considerables con excepción del pH, la conductividad y SDT (relacionados con el pH). Lo anterior es confirmado con el análisis de componentes principales indicando que las dos últimas variables son las que mejor explican la mortalidad encontrada. En cuanto al DL 50 para pH ácidos fue 4,95 en embriones y 3,23 en renacuajos, para los tratamientos básicos en embriones fue 9,38 y en larvas 9,71. La prueba de Wilcoxon arrojó un $p > 0,05$ es decir, existe diferencia significativa entre renacuajos y larvas en la respuesta al pH. Los resultados encontrados son consistentes con la literatura consultada y las pequeñas diferencias pueden atribuirse a diferencias intraespecíficas.

Palabras clave: anuros, desarrollo, embriones, larvas, pH, reproducción.

DIVERSIDAD DE MARIPOSAS DIURNAS (LEPIDOPTERA: HESPEROIDEA Y PAPILIONOIDEA) EN LA ESCUELA DE POLICÍA RAFAEL REYES DEL MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE VITERBO (BOYACÁ, COLOMBIA)

Salcedo Velandia, Deisy Johana; Pérez Benítez, Johan Hernán¹; Andrade, Miguel Gonzalo²; Sánchez Cuervo, Rafael³.

¹Estudiantes. ³ Docente Investigador. Grupo de Estudios en Etología, Ecología, Educación y Conservación-GECOS. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC. Tunja, Colombia.dejobis@hotmail.com

²Profesor Asociado Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. mgandradec@unal.edu.co.

Resumen.

Conocer sobre la biología de las mariposas resulta interesante, siendo un grupo conveniente para ser utilizado como bioindicador y de esta forma conocer el estado de un ecosistema, ya que presentan los requerimientos que deben cumplir un taxón determinado para ser considerado como bioindicador (Andrade-C, 1998). En la escuela de Policía Rafael Reyes (ESREY), el bosque ha sido sometido a intervención por actividades de tala e introducción de especies vegetales, lo cual ha generado un mosaico de vegetación incluyendo zonas abiertas, bosque de pino introducido y bosque de matorral nativo; en este municipio a la fecha no se han realizado estudios de Lepidópteros, por esto el objetivo de este trabajo fue evaluar la diversidad de mariposas diurnas presentes en un bosque alto andino en la ESREY de Santa Rosa de Viterbo. Se dividió el área de estudio en tres, Zona 1 (colindante a la edificación de la escuela), Zona 2 (pino maderable) y Zona 3 (Matorral nativo). Se realizó muestreos de febrero a julio de 2013 en horarios de 7 am a 6:30 pm, haciendo uso de jamas y trampas VSR. Se registraron 18 especies de mariposas distribuidas en 4 familias, 9 subfamilias en 361 individuos; siendo la zona 1 más abundante con 193 individuos, seguida de la zona 2 con 153 individuos, y la zona 3 con 15 individuos. Estos resultados indican que las zonas de caballerizas y pozos de agua proporcionan mejor hábitat para las mariposas, mientras que el matorral no ofrece beneficios a las mismas.

Palabras clave: mariposas, conservación, bioindicador, diversidad, introducción de especies.

INVENTARIO DE DIVERSIDAD DE ANFIBIOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA DE
BOSQUE ALTO-ANDINO, DE LA ESCUELA DE POLICÍA RAFAEL REYES DE SANTA ROSA
DE VITERBO

Mendoza Mora, Alexander¹; Rocha Álvarez, Cristian Alexander¹; Cristancho Chinome, Jaime Ricardo²; Gutiérrez Gómez, Gloria Leonor².

¹Estudiantes. ² Docentes Investigadores. Grupo de Estudios en Etología, Ecología, Educación y Conservación-GECOS. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC. Tunja, Colombia.amenmo510@hotmail.com

Resumen.

La fauna de anfibios de los ambientes Colombianos tiene una biología estrechamente relacionada con los ciclos estacionales, presentando su máxima actividad durante el verano o estación lluviosa. En parte por esto, es que los inventarios o estudios de anfibios y reptiles suelen realizarse conjuntamente, aunque en general los primeros tienen su pico de actividad durante las noches y los segundos durante el día.

Se han registrado numerosos casos de disminución o pérdidas de poblaciones de anfibios en diferentes partes del mundo, incluso en áreas sin disturbios humanos conocidos o en áreas protegidas. Esto ha motivado una serie de estudios tendientes a analizar la diversidad de los anuros y los cambios en el número de especies a lo largo del tiempo, con el objetivo de conocer los factores que están provocando este fenómeno. En el caso del área protegida, su asociación con los charcos o aguadas, hace importante su estudio a fin de analizar alguna amenaza o la puesta en marcha de una pauta de manejo que pueda afectar estos ambientes. En el Ecosistema de Bosque Alto Andino de la Escuela de Policía Rafael Reyes del municipio de Santa Rosa de Viterbo Boyacá, es necesario realizar estudios respectivos en cuanto a la diversidad y abundancia de anfibios presentes en las tres zonas establecidas con el fin de concertar y socializar estrategias de conservación utilizando técnicas libres de muestreo y trampas de caída.

Palabras clave: Inventario de diversidad, anfibios, conservación, bosque alto-andino.

ÉXITO DE APAREAMIENTO DE MACHOS DE *Hetaerina vulnerata* (Selys, 1853)
(Zigoptera: Calopterygidae) EN RELACIÓN CON LA PIGMENTACIÓN ALAR Y
LAS TÁCTICAS REPRODUCTIVAS ALTERNATIVAS EN SAN TADEO HUILOAPAN,
MÉXICO.

Jennifer Ramírez Delgado, Martin Alejandro Serrano Meneses, Universidad del
Quindío, Estudiante, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Docente, Grupo de Ecología
de la Conducta, jramirez23@gmail.com, serrano.meneses@bath.edu.

Resumen

Muchos argumentos se han propuesto para explicar cómo la selección sexual dirige y mantiene la exageración de los caracteres sexuales. Se ha propuesto que existirán diferencias en la expresión de los caracteres sexuales que están relacionados a tácticas reproductivas alternativas; cada táctica expresará una relación de escalamiento alométrico diferente, pues el desarrollo de las tácticas y los caracteres están estrechamente relacionados con las presiones de selección. En este estudio se investigó si el éxito de apareamiento de machos que utilizan diferentes tácticas reproductivas depende del tamaño de la pigmentación alar y de la alometría de la pigmentación alar, en machos del caballito del diablo *Hetaerina vulnerata* (Selys, 1853). Se colectaron machos adultos de *H. vulnerata* en el estado de Tlaxcala, México. Los individuos se marcaron, se registró la edad y se midió la pigmentación alar y el tamaño del ala. Se realizaron observaciones conductuales para registrar el tipo de táctica alternativa reproductiva utilizada por cada individuo (territorial o no territorial). Se registró el número de cópulas consecutivas de cada individuo durante el periodo de observación. Los datos fueron analizados mediante regresiones lineales de eje mayor (MA); y un análisis de varianza (ANOVA) de dos factores. Se evaluó las relaciones existentes entre el tamaño de la pigmentación alar y el tamaño del ala de los machos; se identificó si existieron diferencias significativas en el éxito de apareamiento entre machos territoriales y no territoriales.; y se estableció la relación entre la alometría del ala y el éxito de apareamiento de los machos.

Palabras Clave: Alometría, Caracteres sexuales, territorialidad, éxito de apareamiento.

PONENCIAS ACCB

SISTEMÁTICA, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN VEGETAL

POLIPLOIDIZACIÓN IN VITRO POR MUTAGÉNESIS QUÍMICA EN GULUPA (*Passiflora Edulis F. Edulis Sims*) Y SU MONITOREO MEDIANTE TÉCNICAS CITÓLOGICAS.

Laura Yissel Rengifo Coronel, laurarengifocoronel@gmail.com; Marta Lucía Bueno Angulo, mlbuenoa@unal.edu.co. Universidad Nacional de Colombia.

Resumen.

La gulupa (*Passiflora edulis Sims* o *Passiflora edulis f. edulis*) corresponde al tercer renglón de exportación de frutas en Colombia pero debido al poco conocimiento que se tiene sobre la misma, para los productores ha sido difícil adaptarse a trabajar con ésta especie y por lo tanto la gran mayoría de los cultivares son prácticamente silvestres. Es por ésta razón que se ha vuelto una prioridad realizar investigaciones en aspectos como las estrategias de reproducción, manejo para cultivos comerciales y manipulación genética que permitan obtener variedades con rendimientos más altos y resistentes a los patógenos más comunes que sirvan como alternativas a mediano y largo plazo para los productores.

En Colombia no se han realizado programas de fitomejoramiento de gulupa, ni se han registrado variedades, por lo que la producción es susceptible de ser mejorada. Para tal fin, la inducción química de poliploides se ha planteado como una opción viable ya que ésta metodología ha sido ampliamente utilizada por los agricultores para mejorar características relacionadas con resistencia a enfermedades, tolerancia a condiciones extremas o variaciones fenotípicas en tamaño, color, forma, etc. en vegetales de interés agronómico (Nimura et al., 2008). Es por ésta razón que para la realización de éste trabajo se busca generar estados poliploides de gulupa a través del empleo de sustancias que causan el arresto de la mitosis como la colchicina y la orizalina, evaluando la eficiencia de la inducción de formas poliploides en las plántulas de gulupa cultivadas in vitro empleando métodos citogenéticos, citométricos y/o morfológicos que permitan llegar a plántulas que puedan ser evaluadas en campo y que tengan la posibilidad de aumentar la productividad y calidad de la gulupa.

Palabras clave: Poliploidización, Gulupa, Mutagénesis

ESTUDIO DEL GRANO DE POLEN EN TRES ESPECIES DEL GÉNERO *Heliconia* L.María del Pilar Sepúlveda Nieto¹ & Claudia Inés Da Silva²

¹M.Sc. Universidad del Quindío, Línea Diversidad Vegetal. Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología-CIBUQ. msepulveda@uniquindio.edu.co

² D.Sc. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Laboratório de Palinoloecología. claudiainess@usp.br

Resumen.

La estructura y escultura del polen es de gran utilidad como herramienta taxonómica, no obstante, la exina de las monocotiledóneas es delgada y frágil lo que constituye una limitante para avanzar en el estudio de algunos grupos como los representantes del Orden Zingiberales. El género *Heliconia* contiene aproximadamente 220 especies de distribución tropical, muchas son polimórficas dificultando su identificación en campo; nueva evidencia como la palinológica ha sido poco explorada, y estudios en este campo son requeridos para delimitar los taxones. Los granos de polen de *Heliconia* son inaperturados, microespinulados, esféricos y con una exina delgada. En este estudio fueron evaluados dos métodos, el de acetólisis ácida propuesta por Erdtman e Hidróxido de Sodio (NaOH), este último con 5 tratamientos de tiempo de exposición a 70 OC (5, 10, 20, 30 y 40 minutos). Se estudió el polen de tres especies del género *Heliconia* L. de los trópicos americanos (*Heliconia psittacorum* L. f., *H. rostrata* Ruiz & Pav. y *H. chartaceae* Lane ex Barreiros). La recolección del material fue de poblaciones cultivadas en el municipio de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. Las muestras analizadas consistieron en 45 anteras maduras separadas de los botones florales antes de la antesis y fijadas en etanol al 70% por 24 horas. Los granos de polen se observaron y fotografiaron con una cámara digital acoplada al microscopio. Todos los granos respondieron negativamente al método de acetólisis no siendo posible estudiar en ellos su forma y tamaño, en contraste, el método con NaOH conservaron la exina permitiendo determinar dichas características. Hubo diferencias en cuanto a la sensibilidad a los tratamientos, siendo este un factor diferencial entre especies. Para *H. chartaceae* el mejor tratamiento fue con 5 minutos, para *H. rostrata* con 30', y *H. psittacorum* con 10'.

Palabras clave: *Heliconia*, Polen, taxonomía, exina.

DIVERSIDAD DE LAS MACRÓFITAS ACUÁTICAS EN HUMEDALES DE LOS VALLES INTERANDINOS: CAUCA Y PATÍA, EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

Leonidas Zambrano Polanco¹, Bernardo Ramiro Ramírez Padilla² y Alejandro López Anaya³.

¹Profesor Titular, Departamento de Biología, Grupo de Estudios Ambientales (GEA), Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. lpolanco@unicauca.edu.co

²Profesor Asociado Departamento de Biología, Universidad del Cauca. Grupo de Estudios sobre diversidad vegetal (Sachawaira). Herbario Universidad del Cauca. Popayán, Colombia. branly@unicauca.edu.co.

³Estudiante, Programa de Biología, Universidad del Cauca, Popayán. alderionstar@gmail.com

Resumen.

En este trabajo realizado en los humedales de los Valles Internadinos: Cauca y Patía, se estudió la vegetación acuática, con el propósito de establecer la composición, formas de vida y su diversidad florística. Los muestreos se realizaron entre septiembre de 2010 y febrero 2013, colectando los ejemplares en transectos de 10 m², tomando como unidad de muestreo un cuadrante de PVC de 1m². En cada transecto se identificaron las especies y sus formas de vida. Los ejemplares fértiles colectados, fueron determinados e incluidos en el herbario CAUP-UNICAUCA. Todas las especies presentes en las unidades de muestreo fueron registradas, valorándose el porcentaje de cobertura de cada una mediante apreciación visual. Se compararon los índices de Diversidad de Shannon-Weaver (1949) y Coeficiente de Similitud de Sorensen en las comunidades de los humedales más representativos localizados en los dos valles.

La mayor riqueza en los dos sistemas estudiados se encontró en las familias: Cyperaceae, Asteraceae, Poaceae y Onagraceae. Los géneros más diversos fueron: *Cyperus* y *Ludwigia*. En general en los humedales estudiados se presentó dominancia de la vegetación Helófitas sobre las especies estrictamente acuáticas o Hidrófitas. La diversidad fue un poco mayor en los humedales del valle del río Cauca (1.54 a 1.91), que en el valle del Patía (1.30 a 1.60). En los dos casos se observaron actividades antrópicas que están afectando seriamente el estado de salud de los humedales, su estructura y diversidad, al aportar tensores ambientales que alteran significativamente los servicios ambientales que generan estos humedales a los sistemas hídricos de las dos regiones.

Palabras clave: Diversidad, composición, humedales, macrófitas acuáticas, hidrófitas, helófitas, Cauca, Patía.

RECONSTRUCCIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL SITIO LA POCHOLA (CAUCA MEDIO-COLOMBIA) ENTRE EL HOLOCENO TEMPRANO Y EL HOLOCENO TARDIO

Jorge Mercado: Universidad de Sucre, jorge.mercado@unisucra.edu.co.

Resumen.

En este trabajo se presentan los resultados de un análisis de polen realizado en el sitio arqueológico La Pochola, localizado en Santa Rosa de Cabal (Depto Risaralda-Colombia). El objetivo es analizar como los grupos humanos que ocuparon este sitio, entre el Holoceno temprano y reciente, incidieron en la evolución de la vegetación próxima a La Pochola. La reconstrucción palinológica ha permitido plantear que a partir del Holoceno medio hay señales antrópicas de alteración de la vegetación del bosque premontano que circundaba este sitio ocupado por grupos humanos en varios momentos a lo largo del Holoceno. Esta alteración está asociada con el uso y manejo de plantas útiles, indicado claramente por la presencia de polen de *Zea mays* (maíz), que al tratarse de una planta domesticada constituye un proxy de alto valor para plantear la implementación del cultivo de plantas a partir del Holoceno medio en esta región del Cauca medio. Por último, señalar la importancia de la palinología para estudiar las relaciones hombre-medioambiente en contextos arqueológicos.

Palabras clave: Colombia, Cauca medio, Palinología, Alteración antrópica, *Zea mays*

ESPECIES VEGETALES ASOCIADAS A LA DIETA DE MONO AULLADOR (*Alouatta seniculus*) PARA EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

*Lina Marcela Alzate Bedoya & Angélica María Zorrilla Aguirre

*Estudiantes de IX semestre de Biología. Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. Universidad del Quindío. Correspondencia: Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. Universidad del Quindío. Av. Bolívar Calle 12 norte Armenia Quindío. Correo electrónico: biokeka@gmail.com

Resumen.

Los monos aulladores son herbívoros, su dieta se basa principalmente en el consumo de hojas y frutos. Aunque son frugívoros por preferencia, cuando no hay frutos, pueden alimentarse de altas proporciones de hoja. De esta manera para evaluar la dieta de *Alouatta seniculus* en el departamento del Quindío, se realizó una recopilación de información acerca de la dieta de este primate, encontrándose que el mono aullador (*Alouatta seniculus*) se encuentra reportado en tres municipios: Quimbaya, Filandia y Tebaida (también se encuentra en Salento en la reserva la pata sola, pero no hay un estudio en cuanto a la dieta en este bosque), allí basan su dieta en 8, 10 y 6 familias de plantas respectivamente y 36 especies aproximadamente; Todas estas variaciones en la presencia de una u otra familia vegetal se puede dar por la altitud de las zonas; de lo cual depende el crecimiento de las diferentes especies de plantas.

Palabras clave: *Alouatta seniculus*, herbívoros, dieta, frutos, hojas, familias y especies vegetales.

DETERMINACIÓN DE LA VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DE *Colletotrichum gloeosporioides* en *Dioscorea alata* cv. Oso y cv. Diamante22.

Hernán José Maya Duran¹, María José Baquero Garrido², Javier Darío Beltrán Herrera²

Universidad de Sucre. Estudiante¹ y Docentes². Grupo de Investigación en Biotecnología Vegetal (BIOVUS). e-mail: mayahernan@hotmail.com, majobaga@yahoo.com, darbelt2003@yahoo.com

Resumen.

En Colombia el ñame es estimado como uno de los productos básicos alimenticios, y por ende es un pilar económico en la Región Caribe. El tubérculo de las variedades de la especie *Dioscorea alata*, comúnmente llamados “ñames criollos” son los más comercializados, y entre ellos tenemos al cv. Oso y al cv. Diamante 22. Estos cultivares, además de presentar una alta demanda en el mercado, al mismo tiempo, presentan un alta susceptibilidad al ataque del hongo *Colletotrichum gloeosporioides*; causante de la antracnosis en el cultivo, enfermedad conocida comúnmente como “mancha alquitranosa” o “quemazón” por los severos daños que causa al cultivo en hojas y tallos.

Se realizaron estudios de caracterización morfológicas a 50 aislados de *C. gloeosporioides*, comprendiendo evaluaciones macroscópicas y microscópicas, con énfasis en mediciones de: tasa de crecimiento micelial, tamaño y forma de las conidias, color de las colonias y del micelio. Observándose diferentes tasas de crecimiento, así: con crecimiento lento el 20 % de los aislados, con un rango de 10 a 12 mm/día; con crecimiento intermedio un 72 %, con un rango de 13 a 14 mm/día; y de crecimiento rápido un 8%, con una tasa superior a los 15mm/día. Los colores prevalentes fueron *el oliva y el gris*.

Estas características permitieron hacer agrupamientos de los aislados, y determinar que *C. gloeosporioides* presenta gran variabilidad morfológica en ambos cultivares.

Palabras claves: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Dioscorea alata*, morfología.

EFFECTO DE LAS ONDAS SONORAS EN LA GERMINACION DE SEMILLAS DE Pisum sativum

Albaluz Ramos Franco¹,albita.franco1904@gmail.com; Maria Angelica Negro Moreno¹, mari207negro@gmail.com; Laura Teresa Benitez Peña¹, spiritsoar98@gmail.com;

¹Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Resumen.

Se analizaron los efectos cuantitativos de las frecuencias de ondas sonoras en la germinación de semillas de Pisum sativum, sometiéndolas a tratamientos en tono mayor, tono menor y control (sin música); se observa que el estímulo mecánico causado por las ondas genera inhibición y retraso de la germinación; se destaca el desempeño cualitativo de las raíces, el cual debe ser estudiado en próximas publicaciones.

Palabras clave: tono, Frecuencia, onda, germinación, estimulo, inhibición, desempeño.

TAXONOMÍA Y PALINOLOGÍA DE LA FAMILIA ACANTHACEAE EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE - COLOMBIA.

Jorge Mercado¹, jorge.mercado@unisucra.edu.co; Yohadys Patricia Guzmán Padilla¹, yohadis141289@yahoo.es; Pedro José Álvarez Pérez¹, pedrojvalvarezp@gmail.com;

¹Universidad de Sucre.

Resumen.

Se realizó un estudio taxonómico y palinológico de la familia Acanthaceae en tres relictos de bosque seco tropical (Santa Inés, Pajarito y Coraza) del departamento de Sucre, donde se analizaron varios aspectos relacionados con la taxonomía y variaciones morfológicas, con el fin, de elaborar una clave taxonómica que nos permita mejorar la resolución taxonómica de este grupo en la región; asimismo, se efectuaron descripciones palinológicas, con base en la morfología y morfometría de los granos de polen acetolizados. Se identificaron un total de 18 especies distribuidas en 10 géneros que incluyen a *Justicia* (*J. secunda*, *J. chaetocephala*, *J. comata*); *Aphelandra* (*A. albert-smithii*); *Asystasia* (*A. gangentica*); *Barleria*, (*B. oenotheroides*, *B. lupulina*); *Blechum*, (*B. pyramidatum*); *Ruellia* (*R. tuberosa*, *R. brittoniana*); *Dicliptera* (*D. sexangularis*); *Pachystachys* (*P. lutea*); *Elytraria*, (*E. imbricata*) y *Pseuderanthemum*. (*P. atropurpureum*). Por su parte, los granos de polen de esta familia son radialmente simétricos, isopolares, usualmente tricolpado de escultura psilada, gemada a reticulada, un aspecto importante es la presencia de granos diporados en *Justicia*. Estos resultados, nos permite sugerir que la familia Acanthaceae se encuentra ampliamente representada en las zonas boscosas del departamento y que los granos de polen son un carácter taxonómico de importancia al momento de separar las especies, dado que estos presentan un carácter euripalinológico.

Palabras clave: Coloso, Santa Inés, Polen, monografía

DETERMINACIÓN DE LOS HONGOS Y DE ALGUNAS VARIABLES ECOLÓGICAS EN LA ASOCIACIÓN MICORRÍZICA DEL GÉNERO *Odontoglossum* Lindl. (Orchidaceae) EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS, COLOMBIA

Luisa María Henaó Mejía: Universidad de Caldas, luisamariahenaomejia@gmail.com; Daniel Ricardo Toro Castaño: Universidad de Caldas, daniel.toro@ucaldas.edu.co; Nestor Fabio Alzate: Universidad de Caldas, nestor.alzate@ucaldas.edu.co; Joel Tupac Otero: Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, jtoteroo@unal.edu.co

Resumen.

Los hongos endófitos son microorganismos que viven dentro de la planta sin causar síntomas de enfermedad. La simbiosis más general se conoce como micorriza. Sin embargo, los endófitos y los hongos formadores de micorriza están muy ligados entre sí. Las investigaciones proporcionadas para este mutualismo reportan el género *Rhizoctonia* como el hongo formador de micorriza orquídoide. La diferencia conceptual entre ambos ha sido establecida pero la funcional es aún limitante y los hongos reportados para el género *Odontoglossum* han sido escasamente estudiados. No solo se hace necesario la investigación del intercambio de nutrientes para estos simbiosis si no aspectos ecológicos que intervienen en esta asociación. Muestreos en diferentes municipios del departamento de Caldas en donde crecen naturalmente especies de *Odontoglossum* fueron analizados mediante la metodología de aislamiento e identificación de las regiones ITS de los genes ribosomales nucleares, obteniéndose 72 aislados fúngicos de los cuales fueron encontrados según búsqueda en BLAST y morfología, hongos endófitos como *Camarops*, *Boliniales*, *Trichoderma* y generalmente de la clase *Sordariomycetes*. Se hace el reporte preliminar como micorriza para esta orquídea, el género *Ceratobasidium*. En cuanto a sus aspectos ecológicos importantes en esta asociación se analizan: grado de asociación, frecuencia de colonización, riqueza de endófitos, fenología y tipos de forófitos más frecuentes. Los resultados sugieren que el género micorrízico se asocia a otras especies de orquídeas de la subtribu *Oncidiinae* sin embargo, se plantea que para especies epífitas las relaciones simbióticas no son tan obligatorias como para otros hábitos de crecimiento en plantas de esta familia.

Palabras clave: *Ceratobasidium*, Hongos endófitos, Micorriza, Pelotones, *Rhizoctonia*, *Trichoderma*.

RESPUESTAS FISIOLÓGICAS DE *Vanilla planifolia* BAJO DIFERENTES CONDICIONES LUMÍNICASE. Alberto Gantiva Ramírez¹, M. Claudia Díez Gómez², Flavio Moreno Hurtado³

Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín, ¹Estudiante de Maestría en Bosques y Conservación Ambiental, ^{2,3} Profesor Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Departamento de Ciencias Forestales, Grupo de Ecología y Silvicultura de Especies Forestales Tropicales. eagantivar@unal.edu.co¹, mcdiez@unal.edu.co² fmoreno@unal.edu.co³

Resumen

En plantas de Vainilla bien hidratadas de un año de edad, cultivadas y expuestas a diferentes condiciones de iluminación relativa (8%, 17%, 31% y 67%) desde su establecimiento, se evaluaron parámetros fisiológicos como tasa de asimilación de CO₂ y acidez titulable. Se generaron curvas de seguimiento durante 24 horas continuas a intervalos de dos horas para cada uno de estos parámetros en los distintos tratamientos de luz. Nuestros resultados indican que la tasa de fotosíntesis, en términos de μmol de CO₂ día⁻¹absorbidos, de plantas expuestas a un 67% de iluminación relativa (IR) fueron significativamente inferiores ($p < 0.05$) a los demás tratamientos. La estimación indirecta de la fotosíntesis CAM con base en los resultados de acidez titulable muestran una tendencia diferente: el consumo de ácidos orgánicos a lo largo del día aumentó desde el tratamiento de menor luz al más iluminado. Esta discrepancia entre las estimaciones independientes de fotosíntesis podría explicarse por la contribución adicional de la fotosíntesis C₃ durante el día en las plantas sometidas a condiciones intermedias de iluminación relativa (17%), lo cual sugiere una condición de menor estrés para el crecimiento y desarrollo de esta planta y redundante en mayor productividad vegetativa bajo esta condición lumínica.

Palabras clave: acidez titulable, CAM, C₃, ecofisiología, fotosíntesis, Orquídeaceae

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LOS EXTRACTOS DE HOJAS Y TALLO DE *SOLANUM NIGRUM* L. COLECTADAS EN LA GRANJA EXPERIMENTAL BOTANA, MUNICIPIO DE SAN JUAN DE PASTO, SOBRE *ESCHERICHIA COLI* & *KLEBSIELLA SP.*

Deisy Lorena Guerrero¹, Jhonatan Pinta Melo¹, Iván Otero-Ramírez², Pablo Fernández Izquierdo^{3*}

¹Estudiantes de Biología, Universidad de Nariño.

²Biologo, Investigador grupo Biotecnología Microbiana.

³PhD en Ciencias Biológicas área Microbiología, Director grupo Biotecnología Microbiana, Universidad de Nariño. E-mail: pabfdez@gmail.com.

Resumen.

Las plantas medicinales se han convertido en una alternativa promisorio para combatir enfermedades causadas por microorganismos; en Nariño, *Solanum nigrum* L. (hierba mora) es una de las plantas más utilizadas debido a sus propiedades terapéuticas, antiinflamatorias y su amplia distribución; sin embargo, el conocimiento acerca del potencial antimicrobiano de esta planta aun es escaso. En este sentido, en el presente estudio se evaluó el efecto antimicrobiano de diferentes extractos de tallos y hojas de *S. nigrum* L., frente a *Klebsiella sp.* y *Escherichia coli*. Para esto, se colectó ejemplares de hierba mora en la Granja Experimental Botana (Pasto-Nariño) y se sometieron a un proceso de herborización y comparación; Posteriormente, se realizaron pruebas de antagonismo con diferentes extractos (alcohólico, acuoso y macerado) de hojas y tallos frente a *E. coli* y *Klebsiella sp.*

Se determinó que los ejemplares colectados corresponden a *Solanum nigrum* L var. *americanum*; entre los extractos evaluados se encontraron diferencias estadísticamente significativas con un p valor de 0,0000 respecto al halo de inhibición, siendo el extracto alcohólico el que presentó el mayor efecto inhibitorio, con un valor de 7,76 mm y 8,53 mm para hojas y tallos respectivamente. Cabe resaltar que el extracto alcohólico de tallo presentó mayor actividad antimicrobiana frente al extracto de hojas, debido a que posiblemente en este órgano se acumulan en mayor proporción los metabolitos responsables de las propiedades antimicrobianas; es así como se evidencia que *S. nigrum* L posee un potencial para el tratamiento de afecciones causadas por *E. coli* y *Klebsiella sp.*

Palabras Clave: extractos vegetales, efecto antimicrobiano, *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.*, *Solanum nigrum* L.

FENOLOGÍA REPRODUCTIVA Y LLUVIA DE FRUTOS DE ÁRBOLES NATIVOS EN EL
PIEDEMONTE DEL PNN FARALLONES DE CALI

Antonella Sardi Saavedra¹, antonellisima@hotmail.com; Alba Marina Torres¹,
alba.torres@correounivalle.edu.co; Germán Corredor¹, german.corredor@gmail.com;
¹Universidad del Valle

Resumen.

La fenología contribuye al conocimiento de la reproducción de las especies, la dinámica de las comunidades y las interacciones planta-animal. Por esto, este estudio busca evaluar la biología reproductiva y la lluvia de frutos de nueve especies de los árboles nativos más comunes en parches de bosque seco tropical del piedemonte del PNN Farallones de Cali. Para ello, se están realizando observaciones quincenales de la floración y fructificación de estas especies desde Febrero de 2013 hasta Febrero de 2014. Además se está evaluando la producción de frutos, utilizando trampas debajo de la copa de los árboles, que posteriormente son cuantificados por medio de su peso seco. Los resultados muestran que tanto en la temporada seca como en la lluviosa los árboles presentan varios picos de floración y fructificación, pues los ciclos reproductivos de cada especie son diferentes. La floración de *Schefflera morototoni* y *Eugenia* sp. responde al aumento de precipitación, mientras que la floración de *Myrsine pellucida* responde a la sequía. Además hay una correlación entre los frutos de la copa de los árboles y los frutos del suelo. *Miconia minutiflora* y *Ocotea aurantiodora* son las especies que proporcionan mayor cantidad de alimento en el suelo, mientras que *Erythroxylum citrifolium* y *Myrsine pellucida* ofrecen poca cantidad de frutos pero de manera constante. Por lo tanto hay una diversa oferta de frutos en la copa de los árboles y en el suelo, lo que representa una constante disponibilidad de recursos para los animales voladores y terrestres.

Palabras clave: Bosque Seco Tropical, Floración, fructificación

ETNOBOTANICA: PLANTAS UTILIZADAS COMO ANALGÉSICOS EN LA LOCALIDAD URBANA INCORA -PUERTA ROJA (SINCELEJO-COLOMBIA)

Kati Milena Lara I¹, Manuel Martínez Prieto¹, Dayana Olascuaga-Vargas¹ & Hernando Gomez Franklin²

¹. Programa de Biología. Facultad de Educación y Ciencias. Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia. Estudiantes

². Programa de Biología. Facultad de Educación y Ciencias. Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia Docente. Grupo De Investigación En Biotecnología Vegetal De La Universidad De Sucre.hernando.gomez@unisucre.edu.co

Resumen.

En Colombia, se han realizados estudios etnobotánicos principalmente en el interior del país, la región Caribe cuenta con poca información científica al respecto, lo que indica la necesidad de investigaciones etnobotánicas, la ciudad de Sincelejo no es la excepción y no existen reportes sobre las plantas utilizadas con fines medicinales por parte de las comunidades humanas, En los barrios INCORA y Puerta Roja-Sincelejo-Sucre, entre los meses de febrero y junio de 2013, se realizaron 100 encuestas a personas de la comunidad, con la finalidad de conocer las plantas utilizadas como analgésicos, se preguntó a cada uno de los encuestados sobre: las plantas, lugares de recolección, partes de la planta empleados, así como el método de preparación y dosificación.

Se encontró 87 especies, asociadas a 91 nombres vernáculos; pertenecientes a 41 familias, entre las que se encuentra Fabaceae, Asteraceae, Rutaceae y Acanthaceae. El valor calculado del índice de Shannon-Wiener fue de 3.784 y el H_{máx} fue de 4.465.

Se evidencio una fuerte tendencia a utilizar las plantas como principal alternativa para contrarrestar cualquier tipo de dolencia física.

Palabras clave: Plantas analgésicas, etnobotánica, Shannon-Wiener, Sincelejo

INVENTARIO DE GIMNOSPERMAS Y DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE GERMINACION Y VIABILIDAD DE SEMILLAS DE ESPECIES NATIVAS EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO

Lilia Vanessa Pinzón Marín (Estudiante) – Carlos Alberto Agudelo Henao² M. Sc., Ph. D. (Docente) – Andrés Felipe Orozco Cardona³ Asp. M. Sc. (Docente). Universidad del Quindío. Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología – CIBUQ. vanessapinzonmarin@yahoo.es.

Resumen

Actualmente en el Departamento del Quindío se desconoce el número de especies de gimnospermas nativas e introducidas presentes. No se han realizado estudios con este grupo de plantas, no hay reportes donde se evidencie cuál es el estado de vulnerabilidad de las especies nativas, y cuál es la viabilidad de las semillas.

Esta investigación se llevó a cabo en zonas rurales y fragmentos boscosos con mínima intervención antrópica del Departamento, se realizaron recorridos al libitum, se censaron todos los individuos con DAP > 10 cm, se registró la temperatura ambiental y del suelo, la ubicación por GPS, vegetación aledaña, y características generales del sitio, con el fin de reportar las Gimnospermas presentes en el Departamento en sus condiciones “in situ”; se recolectaron 200 semillas para realizar pruebas de calidad y tratamientos pre-germinativos.

Se reconocieron en campo 6 familias botánicas (Araucariaceae, Cupressaceae, Cycadaceae, Pinaceae, Podocarpaceae, Zamiaceae); y cerca de 22 especies pertenecientes a este grupo de plantas; solo en la familia Podocarpaceae se identificaron 3 especies nativas, y a una de ellas *Podocarpus oleifolius* D. Don Ex Lambert, se le aplicaron las pruebas de calidad; estas especies nativas ya se encuentran ubicadas dentro de las categorías de amenazas de la UICN como vulnerables (VU) *Podocarpus oleifolius*; casi amenazadas (NT) *Prumnopitys montana* y *Retrophyllum rospigliosii*, pues dada su condición de maderables, están sometidas a la presión del hombre por ser de gran interés para los diseñadores arquitectónicos e industrias madereras para la extracción de papel y obtención de maderas finas para ebanistería.

Palabras Claves: Gimnospermas, viabilidad, germinación, nativas, inventario, vulnerabilidad.

INVENTARIO DE GIMNOSPERMAS Y DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE GERMINACION Y VIABILIDAD DE SEMILLAS DE ESPECIES NATIVAS EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO

Lilia Vanessa Pinzón Marín (Estudiante) – Carlos Alberto Agudelo Henao² M. Sc., Ph. D. (Docente) – Andrés Felipe Orozco Cardona³ Asp. M. Sc. (Docente). Universidad del Quindío. Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología – CIBUQ. vanessapinzonmarin@yahoo.es.

Resumen.

Actualmente en el Departamento del Quindío se desconoce el número de especies de gimnospermas nativas e introducidas presentes. No se han realizado estudios con este grupo de plantas, no hay reportes donde se evidencie cuál es el estado de vulnerabilidad de las especies nativas, y cuál es la viabilidad de las semillas.

Esta investigación se llevó a cabo en zonas rurales y fragmentos boscosos con mínima intervención antrópica del Departamento, se realizaron recorridos al libitum, se censaron todos los individuos con DAP > 10 cm, se registró la temperatura ambiental y del suelo, la ubicación por GPS, vegetación aledaña, y características generales del sitio, con el fin de reportar las Gimnospermas presentes en el Departamento en sus condiciones “in situ”; se recolectaron 200 semillas para realizar pruebas de calidad y tratamientos pre-germinativos.

Se reconocieron en campo 6 familias botánicas (Araucariaceae, Cupressaceae, Cycadaceae, Pinaceae, Podocarpaceae, Zamiaceae); y cerca de 22 especies pertenecientes a este grupo de plantas; solo en la familia Podocarpaceae se identificaron 3 especies nativas, y a una de ellas *Podocarpus oleifolius* D. Don Ex Lambert, se le aplicaron las pruebas de calidad; estas especies nativas ya se encuentran ubicadas dentro de las categorías de amenazas de la UICN como vulnerables (VU) *Podocarpus oleifolius*; casi amenazadas (NT) *Prumnopitys montana* y *Retrophyllum rospigliosii*, pues dada su condición de maderables, están sometidas a la presión del hombre por ser de gran interés para los diseñadores arquitectónicos e industrias madereras para la extracción de papel y obtención de maderas finas para ebanistería.

Palabras Claves: Gimnospermas, viabilidad, germinación, nativas, inventario, vulnerabilidad.

VALORACION PALINOLÓGICA DE ALGUNAS ESPECIES ARBOREAS DE INTERÉS APÍCOLA

^{1,2}Luis C. Casas Restrepo; ¹July Hernandez Lopez; ¹Monica P. Osorio Tangarife ¹Guillermo Salamanca Grosso.

¹Grupo De Investigaciones Mellitopalinológicas Y Propiedades Físicoquímicas De Alimentos. Facultad De Ciencias. Departamento De Química.

²Programa De Biología Universidad Del Tolima. Ibagué Tolima Colombia A.A 546. Email: salamancagrosso@gmail.com.

Resumen.

El estudio del polen corbicular colectado por las abejas para su alimentación y el sustento, contribuye a dilucidar la relación planta insecto y al establecimiento del origen botánico de éste importante producto de la colmena. La valoración es posible a través de análisis microscópico de los tipos palinológicos basados en la arquitectura y su morfología. El propósito de éste trabajo se ha centrado en el estudio de algunas especies arbóreas y determinación de sus características polínicas. Se colectaron estambres de flores de 20 especies arbóreas de 9 familias, en el área rural del municipio de Ibagué entre 1270 y 1300 m.s.n.m.; de las anteras dispuestas en etanol de 70º, se liberó por maceración granos de polen que fueron sometidos a proceso de centrifugación y acetolizado. Las muestras de polen se dispusieron como material de referencia en tubos eppendorf de 5 ml en glicerol. Adicionalmente, se evaluó la morfología en cada una de las preparaciones. Se evidenció que las familias más visitadas por las abejas, corresponden a Fabaceae (40%), Bignoniaceae (20%), Myrtaceae (10%); Acanthaceae, Arecaceae, Bixaceae, Bombacaceae, Juglandaceae y Rutaceae con (5%). Las características palinológicas son diversas y contribuyen a la valoración de la flora apícola de la zona.

Palabras clave: Botánica, Flora apícola, Palinología, Taxonomía.

PLANTAS DE USO ETNOVETERINARIO EN LA PROVINCIA DEL CENTRO DEL
DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

Mayer Isnardo Lagos López, isnardolagos@gmail.com. Docente, Grupo de Investigación Biología para la Conservación, Escuela de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Resumen.

En la provincia del centro del Departamento de Boyacá, se tiene una serie de usos de remedios tradicionales con plantas en el cuidado en primera instancia a los animales domésticos que se tienen en cada uno de los hogares estudiados. Aspecto que se lleva a cabo por recomendación de algún coterráneo que ya lo haya usado. Sin embargo, son recuentos que aún falta documentar ya que el uso de medicamentos farmacéuticos ha hecho que se pierda el uso de estas plantas. El trabajo se desarrolló mediante visita y entrevista a 140 personas campesinas que decidieron colaborar en brindar la información pertinente, de las cuales 90 fueron hombres y 50 mujeres con edades entre 50 y 70 años que aún permanecen en la zona y presentan un conocimiento y propiedad en el uso de plantas medicinales en animales. Esta investigación inicio en el 2012 y aún está en curso, desarrollada en los municipios de Tunja, Cómbita, Cucaita, Chivatá, Chíquiza, Motavita, Oicatá, Samacá, Siachoque, Sora, Soracá, Sotaquirá, Toca, Tuta, Ventaquemada. Se tiene el registro de 40 plantas, distribuidos en 10 familias (Apiaceae, Asteraceae, Brasicaceae, Caricaceae, Conmelinidaceae, liliaceae, Solanaceae, Papaveraceae, Phytolacaceae, Verbenaceae. Especies que son nombradas por los campesinos como por ejemplo hojas de tallo, para envenenamiento por algún agrotóxico, guava para maltratos, yerbamora para desinflamar, caléndula ayuda a desinflamar, trompeto para la zama en cerdos, ortiga prevenir enfermedades en pollos y piscos, suelda consuela para curar fracturas de huesos, verbena para peste, bejuco lechero para llamar leche, hoja de papayuelo para aumentar leche.

PONENCIAS ACCB

BIOTECNOLOGÍA

OXIDACIÓN DE SUCCINATO EN MEMBRANAS DE BURKHOLDERIA TROPICA

Ruben Dario Jaramillo Lancho¹, rubenjaramillo@hotmail.com; Hernando José Bolívar Anillo¹, hernandobolivar@hotmail.com; Martha Contreras², mcontre@correo.ifc.unam.mx

¹Programa de Medicina, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Libre Seccional Barranquilla; Grupo de Investigación de Biomembranas (GIBIOM).

²Departamento de Bioquímica, Instituto de Fisiología Celular de la UNAM, México.

Resumen.

Burkholderia tropica es una bacteria Gram-negativa endófito, originalmente aislada de la rizosfera, rizoplano, tallo y raíz de plantas de maíz y caña de azúcar; asimismo, por su capacidad de fijar nitrógeno, producir exoheteropolisacáridos, sideróforos y solubilizar fosfatos, posee un alto potencial en la agricultura; sin embargo, no se ha estudiado el proceso de respiración en presencia de succinato y el efecto de los inhibidores en el flujo de electrones; por consiguiente, es necesario estudiar la capacidad que posee esta bacteria para respirar en presencia de este sustrato y determinar su comportamiento en presencia de KCN inhibidor clásico de las oxidasas terminales, y de los inhibidores clásicos del complejo III o bc1 como mixotiazol, HQNO y antimicina A.

En condiciones limitadas de oxígeno, los resultados de oximetría por el método polarográfico muestran que la oxidación de succinato en membranas purificadas de *Burkholderia tropica* cepa Ppe8T posee una actividad de 50 nAtO₂/min/mg proteínas. La inhibición en presencia de cianuro indica un comportamiento bifásico, lo que sugiere dos oxidasas con diferente sensibilidad al inhibidor. Los resultados con mixotiazol, antimicina A y HQNO sugieren la presencia de un complejo bc1, reducido por la quinona endógena. En consecuencia se propone que *B. tropica* es capaz de utilizar succinato como sustrato endógeno de la respiración, donde el flujo de electrones puede ser inhibido por KCN, antimicina A, mixotiazol y HQNO.

Este trabajo fue financiado por la Universidad Libre Seccional Barranquilla, Colombia y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Palabras clave: respiración, succinato, *Burkholderia tropica*

DEGRADACIÓN DE CARBARIL POR *Sphingomonas* Sp. EN CONDICIONES *IN VITRO*.

Jaqueline Arleth Galvis López: Universidad de Boyacá, jagalvis@uniboyaca.edu.co

Resumen.

El Carbaril es uno de los plaguicidas N-metilcarbamatos ampliamente utilizado por ser eficaz en el control de plagas, cuyo uso ha sido prohibido en Europa y Estados Unidos debido a su alta toxicidad, sin embargo aún es ampliamente empleado en América Latina donde su uso es frecuente en diferentes cultivos, especialmente los de papa (Bonner *et al.*, 2005). En Boyacá, el cultivo de papa es considerado como el cultivo con mayor demanda de agroquímicos y el primer cultivo con mayor demanda de uso y aplicación de plaguicidas. El Carbaril es usado en el cultivo de papa para controlar el Pilme de la papa (*Epicauta pilme*) y el Bicho bolita (*Armadillidium vulgare*), principalmente. El empleo incontrolado de los plaguicidas puede suponer un grave riesgo y efectos negativos, uno de estos efectos es la presencia de residuos de estos compuestos, y sus metabolitos, en el medio ambiente y en los alimentos (Cebrián *et al.*, 1988, Ramírez Lacasaña, 2001).

Dentro de los efectos para la salud además de la inhibición de la acetilcolinesterasa, los carbamatos (Carbaril) también pueden provocar disfunción del sistema reproductivo y endocrino, por otra parte, los N-metilcarbamatos no son mutagénicos, pero podrían influir en la proliferación celular de muchos procesos cancerosos (Moreno, 2002).

Actualmente se han tratado de implementar estrategias para reducir el efecto que tienen los plaguicidas en la salud y el medio ambiente. Dentro de las alternativas tendientes a eliminar estas sustancias se encuentran tecnologías de destrucción térmica, como la incineración y tecnologías orientadas a la conversión química.

Dentro de las estrategias de biorremediación, la biodegradación microbiana es actualmente considerada como la alternativa menos costosa para transformar física y químicamente contaminantes presentes tanto en agua como en suelo. Entre los microorganismos aislados y caracterizados, a nivel mundial se encuentra *Sphingomonas* sp., la cual ha sido reportada por tener una gran capacidad metabólica para degradar compuestos xenobióticos. Por lo tanto se considera importante evaluar la degradación del Carbaril por el metabolismo de *Sphingomonas* sp., debido a la habilidad de los microorganismos para degradar compuestos xenobióticos, esto podría resultar útil, si lo que se busca es implementar un sistema biológico de tratamiento para este tipo de compuestos. Como consecuencia, este trabajo pretende estudiar la degradación del plaguicida Carbaril por *Sphingomonas* sp. en condiciones *in vitro*.

Palabras clave: Biodegradación, Carbaril, Carbamatos.

¿ES EL RECEPTOR CADERINA UNA OPCIÓN SEGURA EN LOS CULTIVOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE?

López-Pazos S.A.^{1,2*}, Pórtela D-D.¹, Rodríguez S.¹, Chaparro-Giraldo A.³

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, calle 28 5B-02, PBX: (57-1) 241 88 00, Bogotá DC, Colombia.

²Grupo Biology & Rural Ecology, Corporación Ramsar Guamuez, El Encano, Pasto (Nariño), Colombia

³Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, A.A 14-490, Santafe de Bogotá DC, Colombia.

*Autor de correspondencia: salopez@unicolmayor.edu.co

Resumen

Bacillus thuringiensis se ha utilizado como una opción importante en el manejo de insectos-plaga. Las proteínas Cry parecen ser el factor de virulencia más notable codificado en el genoma de *B. thuringiensis*. El mecanismo de la proteína Cry implica la activación proteolítica, unión a receptores específicos, la formación de poros y la lisis celular. El receptor caderina juega un papel importante en la unión de las proteínas Cry a las células epiteliales del intestino medio de la plaga. El receptor caderina tiene un alto potencial para mejorar la letalidad de las toxinas Cry en cultivos genéticamente modificados (GM). Cultivos Cry-caderina GM aún no se han desarrollado. Todos los cultivos transgénicos deben evaluarse para su posible alergenicidad y toxicidad (entre otros factores de bioseguridad), como parte de un enfoque coordinado para la estimación de la seguridad en todo el mundo. Este estudio prospectivo evaluó el posible riesgo de seguridad en relación con la expresión de genes caderina provenientes de insectos en los cultivos transgénicos. Los análisis bioinformáticos (identidad de secuencia de aminoácidos y de homología) mostraron que el gen caderina no es peligroso para la salud humana en asociación con la alergenicidad y la toxicidad. Sin embargo, los resultados mostraron que las caderinas tienen asociación con desmogleína-1, una proteína relacionada con autoalergia en los seres humanos, y la toxina RTX de *V. cholerae*. Por esta razón, es necesario que expresa cultivos modificados genéticamente con el receptor caderina deben someterse a una evaluación completa de bioseguridad.

Palabras clave: *Bacillus thuringiensis*; Caderina; proteína Cry; Alergeno; Toxina; evaluación bioinformática.

DETECCIÓN MOLECULAR DE POTYVIRUS EN AJO (*Allium sativum*) OBTENIDO MEDIANTE CULTIVO DE MERISTEMOS

Parra Fuentes, M.¹, Reyes-Perdomo, C.², Martínez J,² y Hernández-Fernández, J.A.³

¹ Universidad Jorge Tadeo Lozano. Investigador Centro de Biosistemas. Grupo de Investigación Desarrollo en Horticultura Sostenible. E-mail: madeleyne.parra@utadeo.edu.co

² Universidad Jorge Tadeo Lozano. Asistente de investigación. Grupo de Investigación GENBIMOL. E-mail: caroreyes81@yahoo.com, julcemo13@gmail.com.

³ Universidad Jorge Tadeo Lozano. Docente Facultad de Ciencias e Ingeniería. Grupo de Investigación GENBIMOL. javier.hernandez@utadeo.edu.co

RESUMEN

El ajo (*Allium sativum* L), se reproduce vegetativamente utilizando bulbillos, los cuales, al estar infectados con patógenos propagan enfermedades que afectan la calidad y el rendimiento del cultivo. El objetivo de este estudio fue implementar una técnica de identificación de Potyvirus para el sistema de producción de semilla limpia en tres clones nacionales de ajo a partir de cultivo *in vitro* de meristemos. Se realizó la estandarización de las condiciones requeridas para cada etapa *in vitro* y se evaluaron 586 muestras mediante ELISA a Potyvirus y 70 muestras a través de RT-PCR. La desinfección de los bulbillos permitió una viabilidad del 73.6%. Se generaron plántulas a partir de meristemos en el medio de cultivo MS utilizando métodos estándar. A partir de microbulbillos y hojas de ajo se obtuvo ARN entre 1.7-20 ng/ul. Y a partir de este, cADN entre 35-50 ng. El análisis ELISA determinó que hay un saneamiento del 96.1% de las plántulas a Potyvirus, mientras que con RT-PCR se identificó la presencia del virus rayado amarillo del puerro (LYSV) en el 8.6% de las muestras evaluadas. El virus del enanismo amarillo de la cebolla (OYDV) no se detectó en ninguna de las muestras. Este estudio evidencia que cultivo *in vitro* de meristemos de ajo es una excelente alternativa para la producción de semilla con un 92% de eficiencia. Además, valida el diagnóstico eficiente de los Potyvirus LYSV y OYDV en hojas y microbulbillos de ajo.

PALABRAS CLAVE: *Allium sativum*, micropropagación, Potyvirus, RT-PCR, ELISA.

UTILIZACIÓN DE LA PULPA DE MANGO Y PAPAYA EN LA SÍNTESIS DE CELULOSA POR *Gluconacetobacter xylinus*

Lorena Alviz M.¹, Omar Rios S.¹, Olga Perna M.² & Rubén D. Jaramillo L.²

¹Universidad de Sucre, Estudiantes; ² Universidad de Sucre, Docentes. Grupo de Investigación en Biología de Microorganismos (GIBM), Laboratorio de Investigación en Microbiología (LIM), Programa de Biología, Universidad de Sucre.
olpar@hotmail.com, rubenjaramillo@hotmail.com

Resumen.

La celulosa es la molécula natural de mayor abundancia, anualmente se producen 1011 a 1012 toneladas de origen vegetal; pero, diferentes micro-organismos han sido reportados como productores de celulosa. El presente estudio, comparó el rendimiento y producción de celulosa por *Gluconacetobacter xylinus* en un medio de cultivo (Max) enriquecido con extracto de mango y papaya (universidad de sucre). *G. xylinus*, fue inoculado en biorreactores con 200 ml de cultivo, a pH 5,6. Se utilizaron diferentes concentraciones de extracto de mango y papaya madura, desde 5% hasta 55%. Posteriormente, se determinó el grosor, peso húmedo y seco, pH, volumen remanente y compresibilidad de las películas de celulosa, a los 3, 7, 14, 21 y 28 días de incubación. El pH de los medios de cultivo, disminuyó con el tiempo, debido a que la bacteria *Gluconacetobacter xylinus* es capaz de convertir los carbohidratos en ácido acético para el metabolismo respiratorio que implica la oxidación de etanol a ácido acético y conversión de glucosa a ácido glucónico. Sin embargo, permanece en el intervalo óptimo de pH que va de 4 a 6. Los resultados para la producción de celulosa a los diferentes día de incubación, indican un grosor tres veces mayor para el medio Max-Mango comparado al medio Max-Papaya; así mismo, la relación para el medio Max-Mango y Max-Papaya fue de 5:1; además, el volumen remanente en los diferentes tiempos fue mucho menor para el medio Max-Mango; igualmente, la compresibilidad fue cuatro veces menor para la celulosa obtenida con el medio Max-mango.

Palabras Claves: mango, papaya, celulosa, *Gluconacetobacter xylinus*

IDENTIFICACIÓN DE BLANCOS TERAPEUTICOS Y VACUNALES PUTATIVOS EN *Ehrlichia canis* MEDIANTE GENÓMICA SUSTRACTIVA *In Silico*.¹⁻³ Julián G. Martínez Henao., ¹⁻² Francisco Quintero.

¹ Universidad INCCA de Colombia, Departamento de Biología, Laboratorio de Biología Molecular. Correo electrónico: ornatus30@gmail.com

² Estudiante del programa de Biología UNINCCA.

³ Docente del programa de Biología UNINCCA.

Resumen

La ehrlichiosis monocítica canina es una enfermedad potencialmente fatal transmitida por garrapatas causada por *Ehrlichia canis*. La identificación de genes de importancia en la supervivencia bacteriana no homólogos con sus hospederos se ha convertido en una fuente de información para la búsqueda de blancos terapéuticos y vacunales. Las secuencias de los genomas y proteomas de *Ehrlichia canis* y *Canis lupus familiaris* fueron descargadas del NCBI (<ftp://ftp.ncbi.nlm.nih.gov/genomes/>). Las secuencias proteicas de *Ehrlichia canis* fueron contrastadas contra la base de datos DEG (<http://tubic.tju.edu.cn/deg/>) utilizando BLASTp. Los alineamientos que obtuvieron E-value menor a 0.001 y un score superior a 100 fueron utilizadas. Las secuencias que cumplieron con las restricciones fueron sometidas a un BLASTp local. Los productos proteicos seleccionados fueron analizados con la base de datos de Localización Subcelular de Proteínas para Bacterias (<http://db.psort.org/>) y de la lista final compilada aquellas que presumiblemente se encuentran localizadas en la superficie fueron analizadas en <http://www.imtech.res.in/raghava/pslpred/submit.html>; la predicción de los dominios transmembranales de las proteínas fue realizada utilizando el programa TMHMM disponible en <http://www.cbs.dtu.dk/services/TMHMM/>. Se determinó que 281 proteínas bacterianas fueron homologas con proteínas de perro al evidenciarse el parámetro de inclusión utilizado de e-value ≤ 1 . Los productos proteicos esenciales no homólogos determinados para *E. canis* fueron 37 correspondientes al 4,2% del total de los anotados. De las proteínas identificadas se encontró que 11 pueden tener dominios proteicos transmembranales, 8 de las cuales correspondieron a las identificadas anteriormente con ubicación en la membrana interna; en solo una proteína ubicada en la membrana externa se predijo un dominio transmembranal. Se predijeron cinco proteínas de la membrana externa, de estas solo uno presenta un dominio transmembranal.

Palabras claves: Ehrlichiosis, *Ehrlichia*, *In silico*, Genómica.

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE AISLADOS DEL GENERO *Colletotrichum* EN EL CULTIVO DEL ÑAME (*Dioscorea* spp.) EN TRES ZONAS AGROECOLÓGICAS DE LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA

María J. Baquero Garrido¹, Javier D. Beltrán Herrera², Juan M. Díaz Soto² Universidad de Sucre .Estudiante de maestría en Biología¹, Docentes² Grupo de investigación en Biotecnología vegetal (BIOVUS) majobaga@yahoo.com, darbelt2003@yahoo.com, jumadiso@hotmail.com

Resumen.

El ñame, *Dioscorea* spp. es de gran interés socioeconómico para los agricultores de la Costa Caribe Colombiana, pero afronta problemas tecnológicos y fitosanitarios. Entre los fitosanitarios, encontramos la antracnosis, enfermedad causada por hongos del genero *Colletotrichum*, que producen daños agro-económicos, con pérdidas de hasta del 100% de la producción en las zonas costanera, de sabanas y de Montes de María, en los departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar. Para efectos de controlar la enfermedad y disminuir el alto impacto económico es prioritario la identificación de especies y realizar debida caracterización de los agentes patógenos.

Para la caracterización morfológica se seleccionaron cepas que presentan características morfológicas y taxonómicas típicas de este género. Se observaron variaciones en las tonalidades de la colonia y en su pigmentación; características típicas de hongos como *Colletotrichum*, y similares a las reportados previamente. El micelio dominante de los aislados fue de color blanco, aspecto algodonoso y plano; estos resultados sugieren que caracteres, tales como hospedero, pigmentación, color de la colonia y tamaño de las conidias son de mucha influencia y por lo tanto pueden ser usados como criterios de identificación de los aislados. En la actualidad también se tiene resultados preliminares en la aplicación de métodos moleculares que nos permitan complementar procesos de identificación de las especies y de su variabilidad genética.

La correlación de la información morfológica y molecular, permitirá reconocer si especies, patotipos, aislados u otros géneros afectan las especies de *Dioscorea*, y distinguir la posible variabilidad genética entre los aislados.

Palabras claves: *Colletotrichum*, identificación de especies, *Dioscorea* spp.

BUSQUEDA DE MARCADORES MOLECULARES DIRIGIDOS A LA RESISTENCIA DE *Fusarium oxysporum* sp. *dianthy* EN CLAVEL *Dianthus caryophyllus* UTILIZANDO TECNICAS DE RAPD`s.

Niño, A¹, Flores, X², Filgueira, J.J³.

¹. Estudiante Programa de Biología Aplicada, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada.

². Asistente de Investigación Programa de Biología Aplicada, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada.

³. Director Grupo de Investigación Fitopatología Molecular, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada.

E-mail: juan.filgueira@unimilitar.edu.co.

Resumen.

El marchitamiento vascular causado por *Fusarium oxysporum* es una de las enfermedades más importantes y dañinas que ataca los cultivos de clavel comercial (*Dianthus caryophyllus* L.). En este trabajo presentamos los resultados de nuestro estudio sobre el uso de marcadores moleculares RAPDs (DNA Polimórfico Amplificado al Azar), para la identificación de genes que controlan la resistencia al marchitamiento vascular, en una población segregante derivada del cruce entre las variedades comerciales CANDY (línea resistente) y KALY (línea susceptible) y su descendencia híbrida resistente F1 y F2. Se han realizado amplificaciones por PCR, usando 400 cebadores oligonucleótidos (RAPDs) para detectar fragmentos polimórficos reproducibles, así mismo se ha realizado la evaluación de 5 marcadores SCARs (Regiones Amplificadas Caracterizadas y Secuenciadas) provenientes de marcadores RAPDs, tres de ellos catalogados como resistentes y dos susceptibles. Si bien la literatura ha reportado la selección de genotipos resistentes por medio de marcadores moleculares en poblaciones segregantes mediante la técnica RAPDs, ninguno de los cebadores RAPDs que han sido utilizados en este estudio han permitido la identificación de polimorfismos reproducibles, mostrando gran ambigüedad sobre la población analizada, permitiéndonos inferir que se presenta una segregación no polimórfica y aditiva en el genotipo del material vegetal analizado. Pese a que los cebadores SCARs son derivados de marcadores RAPDs han mostrado igual resultados a estos, evidenciando que estos marcadores no son secuencias ligadas a genes de resistencia, al no poder convertirlos en marcadores de co-dominancia, no es factible relacionar el fenotipo resistente de plantas de clavel híbrido al marchitamiento vascular.

Palabras clave: Polimorfismo, PCR, Segregantes, Resistencia, SCAR.

EFFECTO DE LOS OSMOLITOS SACAROSA, MANITOL Y SORBITOL EN LA
CONSERVACION IN VITRO DE *Dioscorea alata*, *D. bulbifera*, *D. rotundata* Y *D. trifida*
POR EL MÉTODO DE CRECIMIENTO MÍNIMO

Oscar Elías Carmona Wilches¹, Lucía Candelaria Díaz Narváez¹, Javier Darío Beltrán Herrera²

¹Estudiantes de Biología y ²Phd en Fitopatología. Universidad de Sucre. Grupo de Investigación Biotecnología Vegetal (Biovus). Oscar Carmona: Sincelejo-Sucre; menfis2226@hotmail.com Lucía Díaz: lucadina537@hotmail.com Javier Beltrán: Sincelejo-Sucre; darbelt2003@yahoo.com.

Resumen.

El presente estudio tuvo como objetivo establecer medios de cultivo eficientes para la conservación in vitro por crecimiento mínimo de segmentos uninodales de las especies *Dioscorea alata*, *D. bulbifera*, *D. rotundata* y *D. trifida*, durante un periodo de 7 meses, mediante la modificación del medio de cultivo base MS; con los siguientes osmolitos: sacarosa, manitol y sorbitol. Se evaluaron seis tratamientos (T) en los siguientes porcentajes: T1(3% sacarosa), T2 (1.5% manitol), T3(2% sorbitol), T4 (1.5% sacarosa + 1.5% manitol), T5 (1.5% sacarosa + 2% sorbitol) y T6 (1.5% manitol + 2% sorbitol). Luego, se evaluaron, cada 30 días: supervivencia (%), hojas expandidas (%), longitud del tallo y raíz, número de

nudos, ápices y raíces, fenolización (%), senescencia foliar (%) y callo (%). Los resultados mostraron que las especies *Dioscorea alata* y *D. bulbifera* se conservan mejor empleando la combinación manitol-sorbitol (1,5-2%), mientras que *D. rotundata* y *D. trifida*, responden de forma más adecuada al uso individual de manitol (1,5%) y sorbitol (2%) respectivamente. En conclusión estos osmoreguladores, y su combinación, permiten prolongar los periodos de subcultivo, y por ende la conservación efectiva de vitroplantas a partir de segmentos uninodales de ñame, garantizando una tasa de crecimiento reducida del cultivo, así como un alto índice de supervivencia y viabilidad del material vegetal.

Palabras clave: *Dioscorea* spp., conservación in vitro, sacarosa, manitol, sorbitol.

ANTIMICROBIAL ACTIVITY SYNTHETIC PEPTIDES ON GRAM POSITIVE AND GRAM NEGATIVE.

Paola Andrea Camargo Ayala^{*a}, Andrea Paola Serrano Sánchez^a, Ruth Mélida Sánchez^a Ph.D.
Gabriela Arévalo Pinzón^b M.Sc.

Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca^a, Fundación Instituto de Inmunología de Colombia^b. *E-mail: andreacamargo91@hotmail.com

Resumen.

Objective Establishing the antimicrobial activity of analogues of peptide 29009 1609 23688 and the MSP-1 protein from *Plasmodium falciparum* on Gram-positive and Gram-negative bacteria. **Procedures** Materials: peptides 29009 and 23688, *E. coli* ATCC 35218 and *S. aureus* 29213, U937 cells, erythrocytes and pathogenic strains of clinical isolates. Methods: Growth curves, broth microdilution, agar diffusion, cytotoxicity, kinetics, hemolytic activity, internal permeability of the bacterial wall and scanning electron microscopy. **Results** • The time required for the bacteria reach their stationary phase in LB broth is 6 hours for *S. aureus* and 5 hours for *E. coli*. • Analogs 29009 and 23688 exhibit antimicrobial activity against Gram negative bacteria (*E. coli* 35218) and not on gram-positive bacteria (*S. aureus* 29213). • Analogs 29009 and 23688 1609 peptide are not cytotoxic against U937 cells at concentrations equal to or less than 22µM to 11 mM, yet at a concentration of 175µM increases the cytotoxic activity. • 29009 peptide causes morphological changes at the cellular level in the MIC on *E. coli* 35218 observed by scanning electron microscopy. • The hemolytic activity of the peptides 29009 and 23688 is high, however for hemolysis percentage CMI significantly decreased. **Conclusions** The peptides 29009 and 23688 show good antimicrobial activity against Gram negative bacteria, however should continue studying their molecular characteristics to reduce the cytotoxic activity of eukaryotic cells.

Palabras clave: Peptides, bacteria, antimicrobial, cytotoxicity, hemolysis.

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTI-HIPERGLICEMIANTE DEL EXTRACTO ETANÓLICO Y EL ACEITE ESENCIAL DE HOJAS DE YACÓN (*Smallanthus sonchifolius*)

Dary Mendoza¹, darymendoza@mail.uniatlantico.edu.co; Sergio Loza¹, loza304@hotmail.com. ¹Universidad del Atlántico

Resumen.

En este estudio se realizó caracterización química y evaluación de la actividad anti-hiperglucemiante In vitro del extracto etanólico y el aceite esencial de hojas de *Smallanthus sonchifolius* (Yacón), recolectada en Duitama, departamento de Boyacá-Colombia. El extracto etanólico se caracterizó mediante pruebas fitoquímicas. Se determinó el contenido de fenoles totales por la prueba de Folin-Ciocalteu, los resultados fueron expresados como miligramos de ácido gálico equivalentes por gramo de peso seco de extracto (mg GAE/ g ES) y kilogramos de peso seco de las hojas (mg GAE/ Kg HS). La composición química del aceite esencial se determinó por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. La actividad anti-hiperglucemiante se determinó mediante ensayo de inhibición alfa-amilasa, usando Acarbosa como control. Se demostró un efecto inhibitorio dosis dependiente del extracto etanólico de *S. sonchifolius* contra la alfa-amilasa (hasta 97,602%), el IC50 fue de 5 µg/mL, en comparación con 2 µg/mL de Acarbosa. Ninguna actividad inhibitoria de alfa-amilasa fue obtenida con el aceite esencial. La caracterización fitoquímica del extracto etanólico reveló compuestos fenólicos, flavonoides, leuco-antocianidinas, taninos, triterpenoides, cumarinas, lactonas, sesquiterpenos y aminoácidos. El contenido de fenoles totales fue de 8.46±1.33 mg GAE/g ES y 198.4 mg GAE/Kg HS, algunos de estos compuestos mostraron actividad anti-oxidante en la Cromatografía de capa fina, usando DPPH como revelador. Los componentes principales del aceite esencial fueron: Sanineno (40.746%), Germacreno (15.36%), Cariofileno (9.9325) y 1-Terpinen-4-ol (5,512%). El extracto etanólico de *S. sonchifolius* mostró un potente inhibición de la alfa-amilasa, la cual podría ser atribuida a los fenoles y flavonoides.

Palabras clave: Yacón, Anti-hiperglicemiante, Alfa-amilasa, Fenoles, Flavonoides

DETECCIÓN DE *Toxoplasma gondii* MEDIANTE LA AMPLIFICACIÓN DEL GEN B1 EN
CARNES DE CONSUMO HUMANO EN EL MUNICIPIO DE SINCELEJO

Maira Discuviche Rebolledo: Universidad de Sucre, mdiscuviche@yahoo.es; Diana Campo
Portacio: Universidad de Sucre, dianiscampo2008@hotmail.com.

Resumen.

La parasitación de carnes de diferentes tipos con *Toxoplasma gondii* ha sido reportada en diversos lugares del mundo. En Colombia se ha encontrado que puede ser la fuente de infección para 25% de los casos de toxoplasmosis durante el embarazo. En el municipio de Sincelejo, departamento de Sucre, no existen estudios que indiquen la presencia o ausencia de este protozoo en las carnes que diariamente consume la comunidad. Por lo tanto se hace necesario realizar estudios que determinen la presencia de este parásito en carnes y si existe diferencia en los porcentajes de parasitación de los diferentes tipos de carne. Se detectó ADN de *T. gondii* mediante la amplificación del gen B1 en muestras de carne de res, pollo y cerdo, expandidas en el municipio de Sincelejo y se encontró que 32% de las muestras de carnes estaban infectadas. No se apreció diferencias estadísticas en los porcentajes de infestación de la carne de pollo (35%), cerdo (32.5%) y res (27.5%).

Palabras clave: *Toxoplasma gondii*, ADN, Pollo, cerdo, res.

ESTABILIDAD OXIDATIVA DE LA CARNE DE POLLO BAJO LA INFLUENCIA DEL ÁCIDO LIPOICO

Álvaro Mario Pérez Castillo¹. Sonia Carolina Bohórquez Gil¹. Cecilia Bacca González².

¹Estudiantes Programa de Ingeniería de Alimentos alvaroperez_89@hotmail.com, scarolina91@hotmail.com

²Docente Programa de Biología ceciliabacca@hotmail.com Universidad INCCA de Colombia.

Grupo de investigación Biotecnología y Medio Ambiente, línea de investigación de Biotecnología cultivos vegetales *in vitro*, programa de Biología

Resumen.

La grasa de pollo, en comparación con la de res o cerdo, presenta un perfil lipídico con baja cantidad de grasas saturadas y un buen balance de familia ω -6 y ω -3 que se recomiendan en una dieta saludable. Tal composición de la grasa incide en la carne del animal, propiciando la oxidación. Pese a lo anterior, la industria avícola no ha incorporado las medidas necesarias para contrarrestar este efecto adverso. Se encuentra en la literatura científica diversas referencias bibliográficas que involucran la administración del ácido alfa-lipoico (AAL) en la dieta de pollos de engorde tanto en forma individual como en sinergia con la vitamina E, mejorando la estabilidad oxidativa de la carne, lo cual expone la importancia de los antioxidantes naturales como vía alterna para mejorar la calidad de los productos cárnicos.

Palabras clave: grasa de pollo, ácido alfa-lipoico, deterioro oxidativo, ácidos grasos saturados e insaturados, perfil lipídico, sinergia, vitamina E.

ESTUDIO DE EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA A PARTIR DE SEGMENTOS COTILEDONALES DE SEMILLAS DE (FRIJOL VERDE-VARIEDAD CARGAMANTO TIPO ENREDADERA ROJO)

Phaseolus vulgaris

Manuel Andrés Ávila Sarmiento: Universidad INCCA de Colombia, ceciliabacca@hotmail.com
David Leonardo Parrado Palomar: Universidad INCCA de Colombia, dparradopalomar@gmail.com: Luis Saúl Serna Castaño: Grupo de investigación Biotecnología y Medio ambiente Universidad INCCA de Colombia, luserna@gmail.com.

Resumen.

La embriogénesis somática es una técnica de propagación in vitro que se caracteriza por la obtención de plantas genéticamente idénticas de forma masiva; se pretendió obtener embriones somáticos a partir de segmentos cotiledonares de *Phaseolus vulgaris* variedad cargamanto rojo tipo enredadera utilizando dos posiciones de siembra; se estandarizó el método de desinfección para las vainas y las semillas teniendo en cuenta que las mismas se mantuvieran viables; se tomaron dichos segmentos y se sembraron de forma transversal y longitudinal siendo la cara del corte la que permanecía en contacto con el medio de cultivo MS suplementado con fitohormonas; (ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4 D) y Bencil amino purina (B.A.P) en 10 diferentes tratamientos variando las concentraciones; para el B.A.P entre 0,1 a 0,5 mg/L y para el 2,4-D de 0,25 a 0,40 mg/L, los cuales se llevaron a incubar a 26 grados centígrados con un fotoperíodo de 12 horas, se hicieron lecturas secuenciales cada semana. Se determinó que los tratamientos 2,3 y 4 de la posición transversal desarrollaron embriones somáticos maduros, en caso contrario la posición longitudinal no presentó desarrollo. La adición de hormonas a los diferentes tratamientos permitió obtener embriones en algunos de ellos a partir de segmentos del cotiledón, se evaluó su respuesta frente los distintos tipos de condiciones establecidas. Se fijaron los parámetros de desinfección y las concentraciones de fitohormonas utilizadas a los que iba a ser sometidos. Posterior al montaje de los tratamientos se procedió a evaluar su respuesta con base al desarrollo observado en los tejidos. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el método estadístico Q de Cochran y un análisis de varianza multifactorial, usando el programa Statgraphics. Se observó una diferencia significativa en 3 de los 10 tratamientos que presentaron un marcado desarrollo; se encontró una relación significativa entre las concentraciones de las fitohormonas y el proceso de embriogénesis observado. Se pudo concluir en el presente trabajo que la posición del segmento cotiledonal es importante en el proceso de embriogénesis somática lo mismo que las concentraciones de las fitohormonas en los procesos de división y diferenciación celular.

Palabras clave: Embriogenesis, In vitro, Somaclonal.

ESTABLECIMIENTO DE UN PROTOCOLO DE DESINFECCIÓN DE
EXPLANTES DE *Acacia mangium* Willd.

Gianina Roza Rey. Universidad del Tolima. Estudiante. GEBIUT. gfrozo@ut.edu.co; Diana Marcela Beltrán Pedroza. Universidad del Tolima. M.Sc. Investigador Asociado GEBIUT. dianamabelbiology@gmail.com; Neftalí Mesa López. Universidad del Tolima. Director Grupo de Investigación en Genética y Biotecnología Vegetal. GEBIUT. nmesa@ut.edu.co

Resumen.

La especie *Acacia mangium* perteneciente a la familia Fabaceae, originaria de Australia ha sido catalogada como regeneradora de suelos degradados debido a su capacidad para fijar nitrógeno y fósforo, además de su asociación simbiótica con *Rhizobium* y hongos micorrízicos vesículo-arbusculares. El objetivo de este trabajo consistió en establecer un protocolo de desinfección de explantes (semilla, hoja, segmento nodal y yema), los cuales se obtuvieron de árboles élite en el municipio de Ibagué - Tolima, para su posterior cultivo *in vitro*. Se evaluó como agente desinfectante hipoclorito de sodio NaClO a diferentes concentraciones y tiempos de exposición. Los explantes se lavaron con Tween® 80 durante 10 minutos, seguido de tres lavados con agua destilada estéril e inmersión en NaClO. Para la semilla se realizó como primer paso una escarificación térmica en agua a 100°C durante 1 minuto e inmersión en etanol al 70% durante 30 segundos, finalizando con tres enjuagues en agua destilada estéril. De acuerdo con los resultados obtenidos, para semilla el NaClO al 3% durante 15 minutos, controló la contaminación en un 90% y en condiciones de oscuridad se logró una germinación del 80%; en hoja con NaClO al 2.5% durante 10 minutos se obtuvo un control de la contaminación del 60% y una viabilidad de los explantes del 100%; en segmento nodal y en yema el NaClO al 2% durante 20 minutos permitió obtener un control de la contaminación del 40% y del 20% respectivamente y una viabilidad del 30% en segmento nodal y del 100% en yema.

Palabras Claves: *Acacia mangium*, *Rhizobium*, arboles élite, *in vitro*, desinfección.

MODELAMIENTO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA PROTEÍNA DE CHOQUE TÉRMICO Hsp70 DE LA MOSCA BLANCA *Bemisia tabaci*

Torres Eneida¹ Y Hernández Fernández Javier²

¹Estudiante Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. etorres@jdc.edu.co.

²Universidad Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Departamento de Ciencias Naturales y Ambientales, GENBIMOL. javier.hernandez@utadeo.edu.co.

Resumen.

La mosca blanca (*Bemisia tabaci*) es una de las plagas más abundantes en los cultivos bajo invernadero del mundo, se adapta fácilmente a las plantas hospederas y a nuevas regiones geográficas, lo que sugiere el desarrollo de mecanismo de protección a daños producidos por factores estresantes. Las Hsp se expresan como mecanismo de defensa, actúan como chaperonas facilitando el ensamblaje correcto de las proteínas. En este estudio se analizó la proteína Hsp70 de *Bemisia tabaci*, la secuencia se obtuvo de la base de datos de NCBI. La determinación de los perfiles de hidrofobicidad, polaridad, accesibilidad y flexibilidad se obtuvieron con "ProScale" de ExPASy, el perfil de antigenicidad con JaMBW. La secuencia aminoacídica se analizó con GOR IV y SOPMA y la composición de aminoácidos con ProtParam, para analizar el peso molecular, índice de inestabilidad, índice alifático y gradiente hidrofático, GRAVY y la estructura terciaria se obtuvo con HHpred, y ESyPred3D. Para validar la proteína se utilizó Procheck, What_check y errat. Hsp70 de *B. tabaci* mostró valores bajos de hidrofobicidad y altos de polaridad. Presenta altos valores de flexibilidad y accesibilidad, indicando que es una molécula altamente flexible y con regiones de alta accesibilidad, esta proteína tiene una estructura secundaria compuesta por 41-45% alfa hélices, 30-43% regiones en coil y menos del 6 % en hoja plegada. Las Hsp juegan un rol importante en insectos debido a su tamaño y corto ciclo de vida, dado que la temperatura influye en la distribución y su abundancia. *B. tabaci* biotipo B presenta una rápida dispersión en áreas cálidas, lo que sugiere el desarrollo de mecanismos de protección a daños producidos por temperaturas estresantes relacionados con Hsp70.

Palabras clave: estructura secundaria, modelo computacional, estructura terciaria, Hsp70, *Bemisia tabaci*, alfa hélice

PREDICCIÓN DE INULOSUCRASA EN 3D PARA USO COMO PROBIOTICO EN POLLOS DE ENGORDE

Sandra Paola Rodríguez González¹, Javier Hernández Fernández²

¹Estudiante Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. srodriguez@jdc.edu.co

²Universidad Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Departamento de Ciencias Naturales y Ambientales, GENBIMOL. javier.hernandez@utadeo.edu.co

Resumen.

Tras la prohibición del uso de antibióticos como promotores de crecimiento (APC) en los alimentos para animales y en especial en las explotaciones avícolas, por la resistencia que generan, se han experimentado nuevas fuentes de aditivos de origen natural que sean inofensivas pero que tengan efectos similares, el objetivo del trabajo fue realizar las predicciones computacionales de la estructura de la inulosucrasa de *Lactobacillus spp* así poder elegir la indicada según el mecanismo de acción. La determinación de los perfiles de hidrofobicidad, polaridad, accesibilidad y flexibilidad se obtuvieron con "ProScale" de ExPASy, el perfil de antigenicidad con JaMBW. La secuencia aminoácida se analizó con GOR IV y SOPMA y la composición de aminoácidos con ProtParam, y la estructura terciaria se obtuvo con HHpred, y ESyPred3D. La proteína presentó siete picos de antigenicidad que proporcionan información sobre zonas antigénicas de utilidad para la síntesis de péptidos útiles en la producción de anticuerpos que podrían ser empleados en ensayos de inmunodetección y cuantificación de la proteína estudiada. La obtención de los modelos computacionales de los *Lactobacillus spp* será la base para estudios de bioinformática posteriores tendientes a proponer modelos de interacción entre distintos probióticos y los sustratos del medio ambiente intestinal además de su relación con la formación de agregados proteicos presentes en el lumen gastrointestinal de los pollos de engorde.

Palabras clave: Inmunodetección, Probiótico, Promotor

INDUCTION OF LACCASE PRODUCTION FROM *Leptosphaerulina* sp.

ASCOMYCETE

Ledys Copete*, María Yepes, Amanda Mora, Xiomara Chanagá; ¹Estudiante, ²Docente, ³ Magister en Ciencias-Biotecnología, grupo de investigación PROBIOM

Universidad Nacional de Colombia, Medellín-Colombia. *iscopete@unal.edu.co

Resumen.

Introduction. White rot fungi and their enzymes, are a promising alternative for the treatment of toxic compounds released to the environment. In this way, some studies have focused on modification of the culture media, using enzyme inducers to improve the production of enzymes such as laccase (Lac) and other ligninolytic enzymes, for example, lignin and manganese peroxidase

The aim of this study was to test the effect of three enzyme inducers: copper sulfate (SCu), ferulic acid (AF) and ethanol (EOH) in Lac's production by the native microorganism *Leptosphaerulina* sp.

Methods. We developed a factorial design 3x3x2 (18 assays) to determine the effect of some enzyme inducers: SCu (0, 250 and 500 μ M), AF (0, 0.5 and 1 mM) and EOH (0 and 25 g/ L) on Lac activity of *Leptosphaerulina* sp. in the modified Guillen media (2). The fermentation was performed at room temperature and 200 rpm for 16 days (3). Lac activity was determined by monitoring spectrophotometrically ABTS oxidation to its radical cation ($\epsilon_{420} = 36 \text{ mM}^{-1} \text{ cm}^{-1}$) in 0.1 M sodium tartrate buffer, pH 3. Enzyme activity was expressed in units U (One activity unit is defined as the amount of enzyme that catalyzes the conversion of one μ mol of substrate per min) (1).

The extract with the best improved activity was prepurified under the factorial design conditions with $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ and the protein was quantified by the Bradford method (4). All assays were performed in triplicate.

The $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ precipitation of the fungic extract with the best activity (assay 2), allowed to select two cut points in the precipitation: the first one at 50% of saturation and the second one at 100% saturation for pre-purified protein, all of these allowed us to recover the 99% of Lac activity.

Conclusions: Lac activity of *Leptosphaerulina* sp. was enhanced using the SCu and EOH inducers, while the AF does not have much effect on it.

Palabras clave: *Leptosphaerulina* sp., enzyme induction, Lacasse

ELABORACIÓN DE PERFILES DE CRECIMIENTO DE *Fusarium spp.* MEDIANTE LA TÉCNICA DE BIOIMPEDANCIA

Andrés Cortés, hacortesp@uqvirtual.edu.co; Suárez Rocío, rociosuarez@uniquindio.edu.co;
Laura Roza, irozo@uqvirtual.edu.co; José Humberto Castillo, jhcastillo@uniquindio.edu.co;
Universidad del Quindío.

Resumen.

Se presenta la variación del valor de la Bioimpedancia en función del tiempo de un cultivo en medio líquido PDA inoculado con *Fusarium spp.*, para elaborar un perfil de crecimiento al comparar estas medidas con la escala de McFarland. El cuerpo de los hongos filamentosos está formado por células unidas que constituyen estructuras llamadas hifas, que a su vez, constituyen el micelio, y se reproducen mediante esporas que dan lugar a la formación del nuevo micelio, la interacción de todas estas estructuras con el potencial aplicado por el Impedancímetro que a su vez genera una corriente interna en el sistema cultivo-hongo, en cada una de sus etapas del crecimiento, producen cambios en el valor de la Bioimpedancia. Las medidas realizadas se hicieron a una temperatura constante de 32 °C en el rango de frecuencia de 40Hz a 5MHz. El análisis mediante circuito equivalente indica que el cambio de impedancia causado por el crecimiento del hongo se debe a un aumento de los efectos de la relajación β . Se puede ver en este trabajo el potencial de la técnica experimental para estudiar los hongos y evaluar mecanismos de control ante estos patógenos.

Palabras clave: *Fusarium*, Bioimpedancia, PDA.

ESTUDIO DE LA NICOTINAMIDA/NICOTINATO MONONUCLEOTIDO
ADENILILTRANSFERASA DE *Giardia lamblia* (gNMNAT): DETERMINACIÓN DE LA
LOCALIZACIÓN SUBCELULAR Y APROXIMACIÓN ESTRUCTURAL

Paula Andrea Moreno González¹, pamorenog@unal.edu.co; Gonzalo J. Díaz¹,
gjdiazg@unal.edu.co; María Helena Ramírez Hernández¹, mhramirez@unal.edu.co;
¹Universidad Nacional de Colombia

Resumen.

Giardia lamblia es un organismo divergente, causante de una enfermedad denominada Giardiasis. Este parásito reviste especial interés biológico por su posición evolutiva basal y metabolismo simplificado; por esta razón es importante estudiar el metabolismo del NAD⁺ en este organismo y así conocer sus diferencias con otros modelos de estudio. El Dinucleótido de Adenina y Nicotinamida (NAD⁺) es una molécula de relevancia metabólica y celular que actúa como cofactor, sustrato y participa en procesos de transducción de señales intracelulares. Las distintas rutas de síntesis de este metabolito convergen en la enzima Nicotinamida/Nicotinato Mononucleotido Adenililtransferasa (NMNAT) (EC: 2.7.7.1/18).

En estudios previos se identificaron por herramientas bioinformáticas dos candidatos para la NMNAT de *G. lamblia* (GINMNAT-A y GINMNAT-B); los cuales se clonaron, expresaron y evaluaron enzimáticamente. En el presente trabajo se continuó el estudio de la GINMNAT-A, mediante aproximaciones experimentales. Específicamente, se evaluó la expresión de esta proteína, mediante retro-transcripción. Adicionalmente, se realizaron estudios de inmunodetección; para lo cual se produjeron anticuerpos policlonales en modelos murinos y aviares (IgG e IgY). El análisis transcripcional mostró una baja expresión de las isoenzimas en trofozoitos de *G. lamblia*. Finalmente, el análisis de localización mostro patrones de ubicación citoplasmática de la GINMNAT-A en trofozoitos y quistes del parásito.

Palabras clave: *Giardia*, Dinucleótido de Adenina y Nicotinamida (NAD) Nicotinamida-Nicotinato Mononucleotido, Adenililtransferasa (NMNAT), anticuerpos.

MOSQUITOS (díptera: culicidae) VECTORES POTENCIALES DE ARBOVIRUS EN EL MUNICIPIO DE SINCELEJO– SUCRE

Suljei Cochero Bustamante¹, Eliana Ríos Hernández²

Secretaría de salud Departamental de Sucre, Grupo de investigaciones Biomédicas Universidad de Sucre. Email. ¹scochero@yahoo.es, ²elimarce2409@hotmail.com

Resumen.

La familia Culicidae, la cual incluye todos los mosquitos, comprenden un taxón monofilético (Harbach & Kitching, 1998) pertenecientes al orden díptera. Actualmente se reconocen oficialmente 3.507 especies (WRBU, 2009), muchos de los cuales son vectores de dengue, fiebre amarilla, malaria, filariasis, encefalitis virales y otras arbovirosis. Debido a su importancia como vectores de enfermedades, la incriminación de especies en la transmisión de enfermedades de interés en salud pública definiendo áreas de riesgo epidemiológico constituye un aspecto fundamental para el diseño de estrategias de control vectorial. El objetivo de este estudio fue determinar la fauna y abundancia de mosquitos en área urbana del municipio de Sincelejo. El estudio se realizó en cinco barrios del municipio, los mosquitos crepusculares o nocturnos fueron colectados utilizando trampas de luz tipo CDC de las 18:00 hasta las 6:00 horas, se capturaron mosquitos diurnos con aspiradores bucales. Los mosquitos fueron identificados hasta especie siguiendo las claves y descripciones de Clark y Darsie 1983, (Rueda, 2003). Se identificaron once especies: *Aedes aegypti*, *Cx quinquefasciatus*, *Cx nigripalpus*, *Cx interrogator*, *Cx oronator*, *Ochlerotatus taeniorhynchus*, *Ochlerotatus capularis*, *Mansonia indubitans*, *Mansonia titillans*, *Psorophora confinnis*, *Deinocerites sp.* la diversidad y abundancia en el municipio de Sincelejo son altas. Los reportes previos de la capacidad vectorial de algunas de las especies registradas, permiten concluir que en la zona se pueden presentar brotes de arbovirosis.

Palabras claves: Vector, arbovirus, Mosquitos, Culicidae, fauna.

EVALUACIÓN DE LA CITOTOXICIDAD DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE PROPOLEO ROJO

^{1,2}Lizeth K. Basto Parra; ^{1,2}Mario Castellanos Parada; ¹July Hernández L. ¹Mónica P. Osorio Tangarife; ¹Guillermo Salamanca Grosso.

¹Grupo De investigaciones Mellitopalinológicas Y propiedades fisicoquímicas de alimentos. Departamento De Química.

²Programa De Biología. Facultad De Ciencias. Universidad Del Tolima Ibagué Tolima Colombia A.A 546. Email: salamancagross@gmail.com

Resumen.

Los bioensayos de toxicidad son una herramienta de la ecotoxicología y buscan determinar el potencial efecto de una sustancia sobre un organismo a diferentes concentraciones, determinando la respuesta al agente en términos de letalidad. El Propóleo es un producto natural de consistencia cauchosa y pegajosa, elaborado por las abejas a partir de resinas, gomas y exudaciones de las plantas y que han sido modificadas tras la adición de enzimas y secreciones cerosas. El Producto ha demostrado tener una amplia actividad biológica sobre diferentes organismos. El Objetivo del presente trabajo ha sido la valoración del efecto citotóxico y estimación de la CL50 De extractos etanólicos de propóleo rojo sobre *Artemia salina*. Se Realizaron pruebas de citotoxicidad a concentraciones de 50, 100, 150, 200 Y 300 µg/mL, A partir de una muestra de 300 G de propóleo rojo en 600 mL de Etanol. El Origen botánico del propóleo rojo colectado en la zona caribeña de San Andrés Isla, Está asociado con la especie vegetal *Rhizophora mangle*. Los Extractos evaluados exhibieron actividad citotóxica sobre todo el espectro de concentraciones evaluado. El Comportamiento observado obedece a la presencia de chalconas, flavonas, isoflavonas y pterocarpanos principalmente. El Trabajo contribuye al estudio de la actividad biológica y potencial terapéutico de propóleo rojo colombiano.

Palabras clave. Actividad biológica. *Artemia salina*. Citotoxicidad. Propóleo rojo.

PRINCIPALES AGENTES MICROBIANOS ASOCIADOS A TIPOS DE AFLATOXINAS SOBRE EL POLEN CORBICULAR

¹July Hernández L.; ^{1,2}Lizeth K. Basto Parra; ^{1,2}Mario Castellanos Parada ¹Mónica P. Osorio Tangarife; ¹Guillermo Salamanca Grosso

¹Grupo De investigaciones Mellitopalinológicas Y propiedades fisicoquímicas de alimentos. Departamento De Química.

²Programa De Biología. Facultad De Ciencias. Universidad Del Tolima Ibagué Tolima Colombia A.A 546. Email: salamancagrosso@gmail.com

Resumen.

El polen corbicular es un producto colectado por las abejas que después de un delicado proceso de aglomeración y estabilización por secado, ha ganado importancia comercial en el mercado de los productos naturales gracias a sus propiedades nutricionales y terapéuticas. El producto es beneficiado por los apicultores que lo someten a un proceso de estabilización, en procura de reducir la actividad de agua y minimizar la proliferación de agentes microbianos. El propósito de éste trabajo se ha centrado en la identificación de los principales agentes microbianos que deterioran la calidad del polen corbicular y la generación de micotoxinas. 20 muestras de polen corbicular de diferentes zonas colombianas, fueron sometidas a enriquecimiento haciendo uso de medios de cultivo Agar PDA e incubación por 5 días a 35°C. El crecimiento de los agentes microbianos, fue evaluado haciendo uso de claves taxonómicas. Las micotoxinas se caracterizaron mediante procesos de separación y caracterización usando cromatografía de capa fina. Se identificaron hongos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium* entre ellos *A. flavus*, *A. ochraceus*, *A. niger*, *A. clavatus*, *Penicillium* spp, *Fusarium* spp. *A. Parasiticus* y especies del género *Mucor*. La actividad fúngica propicia la evolución de Ocratoxina A y Aflatoxina B1 y B2.

Palabras clave: Alimentos, Actividad fúngica, Aflatoxinas, Microbiología, Polen.

EFECTO GENOTOXICO DE EXTRACTOS ETANOLICOS DE PROPOLEOS DE SAN ANDRÉS ISLA EN EL CARIBE COLOMBIANO

¹July Hernández L.; ^{1,2}Lizeth K. Basto Parra; ^{1,2}Mario Castellanos Parada ¹Mónica P. Osorio Tangarife; ¹Guillermo Salamanca Grosso

¹Grupo De investigaciones Mellitopalinológicas Y propiedades fisicoquímicas de alimentos. Departamento De Química.

²Programa De Biología. Facultad De Ciencias. Universidad Del Tolima Ibagué Tolima Colombia A.A 546. Email: salamancagrosso@gmail.com

Resumen.

Estudios microscópicos de células radicales de cebolla, creciendo en diferentes medios tóxicos, han mostrado un amplio rango de alteraciones citológicas, lo que indica alta sensibilidad. En éste trabajo se ha evaluado el efecto genotóxico de extractos etanólicos de propóleos colectados en la zona caribeña de San Andrés Isla. Se evaluó el efecto de extractos etanólicos de propóleos (EEP) a concentraciones entre 50 a 300 µg/mL sobre bulbos de *Allium cepa* en fase mitótica de anafase previamente mantenido en agua destilada por 48 h y posteriormente expuesto a las concentraciones indicadas de EPP por entre 24 y hasta 72 h. El propóleo es un producto natural elaborado por las abejas y contiene una amplia variedad de metabolitos, principalmente compuestos de estructura fenólica, a los que se le atribuyen diversas propiedades biológicas. Los EEP mostraron toxicidad en el crecimiento de raíces de *Allium cepa* a concentraciones mayores de 50 µg.mL⁻¹. Este efecto es coincidente con el valor de retardo en el crecimiento de la raíz a con una LC50 entre 75 y 100 µg.mL⁻¹. Por su parte concentraciones superiores a 300 µg.mL⁻¹ inducen degeneración de la forma de las raíces. A concentraciones superiores a 150 µg.mL⁻¹, se observa un reducido número de células en estados de profase, metafase, anafase y telofase.

Palabras clave: Actividad biológica, *Allium cepa*, Genotoxicidad, Propóleo.

REGULATION OF THE UPTAKE OF NITROGEN IN MICROALGAE AND PRODUCTIVITY OF TOTAL LIPID

G. Idrobo Libreros^{*1-3}, Julio Cesar Montoya V².

¹Universidad Autónoma de Occidente, Grupo de investigación en Biocombustibles, Cll25# 115-85 Km.2 Vía Cali-Jamundí. PBX: (057) (2) 3188000 Ext 11879 y godfreyidrobo@gmail.com

²Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación en Estudios Ambientales para el Desarrollo Sostenible, Geades

³Universidad del Valle, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Departamento de Biología.

Resumen.

The total lipid content in dry weight basis in microalgae has been designated as a key factor in the productivity of total lipids. Many estimates of the total lipid productivity per unit area have been considering this factor alone, without having put in the productivity analysis of lipids is dependent on many factors among which highlights the growth rate microalgae: the latter dependent on the availability of nitrogen.

In the present study shows the relationship between growth rate, nitrogen availability and regulation of nitrogen metabolism in the productivity of microalgae lipids in the light of current knowledge on the regulation of nitrogen metabolism and seeks to demystify the depletion of nitrogen (nitrogen stress) as a valid strategy for increasing intracellular lipids showing that at low concentrations of nitrogen was low overall productivity of intracellular lipids. Alternative strategies are proposed that could increase overall productivity advantage lipid division rates of some species of microalgae.

Palabras clave: biofuels, Biodiesel, microalgae, nitrogen uptake

MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO, TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL Y PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES DE TERCERA GENERACIÓN A PARTIR DE MICROALGAS

Godfrey Idrobo L^{1,3}, Luz M. Flórez¹, Julio Cesar Montoya V.²

¹Universidad Autónoma de Occidente, grupo de investigación en Biocombustibles, Cll25# 115-85 Km.2 Vía Cali-Jamundí. PBX: (057) (2) 3188000 Ext 11879 y godfreyidrobo@gmail.com, gidrogo@uao.edu.co

²Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación en Estudios Ambientales para el Desarrollo Sostenible, Geades

³Universidad del Valle, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Departamento de Biología.

Resumen.

Colombia tiene reservas de petróleo probadas solamente para poco más de 6 años, los biocombustibles actuales son hechos con alimentos y demandan tierra fértil, agua fresca y nutrientes de origen petroquímico. Para remplazar el diesel consumido en el País durante el año 2012 con biodiesel tradicional, producido a partir de aceite de palma (B100), se requerirían tierras equivalentes a más de 625 veces la extensión territorial de San Andrés, lo cual corresponde a cerca de la mitad de la superficie cultivable de Colombia. Lo anterior generaría un panorama de cambio de uso de suelos, emisión de gases de efecto invernadero y consumo del recurso hídrico sin precedentes. Las microalgas ofrecen una alternativa viable para producir combustibles líquidos avanzados de características similares a las de la palma africana contempladas en las normas internacionales no obstante su producción demanda agua fresca, nutrientes de origen fósil o no renovable como el nitrógeno o el fósforo respectivamente, además de ingentes cantidades de energía eléctrica para su producción, haciendo que la Tasa de Retorno Energético o TRE (EROI en inglés) sea negativa o cercano a la unidad. Este trabajo muestra que los efluentes líquidos de entrada y de salida de las plantas de tratamiento de agua residual son una fuente alternativa de agua y nutrientes para el cultivo de microalgas con fines energéticos con resultados comparables o superiores a los obtenidos con nutrientes de medios de cultivo estándar y con porcentajes de remoción de las fuentes nitrogenadas y de fosfatos superiores al 90%, lo cual indica que la integración del tratamiento de agua residual en conjunto con la producción de microorganismos fotosintéticos es una alternativa para la producción de biocombustibles sostenibles.

Palabras Clave: biodiesel, microalgae, waste water treatment, advanced biofuels

PRODUCCIÓN DE BIOBUTANOL A PARTIR DE SACAROSA COMO FUENTE DE CARBONO
USANDO *clostridium acetobutylicum* 824 Y *clostridium beijerinckii* NCIMB 8052

Diana Marcela Ordoñez Garces¹, diana.marcela.ordonez@correounivalle.edu.co; Godfrey Idrobo Libreros¹, godfreyidrobo@gmail.com; Luz Marina Flórez Pardo², lmflorez@uao.edu.co; Julio Cesar Wilches², jcwilches@uao.edu.co; ¹Universidad del Valle, ² Universidad Autónoma de Occidente

Resumen.

La producción de butanol y acetona usando especies solventogénicas de *Clostridium* spp. fue uno de los primeros procesos de fermentación a escala industrial en ser desarrollado en el mundo. Sin embargo su producción entró en declive por la falta de disponibilidad de material primas para la síntesis química y los elevados costos de los carbohidratos usados en la fermentación (Baroghi, 2009). En consecuencia, la búsqueda de materias primas alternativas y la optimización de procesos para la fermentación Acetona-Butanol-Etanol (ABE), es un tema de constante interés en investigación básica y aplicada (Jeon et al. 2012)).

Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue evaluar sacarosa como materia prima para la fermentación ABE usando las cepas *Clostridium acetobutylicum* 824 y *Clostridium beijerinckii* NCIMB 8052. Se realizaron fermentaciones en batch en erlenmeyers de 250 ml a temperaturas de 37°C y 35°C para cada cepa respectivamente. Se aplicó un diseño factorial ajustado a central compuesto para evaluar dos factores: la concentración de sustrato (35,9 a 64,1 g/l) y el pH inicial de fermentación (3,8 a 5,2) y las variables de respuesta fueron la producción de acetona, butanol y etanol. Los resultados indican que la cepa *C. beijerinckii* alcanza una producción de ABE hasta 11 ml l⁻¹ en condiciones de pH más bajos y concentración de sustrato entre 35,9-50 g/L. Para la cepa *C. acetobutylicum* se produjeron 1,7 ml l⁻¹ de butanol en concentraciones de sustrato bajas y pH altos indicando la redirección de la fermentación hacia etanol y acetona.

Palabras clave: Biocombustibles, Butanol, solventogenesis, *Clostridium* spp

PRODUCCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DE RESIDUOS LIGNOCELULÓSICOS DE
saccharum officinarum (POACEAE)

Valeria Pérez Luna: Universidad del Valle, Apartado Aéreo 25360, Cali, Colombia: valeriaperezluna@hotmail.com; Diana Marcela Ordoñez Garcés: Universidad del Valle, Apartado Aéreo 25360, Cali, Colombia. marcela.univalle@gmail.com; Luz Marina Florez Pardo: Universidad Autónoma de Occidente.: lmflores@uao.edu.co; Jorge Ivan Quintero Saavedra: Universidad de Sanbuenvanetura – Cali.jiqsaa@gmail.com

Resumen.

La crisis energética mundial y la escasez de recursos fósiles, ha llevado a la búsqueda de nuevas alternativas energéticas sostenibles como los biocombustibles. La oxigenación de la gasolina con bioetanol surge como una alternativa para reducir esta dependencia del petróleo y a su vez reducir las emisiones de gases invernadero. El Valle del Cauca, es el principal cañicultor en Colombia generando toneladas de residuos (hojas y cogollos) que pueden servir como sustrato para la producción de bioetanol. En el presente trabajo se realizó la lignificación e hidrolisis enzimática de estos residuos liberando así los azúcares que los componen (celulosa: glucosa y hemicelulosa: pentosas), para de esta forma llevar a cabo procesos fermentativos usando cepas de levaduras nativas aisladas del guarapo y del bagazo de caña de azúcar. De un total de 37 aislados, por medio de pruebas de óxido fermentación y microfermentación se seleccionaron las cuatro cepas con mayor poder alcohólico. Estas cepas junto con dos cepas comerciales: *Pichia stipitis* y Ethanol Red® se evaluaron en la fermentación de dos tratamientos: Tratamiento 1 hidrolizados suplementados con extracto de malta-peptona y Tratamiento 2 suplementado con vitaminas y microelementos (biotina, tiamina, sales de azufre, fosforo, Magnesio y Manganeso). Se encontró que el poder alcohólico varía entre las cepas evaluadas y también entre los tratamientos suministrados siendo el mejor el T2 y la cepa AM143 (producción neta de 16,16g/L de etanol). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en el rendimiento en la producción de etanol entre los tratamientos ni entre las cepas.

Palabras clave: biocombustible, bioprospección, pentosas, fermentación, HPLC, levaduras, nativas, rendimiento.

EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA IN DIRECTA Y CARACTERIZACIÓN HISTOLÓGICA EMBRIONARIA DE PIÑÓN (*Jatropha curcas* L.) A PARTIR DE COTILEDONES

José A. López¹, Laura E. García¹, Giomar Medina², Saúl Serna³.

¹Estudiantes Programa de Biología josealopez55@hotmail.com, biolaura@etb.net.co, ²Biologa-Docente Programa de Biología giomarmedina2@gmail.com, ³M.Sc. Docente luserna@gmail.com

Grupo de investigación "BIOTECNOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE" Programa de Biología-Universidad INCCA de Colombia

Resumen.

Jatropha curcas L., es una especie, que se distribuye en climas tropicales y subtropicales, de uso potencial en procesos de fitoremediación de suelos, áreas deforestadas, por su alta resistencia a las sequías y bajos requerimientos de agua. Se pretendió inducir embriogénesis somática in directa y caracterización histológica embrionaria a partir de cotiledones. Seleccionado semillas sanas y viables. Se removió la testa, se procedió a sumergir en NaOCl 3%, Tween-20, alcohol al 70%, luego se realizaron tres enjuagues con agua destilada estéril. En la primera etapa se sembró en MS modificado con 4 tratamientos de 2,4-D mg/l (T1: 0,0, T2: 0,3, T3: 0,7 y T4: 1,2). La segunda etapa de desarrollo embrionario, se realizo la ruptura de callos obtenidos y siembra en medio MS suplementado con BAP (0,25 mg/l) y AG3 mg/L (0,3 y 0,5) para cada tratamiento de 2,4-D. Tomando datos al azar, se encontró que T3 con una concentración de 0.7 mg/L de 2,4-D, presentó el mayor índice de crecimiento de callo lo cual es importante en la formación de embriones. Los datos que se obtuvieron se analizaron con el test de Kruskal-Wallis mostrando que las concentraciones de las fitohormonas que mejores resultados dieron tanto en la proliferación celular como en la embriogénesis fueron (0,7 mg/L de 2,4D y 0.5 mg/L de AG3) lo que se verifico con los cortes histológicos que permitieron corroborar la etapa de desarrollo en la que se presentaba y además apoyar la viabilidad del proyecto.

Palabras clave: *Jatropha curcas*, fitoremediación in vitro, fitohormonas, embriogénesis somática indirecta, embriones.

PONENCIAS ACCB

CIENCIAS AGROPECUARIAS

-

VÍAS TRASHUMANTES EN SUCRE Y SU IMPORTANCIA EN GANADERIA VACUNA

Botero, A. Luz Mercedes¹ Y De La Ossa, V. Jaime^{1*}

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre, Colombia. Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical. lbotero15@yahoo.es

Resumen

Se evaluaron siete rutas trashumantes en el departamento de Sucre, teniendo como municipios de salida de vacunos Sincelejo, Corozal y Sincé, y como receptores: San Marcos y Caimito. La distancia media recorrida en línea recta fue de 98 Km (82-121) dos veces al año, de ida al inicio de la sequía y de regreso al inicio de la época de lluvias. No se halló diferencia significativa entre ellas ($p < 0,05$). El valor de las vías pecuarias para la sociedad está conectado con la capacidad para desempeñar funciones económicas, sociales y ecológicas; que además ocupan importantes espacios territoriales y conectan regiones entre sí para permitir el desarrollo. Las vías pecuarias funcionan como elementos afines de las sociedades ganaderas, tradicionalmente se usan para comunicar pastizales complementarios mediante migraciones estacionales, con un invaluable valor patrimonial ligado a la cultura de cada región. Podría presentarse una gran pérdida cultural y ecológica si este modelo de manejo ganadero llegara a desaparecer, posee grandes posibilidades de uso y comprueba que son promisorias a nivel de novedosas participaciones económicas alternativas como el ecoturismo, como campo para investigación social y ambiental, y como legado histórico nacional.

Palabras clave: trashumancia, vías, departamento de Sucre, Colombia.

INDICADORES REPRODUCTIVOS Y PRESENCIA DE LEPTOSPIRA SPP. EN PORCINOS DE DOS GRANJAS DE CUNDINAMARCA

Manuel Rincón¹, jorge-manu-rinpa@hotmail.com; Catalina Ospina-Pinto¹, kta_o@hotmail.com; Diego Soler-Tovar¹, diegosoler@unisalle.edu.co; Rosario Santos¹, rsantos@lasalle.edu.co; Patricia Hernández-Rodríguez¹, phernandez@unisalle.edu.co;¹Universidad de La Salle

Resumen.

Leptospirosis es una zoonosis causada por *Leptospira* spp., bacteria Gram negativa, que afecta aproximadamente a 160 especies animales impactando negativamente en la Salud Pública y en la industria pecuaria a nivel mundial; por lo tanto, el propósito de esta investigación fue relacionar el comportamiento de indicadores reproductivos con la presencia de *Leptospira* spp. en dos granjas porcinas de Cundinamarca. Para esto, se seleccionaron cerdas reproductoras, 30 en la granja 1 y 10 en la granja 2, a las que según historial y evaluación clínica se les determinaron los parámetros reproductivos. Además, se obtuvieron muestras de sangre, para la realización de la prueba de aglutinación microscópica (MAT), y de orina para el aislamiento de la bacteria. Se encontró que el principal indicador reproductivo alterado en las cerdas de las dos granjas fue lechones nacidos totales (72.5%), seguido de nacidos muertos (70%) y nacidos momificados (52,5%); los indicadores mortalidad pre-destete y mortalidad en las primeras 24 horas se presentaron en un 40% y 20%, respectivamente. Las serovariedades de *Leptospira* predominantes en las dos granjas fueron Grippotyphosa (67.5%), Canicola (22.5%), Icterohaemorrhagie (20%), Hardjo (17.5%) y Pomona (12.5%). Se logró aislar *Leptospira* spp. en el 32.5% (13/40) de las muestras de orina porcina estudiadas. Al relacionar el comportamiento de los indicadores reproductivos con la presencia de *Leptospira* spp., se concluyó que no existe relación estadísticamente significativa ($p>0.05$) entre estas variables en la población estudiada; sin embargo, los animales positivos a *Leptospira* spp. tienen mayor riesgo de presentar las alteraciones reproductivas reportadas en este trabajo.

Palabras clave: cerdas, Cultivo, indicadores reproductivos, MAT, *Leptospira* spp.

EVALUACION DEL EFECTO DE *Beauveria bassiana* EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE *Varroa destructor*, PARASITO DE LA ABEJA MELÍFERA (*Apis mellifera*) EN LA FINCA FELISA EN EL MUNICIPIO DE LOS PATIOS, NORTE DE SANTANDER.

¹Chacin, Christian. ²Duarte, Francy. ³Reyes, Lisbeth.

¹Universidad de Santander - Bucaramanga. MSc. En Biotecnología Microbiana. Profesor Tiempo Completo Planta Programa de Microbiología Industrial. Correo electrónico: cchacin@udes.edu.co

²Universidad Francisco de Paula Santander, Programa de Licenciatura Biología y Química, Correo electrónico: licfrancy_bb@hotmail.com

³Universidad Francisco de Paula Santander, Programa de Licenciatura Biología y Química, Correo electrónico: caroreyes86@yahoo.es

Resumen.

Las abejas son organismos vivos que produce importantes beneficios a la agricultura y el medio ambiente; En los últimos años, se ha incrementado considerablemente las prevalencias parasitarias en esta especie, especialmente la Varroasis, enfermedad causada por el ácaro *Varroa destructor*. El presente trabajo tuvo como objetivo, evaluar la incidencia del Hongo *Beauveria bassiana* en las poblaciones naturales de *Varroa destructor*, en la acarofauna asociada, y en los restos de la colmena, mediante pruebas de patogenicidad en condiciones de laboratorio determinando el efecto entomopatógeno del biocontrolador para luego introducirlo en los apiarios infectados con la enfermedad. De acuerdo a los resultados obtenidos, la infestación en estado adulto de *V. destructor* en *A. mellifera* africanizada realizado en la finca Felisa, ubicada en el municipio de Los Patios Norte de Santander – Colombia, registró porcentajes de infestación en colmenas entre 3,4 % a 8.3% y en estado de cría la infestación fue de 4.5% a 13.7%. Durante las pruebas de laboratorio se establecieron concentraciones diferentes de esporas del hongo *B. bassiana* aplicadas a 10 colmenas y aproximadamente 100 abejas obreras obteniendo un control entre 80 a 100% del ácaro sin perjudicar a las abejas, el propóleo y la miel permitiéndole a este insecto seguir con sus actividades normales, disminuyendo la incidencia de la enfermedad de forma biológica sin aplicación de químicos.

Palabras clave: Biocontrolador, *Beauveria bassiana*, *Varroa destructor*, varroasis.

ENFRENTAMIENTO IN VITRO DE CEPAS NATIVAS DE *streptomices sp.* CON
trichoderma sp y con *fusarium sp.*

Duque M.A., Toro D.R., Loaiza M., J. Trujillo M. Departamento de Ciencias

Biológicas. Grupo Estudios Ambientales en Agua y Suelo. . Universidad de Caldas. alejandro-du@hotmail.com.

Resumen.

El control biológico con microorganismos es una alternativa sustentable ante las plagas o parásitos. Existen estudios y productos comerciales que mezclan biocontroladores para aplicarlos sobre el patógeno y así mejorar su eficacia. El presente estudio se hizo enfrentando 15 aislamientos nativos de *Streptomices sp.* contra una cepa nativa de *Trichoderma sp.* y otra de *Fusarium sp* aislada de una infección.

La evaluación de la actividad antagonica se realizó a través de un enfrentamiento dual en caja de Petri entre *Streptomycetes vrs. Fusarium spp.* y *Streptomycetes vrs. Trichoderma sp.*. Se obtuvo el (%MI) del hongo, mediante microscopía se observaron los diferentes mecanismos de antagonismo. Los 15 aislamientos de *Streptomycetes spp.* evaluados mostraron diferente comportamiento ante el *Fusarium* y ante *Trichoderma*, encontrándose competencia, antibiosis y parasitismo contra *Fusarium sp*, y contra *Trichoderma* se presentó antagonismo, neutralismo o inhibición. Los resultados fueron analizados por (ANOVA) y prueba de Duncan. Se encontró que existe inhibición de *Fusarium* por *Streptomycetes* y antagonismo con *Trichoderma* lo que recomienda su uso por separado.

Palabras claves: Control biológico, interacciones bióticas, Halos de inhibición, Fitopatógenos

VARIABILIDAD MOLECULAR DE *Anastrepha obliqua* Y *A. fraterculus* (Diptera: Tephritidae). ESPECIES PLAGA PARA LA FRUTICULTURA EN COLOMBIA

Daniel Zabala Gonzalez¹, M.Sc. Paola Andrea Ortiz Vargas², Ph.D. Nelson Augusto Canal Daza³,
Ph.D. Julio Cesar Carranza Martínez¹

¹Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Tropical dzabala@ut.edu.co, jcarranza@ut.edu.co

²Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo Brasil. paolaortiz27@gmail.com. ³Grupo de Investigación en Moscas de la Fruta, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. nacanal@ut.edu.co.

Resumen.

Anastrepha.fraterculus y *A. obliqua* son los insectos plaga de mayor importancia económica en la fruticultura colombiana por sus hábitos carpófagos. Estudios biológicos, morfológicos y moleculares han revelado la existencia de grupos discretos para *A. fraterculus* y la posible variabilidad de *A. obliqua* en América Latina. En Colombia los estudios moleculares son inexistentes, dificultando la identificación real de las entidades taxonómicas que circulan en el territorio, lo cual es indispensable para la implementación de medidas de control adecuadas. Con el fin de evaluar la diversidad genética de estas especies fue diseñada una PCR con primers que hibridan en los genes mitocondriales COI, COII y el espaciador nuclear ITS1 con los cuales, se amplificaron, purificaron, clonaron y secuenciaron muestras poblacionales colombianas. Las secuencias generadas fueron analizadas con los programas GeneDoc y ClustalW. Se realizaron análisis de máxima parsimonia, máxima verosimilitud y haplotipos con los programas PAUP, RaxML y DnaSP respectivamente. Los resultados mostraron la presencia de tres grupos divergentes en *A. fraterculus*, uno de ellos asociado al morfotipo Peruviano (Perú y Ecuador) y dos a muestras de tierras andinas altas (Colombia y Venezuela). *A. obliqua* mostro dos grupos divergentes no relacionados con los genotipos reportados. El espaciador ITS1 mostro variabilidad en los perfiles de amplificación que permiten discriminar especies del género *Anastrepha*, constituyéndose la PCR con este marcador en una alternativa de diagnóstico. Estos resultados ponen en evidencia la capacidad adaptativa de *A. fraterculus* y los procesos de especiación que pueden tener lugar en el territorio colombiano.

Palabras claves: *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha obliqua*, filogenia, COI, COII, ITS1, haplotipos.

EFFECTO DE ABONOS ORGÁNICOS SOBRE BACTERIAS EDÁFICAS EN EL AGROECOSISTEMA DE *Bothriochloa pertusa*, (L). A *Camus* EN SABANAS SUCREÑAS, COLOMBIA

Ricardo Manuel Pérez Cardozo^{1*} MS.c, Alexander Francisco Pérez Cordero² Dr., Melba Liliana Vertel Morrinson³ MS.c.^{1,2} Grupo de Investigación en Bioprospección Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre, Sincelejo, Sucre, Colombia. ricardo.perez@unisucre.edu.co, alexander.perez@unisucre.edu.co

³Grupo de Investigación Estadística y modelamiento matemático aplicado a la calidad Educativa, Facultad de Educación y Ciencias, Universidad de Sucre, melva.vertel@unisucre.edu.co

*Correspondencia: Calle 27F N°11-04 La Terraza, Sincelejo, Colombia, Fax:(095)2821240, ricardo.perez@unisucre.edu.co

Resumen.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar en épocas seca y lluvias, el efecto de tres abonos orgánicos sobre la densidad (UFC.g-1) y distribución de bacterias edáficas en el agroecosistema *B. pertusa* para fincas ganaderas en Sabanas sucreñas. Los abonos fueron preparados con materias primas de la zona de estudio, y caracterizados empleando análisis descriptivo multivariado. Para la evaluación de los abonos in situ se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 5 x 2; los factores fueron los tratamientos Testigo absoluto, Abono mineral, Composta de pollinaza, Composta de bovinaza y Lombricompost, y épocas seca y lluvias. Para estudiar la distribución de la densidad en cada grupo de bacterias se realizó análisis estadístico descriptivo utilizando boxplot; se empleó diseño experimental utilizando ANAVA no paramétrico (prueba de Friedman) al no cumplir supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Los análisis estadísticos fueron procesados en el software R.

En época seca, mostraron mejor distribución las bacterias Gram-negativas en el tratamiento Abono mineral-urea, y Pseudomonadaceae en Lombricompost y Composta de pollinaza. En lluvias, los cocabacilos Gram-negativos presentaron distribución simétrica en Composta de pollinaza; las Pseudomonadaceae, mostraron distribución simétrica con baja densidad en el Abono mineral, y el Lombricompost presentó mayor densidad de bacterias Gram-negativas, mostrando diferencia significativa con los tratamientos Abono mineral, Composta de pollinaza y composta de bovinaza. En cada época climática, la distribución de bacterias, varió según el grupo y tratamiento, y solamente las Gram-negativas fueron afectadas en su densidad por condiciones de lluvias.

Palabras clave: Abonos orgánicos, bacterias, pasto, sabanas, suelo.

DERMATOPATIAS EN EQUINOS DE LA SABANA DE BOGOTÁ- COLOMBIA

Iovana Castellanos Londoño¹, Germán Prada Sanmiguel², Germán Rodríguez Martínez³,
Rosario Santos Arias⁴

¹Docente Investigadora. Universidad de La Salle., M.Sc., en Ciencias veterinarias., Esp Anatomopatología. Grupo de investigación "CIMRA". Bogotá (Colombia). Correo electrónico: iocastellanos@unisalle.edu.co.

²Docente Investigador. Universidad de La Salle., M.Sc. en Clínica de Grandes Animales. Grupo de investigación "CIMRA". Bogotá (Colombia). Correo electrónico: geprada@unisalle.edu.co.

³Investigador-Administrativo. Universidad de La Salle., M.Sc. Microbiología PEG ICA-UNAL Ph.D Epidemiología. Universidad de Reading. Grupo de Investigación "CIMRA". Universidad de La Salle. Bogotá (Colombia). Correo electrónico: grodriguez@lasalle.edu.co.

⁴Investigadora-Administrativa. Universidad de La Salle; M.Sc. en Diseño y Gestión de Procesos. Énfasis: Bioprocesos. Microbiología. Departamento de Ciencias Básicas. Grupo de Investigación "CIMRA". Bogotá (Colombia). Correo electrónico: rsantos@lasalle.edu.co

Resumen.

Los caballos ocupan el tercer lugar en presentación de enfermedad dermatológica luego de los perros y los gatos; sin embargo, es escasa la información que se dispone sobre los aspectos demográficos de las enfermedades dermatológicas en esta especie en Colombia. El objetivo del presente trabajo fué hacer un estudio preliminar para conocer las enfermedades dermatológicas que afectan a los equinos en la Sabana de Bogotá, mediante biopsia, raspado de piel y tricograma, con el fin de acercarnos al diagnóstico que permita establecer medidas terapéuticas y profilácticas que beneficien la salud animal y la productividad en explotaciones comerciales. Se recibieron 39 biopsias de piel, 39 raspados cutáneos y 37 muestras de cortezas pilosas de equinos con algún tipo de dermatopatía, las cuales fueron procesadas en el Laboratorio de histopatología de la Universidad de La Salle y las lesiones se clasificaron teniendo en cuenta los patrones histológicos de enfermedad inflamatoria de la piel. En los equinos, el patrón histológico que predominó fue el de dermatitis perivascular superficial (31%) seguido del patrón de dermatitis pustular intraepidérmica (24%); las neoplasias ocuparon el quinto lugar; en el 10% de los raspados cutáneos se observaron esporas de hongos en posición ectotrix. En uno de los tricogramas se identificaron ácaros del género *Psoroptes spp.* Se requiere correlacionar estos resultados con la observación clínica y los resultados de microbiología. Este es el primer reporte de diagnóstico microscópico de enfermedades dermatológicas en equinos en el país con el fin de contribuir al conocimiento demográfico de las dermatopatías en la Sabana de Bogotá.

Palabras clave: dermatitis, equinos, biopsia, tricograma, raspado de piel, patrón histológico.

BACTERIAS ENDÓFITAS ASOCIADAS A CULTIVO DE ARROZ CON ACTIVIDAD
ANTIMICROBIANA SOBRE *Burkholderia glumae*

Alexander Francisco Pérez Cordero Dr¹, Cristo Rafael Pérez Cordero Ms.C², Leonardo Miguel
chamorro Anaya Biol³

¹Grupo de Investigación en Bioprospección Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias,
Universidad de Sucre, Sincelejo, Sucre, Colombia. alexander.perez@unisucre.edu.co.

²Investigador Fondo Nacional del Arroz, seccional Montería. cristopcor@gmail.com

³Investigador Grupo de Investigación en Bioprospección Agropecuaria, candidato a magister en Biología,
Universidad de Sucre. lema1906@hotmail.com.

Resumen.

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la diversidad poblacional de bacterias endófitas asociadas a diferentes tejidos de variedades de arroz y su actividad antimicrobiana sobre *Burkholderia glumae*. La diversidad poblacional de bacterias endófitas cultivables se realizó por aislamiento de morfotipos a partir de tejidos desinfectados superficialmente de cuatro variedades comerciales de arroz, se llevó a cabo en R2A, la densidad poblacional (UFC/ g de tejido), fue estimada mediante conteo directo de colonias en medio R2A. La presencia de bacterias endófitas totales no cultivables de bacterias se realizó mediante extracción del ADN y posterior amplificación de genes 16S rDNA utilizando cebadores universales para eubacterias. La actividad antibacteriana de bacterias endófitas sobre *B. glumae* se hizo mediante la técnica de difusión sobre la superficie de medios de cultivo con discos. Las diferencias estadísticas entre bacterias endófitas cultivables en función a variedad, tejido se realizaron ANOVAS, test paramétricos y no paramétricos utilizando el programa R. Un total de 89 morfotipos de bacterias endófitas fueron aislados con mayor presencia en las variedades Fmocari y F733, asociadas a raíz, tallo y hoja en mayor proporción. El perfil electroforético muestra presencia de bacterias endófitas en raíces, tallo y hojas de las variedades Fmocari y F733. La prueba antibacteriana in vitro muestra que las bacterias endófitas tienen actividad inhibitoria sobre *B. glumae*. Este es el primer reporte a la fecha que se tiene en Colombia sobre el efecto inhibitorio de bacterias endófitas sobre el agente causal del añublo bacteriano de la panícula en arroz.

Palabras claves: Bacteria, endófitas, arroz, inhibición, añublo.

PARAMETROS FISICOQUIMICOS INDICADORES DE CALIDAD ASOCIADOS A LA JALEA REAL ELABORADA POR *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE), EN COLOMBIA

¹Guillermo Salamanca Grosso; Mónica Patricia Osorio Tangarife; Laura María Reyes Méndez

¹Grupo de Investigaciones Mellitopalínológicas y Propiedades Físicoquímicas de

Alimentos. Facultad de Ciencias. Departamento de Química. Universidad del Tolima Ibagué, Colombia A.A 546. ¹Email: salamancagrosso@gmail.com

Resumen

La jalea real es un producto natural que marca la dinámica productiva al interior de la colmena e induce la postura de la reina y desarrollo de cría. Exhibe excepcionales propiedades y un alto valor biológico debido a su composición y aporte de nutrientes, que le han posicionado en la industria farmacéutica y alimentaria. El objetivo de éste trabajo se ha centrado en el estudio de parámetros físicoquímicos indicadores de calidad de la Jalea real (JR) elaborada por *Apis mellifera* L. en la perspectiva de la generación de una norma de calidad que contribuya al control y a los procesos para su agroindustrialización. Se evaluaron muestras de (JR) de linaje africanizado (A) y europeo (E), sobre los parámetros físicoquímicos, microbiológicos y perfilación sensorial. El trabajo realizado contribuye al establecimiento de valores guía a manera de estándares de calidad para el producto que se comercializa en Colombia.

Palabras clave: *Apis mellifera* Alimentos. Agroindustria. Calidad. Jalea real, Propiedades, Físicoquímicas.

CONTRIBUCIÓN DE METABOLITOS DE NATURALEZA PROTEICA A LA DEFENSA CONTRA HONGOS FITOPATOGENOS EN VARIEDADES DE FRIJOL

Diana Alexandra Noreña-Ramírez^a, Walter Murillo-Arangoa, Elizabeth Murillo-Perea^a, Oscar Julian Velasquez-Ballesterosa, Jose Fernando Solanilla^b,

^aInvestigation group on natural products. Department of Chemistry, Science Faculty. University of Tolima. Ibagué, Colombia.

^b Investigation group GEDAGRITOL, Agronomy Faculty. University of Tolima. Ibagué, Colombia

* Walter Murillo, Department of Chemistry, Science Faculty. University of Tolima, Santa Helena. Ibagué, Colombia.

Resumen.

El ataque de fitopatógenos es uno de los factores de importancia relevante asociado con los bajos rendimientos en la mayoría de regiones productoras de frijol, la leguminosa de mayor cultivo a nivel mundial. En Colombia es uno de los cultivos más importantes en diferentes regiones, sin embargo, los niveles de producción no son suficientes para abastecer el mercado interno.

Este trabajo se propuso determinar la resistencia de 15 variedades de frijol al ataque de los hongos fitopatógenos *Colletotrichum lindemuthianum* y *Phaeoisariopsis griseola* y su asociación componentes proteicos relacionados con la actividad antifúngica.

En la fase de campo se realizó la propagación del material vegetal en invernadero y se evaluó el rendimiento y resistencia de las semillas, mientras en la fase de laboratorio se establecieron las cepas de los microorganismos (*C. lindemuthianum*, *P. griseola*), se evaluó su patogenicidad frente a los diferenciales de frijol; se valoró la actividad antifúngica por medio de la técnica de bioautografía y se determinó la presencia de metabolitos secundarios y proteínas, cuantificando estas últimas.

La bioactividad manifestada por las variedades de frijol estudiadas mostró estar correlacionada con la presencia de compuestos de naturaleza proteica, tal vez en acción conjunta con los metabolitos secundarios de las plantas, resultando las variedades G1320, G14241, G18350 y Cuarentano como las de mayor interés para continuar con la búsqueda de compuestos bioactivos, todo lo cual se constituiría en la base científica para un mayor entendimiento del sistema inmune del frijol, e incursionar en el mejoramiento de las variedades de estudio.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, bioautography, peptides, *Colletotrichum lindemuthianum*, *Phaeoisariopsis griseola*

AGROBACTERIUM RADIOBACTER COMO POSIBLE BIOCONTROLADOR DE LA ENFERMEDAD “AGALLA EN LA CORONA” CAUSADA POR AGROBACTERIUM TUMEFACIENS EN ALGUNOS CULTIVOS DE INTERÉS EN EL PAÍS.

Eliana Paola Castañeda Chacón¹, Solange Viviana Benítez Hernández², Aguillón Pérez Laura Catalina.

¹ Estudiante de VIII Semestre. Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

² Docente Ocasional. Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, sbenitez@unicolmayor.edu.co

Resumen.

Uno de los patógenos encontrados en el agua de riego y en suelos, es *Agrobacterium tumefaciens*, bacteria causal de la Agalla en la corona en diferentes tipos de cultivos, específicamente de la familia de plantas como Solanáceas y Rosáceas. Ingres a la planta a través de heridas, ya sean naturales o causadas por prácticas agrícolas; su mecanismo de infección es la transferencia del plásmido Ti, el cual inserta en el genoma de las células del huésped genes que codifican para la síntesis de reguladores de crecimiento, causando una proliferación celular incontrolada. De esta manera, desencadena la formación de tumores en el tallo, corona y raíces, los cuales interfieren en los procesos de absorción de nutrientes de las plantas infectadas.

El plan de manejo de estas enfermedades causadas por este tipo de fito-bacterias es difícil, y además, la aplicación constante de agroquímicos sintéticos puede causar agotamiento y contaminación residual en suelos, desequilibrios en la ecología de la microbiota del mismo y hasta problemas epidemiológicos referentes a la Salud Pública. El uso de bacterias u hongos como biocontroladores es una alternativa para el manejo de problemas fitosanitarios. Según la revisión documental, es posible el uso de otra especie bacteriana perteneciente al mismo género, no fitopatógena, conocida como *Agrobacterium radiobacter*, el cual está presente en la rizósfera de algunas plantas. Este agente bacteriano, tiene una acción antagónica ante la mayoría de cepas de *A. tumefaciens* gracias a la producción de una bacteriocina conocida como Agrocin dirigiéndose a la ARNt sintetasa del patógeno.

Palabras claves: Biocontrol, fitobacteriología, *Agrobacterium tumefaciens*, *Agrobacterium radiobacter*

PONENCIAS ACCB

CIENCIAS BÁSICAS MÉDICAS

EFECTO DEL EJERCICIO FÍSICO EN LOS NIVELES SÉRICOS DE LA MMP2 Y LA MMP9, EN PERSONAS HIPERTENSAS, EN LA CIUDAD DE ARMENIA – QUINDÍO.

Olga Alicia Nieto Cárdenas¹, olgalicianieto@gmail.com; Jorge A. Jiménez¹, jorjinmon@gmail.com; Diana María García¹, dmgarcia@uniquindio.edu.co; Patricia Landázuri¹, plandazu@uniquindio.edu.co; ¹Universidad del Quindío

Resumen.

Objetivo: Determinar la relación del ejercicio físico con los niveles séricos de la MMP2 y la MMP9, en personas hipertensas de la Ciudad de Armenia - Quindío.

Materiales y métodos: Estudio cuasi experimental tipo ensayo comunitario, donde la intervención fueron dos meses de ejercicio físico. Las MMP se midieron con la técnica de ELISA (R&D systems®).

Resultados:

Se captaron 160 pacientes de los cuales 125 permanecieron hasta el final del proyecto, es decir, hubo un 78,12 % de permanencia; el 28 % (35 pacientes) hicieron ejercicio físico. El análisis estadístico mostró reducción altamente significativa de la tensión arterial sistólica y diastólica en personas que hicieron ejercicio. La MMP2 subió y la MMP9 bajó significativamente en respuesta al ejercicio.

Conclusión: Presentaron variación significativa relacionada con el ejercicio la tensión arterial sistólica (TAS), la MMP2 y la MMP9. El tiempo de ejercicio afectó significativamente estas tres variables.

Palabras clave: Hipertensión arterial, Ejercicio físico, MMP2 Y MMP9.

FACTORES FÍSICOS QUE INFLUYEN EN LA CAPTACIÓN DE LIPOSOMAS POR CÉLULAS DE ASTROCITOMA: TAMAÑO DEL LIPOSOMA Y PRESENCIA DE POLIETILENGLICOL SUPERFICIAL

Natalia I. Bolaños¹, Elizabeth Suesca², John M. González¹, Chad Leidy².

¹Grupo de Ciencias Básicas Médicas, Facultad de Medicina, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

²Grupo de Biofísica, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

Resumen.

Introducción: El uso de liposomas como transporte de medicamentos en terapia contra el cáncer y otras enfermedades ha generado un gran interés, principalmente por su estabilidad en el sistema circulatorio, su capacidad de interiorizar principios activos en tejidos tumorales, su acción biodegradable y biocompatible y su capacidad de acoplar polímeros de membrana como el polietilenglicol (PEG) que le confieren mayor tiempo de circulación en el organismo. Asimismo, al asociar los liposomas con lípidos que mejoran su especificidad celular hace que sea empleado en diferentes modelos celulares. Por ello, en este estudio se evaluó si la presencia de polietilenglicol reduce la especificidad de captación en una línea tumoral de astrocitos humanos y si se identifican cambios en la captación y porcentaje del volumen entregado a la célula dependiendo del tamaño del liposoma.

Materiales y métodos: La línea tumoral de astrocitos humanos CRL-1718 se cultivó durante 2 y 4 horas con liposomas unilamelares de 50 y 100nm de tamaño. Se determinó la intensidad media de fluorescencia (IMF) para los liposomas con y sin PEG para las condiciones lipídicas con y sin cerebrósidos (control) mediante citometría de flujo, seguido de la determinación del porcentaje de volumen entregado hacia el interior celular. Y finalmente comprobando la incorporación liposomal mediante microscopía de fluorescencia.

Resultados: La captación de liposomas con cerebrósidos de los dos tamaños (50 y 100nm) en ausencia de PEG fue mayor frente a los que poseen PEG ($n=8$; $p=0.00001$). No se encontró diferencias en la captación dependiente del tamaño liposomal (IMF:18,260 [50nm], IMF:16,293 [100nm], sin PEG, con cerebrósidos), (IMF:3,034 [50nm], IMF:3,065 [100nm] con PEG, con cerebrósidos). El porcentaje de incorporación de contenido hacia las células dado por los liposomas pequeños es menor que el incorporado por los grandes (56,81%: 50nm; 37,93% 100nm). Y finalmente se comprobó la ávida captación celular de liposomas con cerebrósidos sin el polímero PEG por medio de microscopía de fluorescencia.

Conclusiones: Se observa especificidad celular en la captación de los liposomas con cerebrósidos frente a los liposomas control; PEG reduce la captación de los liposomas independiente de su tamaño y el volumen incorporado a la célula por parte de los liposomas pequeños es al parecer mayor que el incorporado por los grandes; comprobando además mediante microscopía de fluorescencia la entrada de los liposomas a las células posiblemente por procesos de endocitosis. Este modelo plantea una nueva herramienta para transporte de medicamentos para tratar patologías asociadas con el sistema nervioso central y su uso como nanotecnología avanzada para terapia contra el cáncer.

Palabras clave: vesículas liposomales, Cerebrósidos, sulfatados, Astrocitos, Polietilenglicol

ESTUDIO DEL EFECTO HIPOGLUCEMIANTE/ANTIDIABÉTICO DE PLANTAS MEDICINALES UTILIZADAS EN COLOMBIA EN UN MODELO “IN VITRO” E “IN VIVO”

Alis Guillén¹, alisgui@gmail.com; Sergio Granados¹, micr_clin@hotmail.com; Fernando Echeverri¹, echeverri@quimbaya.udea.edu.co; Norman Balcázar¹, nobamo@gmail.com

¹Universidad de Antioquia.

Resumen.

La Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) ha sido aplicada para detectar microorganismos patógenos de difícil aislamiento a partir de diferentes tipos de alimentos, superficies y muestras clínicas. La cantidad y calidad del ADN extraído es fundamental, pues reactivos propios de las muestras o la técnica de extracción del ADN pueden afectar la eficiencia de la PCR. El objetivo de este estudio fue comparar dos métodos de extracción de ADN a partir de embutidos obtenidos en expendios del mercado de la ciudad de Barranquilla para detectar *Salmonella* spp por PCR en tiempo real (qPCR). Para esto, se extrajo ADN por los métodos Fenol-Clorofomo-Alcohol Isoamílico (FC) y el kit comercial Precision™ para bacterias gram negativas (KC). La comparación se basó en la cantidad y pureza del ADN obtenido, las cuales se determinaron por espectrofotometría. El valor promedio de concentración y pureza del ADN obtenido con el método FC a partir de embutidos fue de 261,91 µg/mL y 1,96 respectivamente; mientras que a partir del método KC fue de 19.1 µg/mL y 1,1 respectivamente, detectando *Salmonella* spp en todos los casos con el método FC. Se concluye que la extracción por FC es la mejor manera de obtener ADN a partir de embutidos debido a la gran cantidad de proteínas que este método es capaz de retirar y a que diluye a los inhibidores.

Palabras clave: *Salmonella*, qPCR, diagnóstico molecular

COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ADN POR FENOL-
CLOROFORMO-ALCOHOL ISOAMÍLICO Y EL KIT COMERCIAL PRECISION™ A PARTIR DE
EMBUTIDOS.

José Luis Villarreal Camacho: Universidad Libre Seccional Barranquilla,
jvillarreal@unilibrebaq.edu.co

Zamira Elena Soto Varela: Universidad Libre Seccional Barranquilla,
zamirasotovarela@yahoo.es Teresa De Jesús

Altamar Pérez: Universidad del Atlántico, altamar23@hotmail.com

Luis Guillermo Teheran Sierra: Estudiante Maestría Microbiología Molecular Universidad
Libre Seccional Barranquilla, tluisg@misena.edu.co

Resumen.

La Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) ha sido aplicada para detectar microorganismos patógenos de difícil aislamiento a partir de diferentes tipos de alimentos, superficies y muestras clínicas. La cantidad y calidad del ADN extraído es fundamental, pues reactivos propios de las muestras o la técnica de extracción del ADN pueden afectar la eficiencia de la PCR. El objetivo de este estudio fue comparar dos métodos de extracción de ADN a partir de embutidos obtenidos en expendios del mercado de la ciudad de Barranquilla para detectar *Salmonella* spp por PCR en tiempo real (qPCR). Para esto, se extrajo ADN por los métodos Fenol-Clorofomo-Alcohol Isoamílico (FC) y el kit comercial Precision™ para bacterias gram negativas (KC). La comparación se basó en la cantidad y pureza del ADN obtenido, las cuales se determinaron por espectrofotometría. El valor promedio de concentración y pureza del ADN obtenido con el método FC a partir de embutidos fue de 261,91 µg/mL y 1,96 respectivamente; mientras que a partir del método KC fue de 19.1 µg/mL y 1,1 respectivamente, detectando *Salmonella* spp en todos los casos con el método FC. Se concluye que la extracción por FC es la mejor manera de obtener ADN a partir de embutidos debido a la gran cantidad de proteínas que este método es capaz de retirar y a que diluye a los inhibidores.

Palabras clave: *Salmonella*, qPCR, diagnóstico molecular

LA GENOTIPIFICACIÓN DE LOS SNPS C/T-13910 Y G/A-22018 SUGIERE
INAPLICABILIDAD PARA DIAGNOSTICAR HIPOLACTASIA EN GRUPOS ÉTNICOS DEL
CARIBE COLOMBIANO.

Evelyn Mendoza¹, Lourdes Varela¹, José Villarreal¹, Marena Rodríguez¹, Enio Hernández²,
Mostapha Ahmad², Carlos Silvera², Daniel Villanueva¹. ¹Universidad Libre Seccional
Barranquilla ²Universidad del Norte, Barranquilla

Resumen

La hipolactasia primaria tipo adulto consiste en la disminución de actividad lactasa intestinal durante la adultez, puede causar intolerancia a lactosa y prevalece según la etnia y la geografía. Los genotipos CC y GG, de los SNPs C/T-13910 y G/A-22018, respectivamente, determinan Hipolactasia en ciertos grupos étnicos y países del mundo. El objetivo fue identificar esos SNPs en grupos étnicos con asentamiento en el Caribe Colombiano y comparar las distribuciones genotípicas CC-13910 y GG-22018 con la prevalencia de

Hipolactasia reportada para esos grupos. Mediante PCR/RFLP se genotipificaron 270 sujetos quienes expresaron consentimiento y fueron agrupados así: afrodescendientes, árabes e indígenas. Se evaluó equilibrio de Hardy-Weinberg y desequilibrio de ligamiento mediante Arlequín versión 3.1.

Las frecuencias genotípicas se compararon aplicando la prueba Chi-cuadrado con el programa SPSS versión 11.5. Solo el SNP C/T-13910 presentó equilibrio

Hardy-Weinberg y no hubo desequilibrio de ligamiento entre este y el G/A-22018. La frecuencia del genotipo CC-13910 fue 90% en afrodescendientes, 92% en árabes, 93% en Wiwas y 98% en Chimilas. El genotipo GG-22018 se encontró en árabes, 19%, e indígenas, 24%, pero no en afrodescendientes. Los árabes e indígenas no presentaron el genotipo AA-22018 y ninguno de los grupos presentó el genotipo TT-13910. Las frecuencias de los genotipos CC-13910 y GG-22018, indicativos de Hipolactasia en Caucásicos, no concordaron con la frecuencia fenotípica reportada para los grupos estudiados. El análisis de los SNPs C/T-13910 y G/A-22018 en indígenas, árabes y afrodescendientes sugiere su baja aplicabilidad en el diagnóstico de hipolactasia en el Caribe Colombiano.

Palabras clave: Hipolactasia, lactasa, polimorfismo, genotipificación, fenotipo, diagnóstico.

ACTIVACIÓN VÍAS DE SEÑALIZACIÓN EN UN MODELO DE APOPTOSIS INDUCIDA POR CERAMIDA

Mónica Ararat: Universidad del Rosario, nany0200@gmail.com; Luisa Matheus: Universidad del Rosario, luisa.matheus@urosario.edu.co

Resumen.

La sepsis es un desorden devastador iniciado por una infección y caracterizado por una respuesta inflamatoria sistémica. El principal órgano blanco es el endotelio activado, lo cual promueve la coagulación y la pérdida de fluidos; este daño se produce por apoptosis y/o necrosis endotelial. Las infecciones bacterianas estimulan la producción de la enzima esfingomielinasa, y por consiguiente la producción de ceramidas, las cuales están involucradas en la regulación de forma directa o indirecta de la actividad de diferentes componentes de señalización, incluyendo la familia de las MAPK (quinasa de proteínas activadas por mitógenos). Estas proteínas están involucradas en el control de apoptosis modulando proteínas pro-apoptóticas y anti-apoptóticas. El objetivo del trabajo fue analizar la activación de las quinasas p38MAPK y SAPK/JNK en presencia de ceramida. Mediante la técnica de Western blotting y ELISA se observaron las cinéticas de activación de las quinasas. Dada la complejidad de la acción pro-apoptótica de la ceramida, las estrategias encaminadas a surtir un efecto anti-apoptótico contra esta toxina son limitadas y el conocimiento sobre sus mecanismos de acción podrá en un futuro sentar las bases de estrategias terapéuticas que contribuyan a la disminución en la tasa de mortalidad de pacientes sépticos, que según los datos reportados en Colombia muestran una mortalidad entre el 24 y el 31%.

Palabras clave: Endotelio, Ceramidas, MAPK, Apoptosis

PRINCIPALES ENZIMAS PROTEOLÍTICAS DERIVADAS DE LAS EXCRECIONES Y SECRECIONES LARVALES DE *Sarconesiopsis magellanica* (DIPTERA: CALLIPHORIDAE)

Yudi T. Pinilla¹, Darwin A. Moreno², Manuel A. Patarroyo^{2,3}, Felio J. Bello⁴

¹Lic. en Biología, Cand. MSc, Laboratorio de Entomología Médica y Forense, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

²Biol., Est. Doctorado, Departamento de Biología Molecular, Fundación Instituto de Inmunología de Colombia, Bogotá, Colombia.

³MD, PhD, Departamento de Ciencias Básicas, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. Fundación Instituto de Inmunología de Colombia, Bogotá, Colombia.

⁴Biol., MSc, PhD, Laboratorio de Entomología Médica y Forense, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

Resumen.

Las larvas de moscas de algunas especies de la familia Calliphoridae son utilizadas para la curación de heridas necróticas de difícil cicatrización. En la composición de sus excreciones y secreciones larvales (ES) se encuentran proteasas que participan en el desbridamiento de heridas crónicas. *Sarconesiopsis magellanica* es una mosca necrófaga de importancia médica y forense, considerada como vector mecánico de microorganismos y útil para establecer el intervalo post-mortem. El objetivo de este estudio fue identificar y caracterizar, por primera vez, las enzimas proteolíticas de las ES de *S. magellanica*, derivadas de larvas de tercer estadio. Las proteínas fueron separadas a través de electroforesis en geles de poliacrilamida y su actividad proteolítica se caracterizó realizando zimogramas y ensayos de inhibición sobre sustratos BAPNA y SAPNA, utilizando inhibidores sintéticos. Las ES presentaron proteínas que oscilaron entre 80 kDa a 10 kDa; las bandas entre 50 kDa a 10 kDa coincidieron con el perfil proteico de las ES de *Lucilia sericata*, con la presencia de una banda dominante de 25kDa. El zimograma mostró bandas con actividad proteolítica entre 35 kDa a 20kDa, de tipo serin, cistein y metalo proteasas. Se observó actividad significativamente reducida de la tripsina por el inhibidor de serin proteasa PMSF a un pH 7,5 al igual que la actividad proteolítica sobre el sustrato SAPNA por el inhibidor específico para quimiotripsina TPCK. Los resultados obtenidos permiten inferir que las proteasas de las ES de *S. magellanica* podrían ayudar a validar el uso de esta especie en la curación de heridas necróticas.

Palabras claves: *Sarconesiopsis magellanica*, excreciones y secreciones larvales, actividad proteolítica, heridas crónicas, terapia larval.

EVALUACION DE LOS EFECTOS DE LAS EXCRECIONES Y SECRECIONES DE
Sarconesiopsis magellanica, Le Guillou 1842, (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) SOBRE
CÉLULAS EPITELIALES

Yudi Tatiana Pinilla¹; Manuel Alfonso Patarroyo²; Nidya Alexandra Segura³; Myriam Velandia⁴;
Felio Bello⁵.

¹Lic. en Biología, Cand. M.Sc., Laboratorio de Entomología Médica y Forense, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, tatis_espinita@hotmail.com.

²MD, Ph.D., Departamento de Ciencias Básicas, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Fundación Instituto de Inmunología de Colombia, mapatarr@fidic@gmail.com.

³Biol., M.Sc., Cand. Ph.D., Laboratorio de Entomología Médica y Forense, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, alexandrasegura@yahoo.es; ⁴Biol, M.Sc., Ph.D., Instituto de Virología, Universidad El Bosque, mlvelandiaro@gmail.com.

⁵Biol, M.Sc., Ph.D., Laboratorio de Entomología Médica y Forense, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, felio.bello@urosario.edu.co.

Resumen.

El uso de larvas de algunos dípteros promueven la curación de heridas crónicas a través de tres mecanismos sinérgicos: desbridamiento, desinfección y estimulación del tejido de granulación. En este proceso, las excreciones y secreciones larvales (ES) ejercen acciones fisiológica importante en la curación de heridas necróticas. *Sarconesiopsis magellanica* es una mosca necrófaga de interés médico siendo vector potencial de patógenos y, a nivel forense, es utilizada para establecer el intervalo post-mortem. En este trabajo se evaluó el efecto de las ES sobre células epiteliales (línea celular de carcinoma de colón, HT29). Las ES se obtuvieron de larvas de III estadio y fueron evaluadas en concentraciones de 10, 5 y 1 µg/mL. Se analizó viabilidad y proliferación celular mediante ensayos de MTT. La adhesión celular fue evaluada realizando mediciones de Densidad óptica con SDS al 10%. La morfología y migración celular en este tipo de células se registró mediante observación microscópica. Las ES de *S. magellanica* promovieron la viabilidad celular y la proliferación celular. Así mismo, redujeron la adhesión y estimularon la migración de las células a través de la matriz extracelular (colágeno cola de rata tipo I). También, las ES redujeron la superficie celular e incrementaron alteraciones morfológicas. Por otro lado, las ES tratadas a 60°C redujeron significativamente la actividad de las células, posiblemente debido a la inhibición de proteasas. Estos datos, en conjunto, sugieren que las ES de *S. magellanica*, contribuyen a la formación del tejido de granulación y facilitan el proceso de regeneración del tejido, durante la cicatrización de las heridas.

Palabras Claves: *Sarconesiopsis magellanica*, excreciones y secreciones larvales, migración, Células epiteliales, tejido de granulación.

DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CRISTALIZACIÓN DE LAS PROTEÍNAS LACK Y ENDOG DE LEISHMANIA

Patiño I. A.^{1,2}, Alzate J. F.^{1,3}, Peláez C.^{1,2}, Patiño E.^{1,2}.

¹ Universidad de Antioquia, Instituto de Química. izabelandrea08@gmail.com; epatino@exactas.udea.edu.co

² Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares GIEM, directorgiem@gmail.com

³ Grupo de Parasitología Universidad de Antioquia, Facultad de Medicina. juan.alzate@medicina.udea.edu.co

Resumen.

La leishmaniasis es una enfermedad causada por parásitos protozoos del género *Leishmania*. Esta enfermedad afecta tanto regiones tropicales como subtropicales y ha sido registrada en aproximadamente 88 países en todo el mundo. Uno de los mecanismos desarrollados por *Leishmania* para el establecimiento de la enfermedad en el mamífero, es la apoptosis, y posterior a la apoptosis, el mantenimiento de la viabilidad de los parásitos que no sufren apoptosis. Estos eventos están regulados por las proteínas EndoG y LACK respectivamente. Los datos derivados del mapeo de péptidos del antígeno LACK mostraron un epítipo dominante entre los amino ácidos 156-173 el cual es presentado por las moléculas del complejo mayor de histocompatibilidad-II en ratones. Por otro lado, datos recientes muestran también que algunos promastigotes presentes en el inoculo y que penetran con la picadura del vector sufren apoptosis para favorecer a los promastigotes que permanecen vivos y así desencadenar el proceso infeccioso. La participación de EndoG en la apoptosis y LACK en la viabilidad de los parásitos restantes, puede ser de especial interés para una posible estrategia de inhibición de la infección. En la actualidad no se conoce la estructura tridimensional de LACK o EndoG de *Leishmania* que permita hacer estudios de DOCKING para el diseño de moléculas que posibilite el tratamiento de la enfermedad. En este trabajo se desarrolló la primera etapa de cristalización de estas proteínas, pudiéndose lograr las primeras condiciones en la obtención de cristales. El análisis de refringencia con luz polarizada demostró que estos cristales poseen un arreglo regular de la proteína, lo que indica que son cristales de buena calidad para obtención del patrón de difracción por cristalografía de rayo-x.

Palabras clave: *Leishmania*, endonucleasa G, proteína LACK, cristalización.

Sarconesiopsis magellanica (DIPTERA: CALLIPHORIDAE): MODELO BIOLÓGICO
ALTERNATIVO PARA USAR EN TERAPIA LARVAL

Andrea Díaz Roa¹; Alejandro Ramírez-Hernández²; Jesús Alfredo Cortés-Vecino²; Nidya
Alexandra Segura¹; María Antonia Gaona³; Felio Bello¹.

¹Laboratorio de Entomología Médica y Forense, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario. adr186@hotmail.com, alexandrasedura@yahoo.es, felio.bello@urosario.edu.co.

²Laboratorio de Parasitología, Universidad Nacional, aramirezhe@unal.edu.co, jacortesv@unal.edu.co.

³Laboratorio de Microbiología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Universidad del Rosario. maria.gaona@urosario.edu.co.

Resumen.

Para tratamientos alternativos de heridas crónicas, de difícil cicatrización, se emplean larvas de *Lucilia sericata*. Su acción se desarrolla con base en tres mecanismos integrados: desbridación, eliminación de bacterias y estimulación del tejido de granulación. Sin embargo, surge la necesidad de evaluar nuevas especies potencialmente más efectivas para este propósito. *Sarconesiopsis magellanica* es una mosca de importancia médica, forense y eventualmente útil en terapia larval. Para evaluar cicatrización se indujo diabetes y luego heridas en el dorso a 12 conejos, que fueron divididos en 4 grupos, los dos primeros se trataron con terapia larval derivada de *S. magellanica* y *L. sericata*, el tercero con antibiótico y el cuarto como control. Antes de los tratamientos, las heridas se infectaron con *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*. Además, antes y durante los tratamientos se tomaron biopsias de las heridas para análisis histopatológicos. La evaluación macroscópica de las heridas se valoró con la escala PUSH y DPI. Se encontró disminución bacteriana en los tratamientos con terapia larval y antibiótico, de igual forma el desbridamiento de la herida fue más ágil con las larvas en comparación con los controles; sin embargo, el tiempo de cierre de la herida fue aproximadamente de 25 días en los tratamientos, con ligeras diferencias entre grupos. Las heridas tratados con larvas, avanzaron más rápido hacia la proliferación celular, observándose presencia de fibroblastos y células epiteliales, sin encontrar diferencias entre las especies evaluadas. Este estudio validó la larvaterapia con *S. magellanica* como alternativa para el tratamiento y cicatrización de heridas crónicas.

Palabras clave: bioterapia, *Sarconesiopsis magellanica*, cicatrización.

ANÁLISIS DE ENERGÍA Y POTENCIA EN LA CONDUCCIÓN DE SEÑALES ELÉCTRICAS EN MICROTÚBULOS

Ramon Fayad: Universidad del Rosario, ramon.fayad@urosario.edu.co; Johann Martinez:
Universidad del Rosario, johann.martinez@urosario.edu.co

Resumen.

Los microtúbulos (MTs) son estructuras fundamentales del citoesqueleto a los que se les atribuyen funciones importantes tales como la división celular, la motilidad y la conducción y procesamiento de señales eléctricas. Se trata de polímeros de proteína en forma de cilindros huecos, cuyas dimensiones son del orden de los nanómetros. Su composición y morfología permiten proponer que los electrones libres pueden viajar a lo largo del protofilamento con energías que sobrepasen pozos de potencial cuadrados debidos a las estructuras de los dímeros y a la unión entre éstos. A partir de un modelo cuántico se estimaron los valores mínimos de energía que debe poseer el electrón para viajar a lo largo del protofilamento. Se calcularon los valores de la energía y la potencia del electrón que viaja a lo largo del MT y se proponen ecuaciones lineales para determinar la energía de este electrón en los estados de resonancia y en los estados ligados. Los resultados indican que el modelo propuesto es válido para explicar la propagación de señales eléctricas en MT y muestran que con una energía inicial de 2 eV el electrón puede recorrer la longitud total de un protofilamento antes de que el coeficiente de transmisión sea cero.

Palabras clave: microtubulos, modelo cuantico, resonancia, energía.

LA PROTEINA RHOA QUINASA CONTROLA LA ACTIVIDAD TRANSCRIPCIONAL DE LA BETA-CATENINA AL DISMINUIR LA EXPRESIÓN DEL TRANSPORTADOR PGP EN CÉLULAS DE BARRERA HEMATOENCEFÁLICA

Pinzón-Daza Martha L.^{1,2}, Garzón Ruth¹, Ghigo Dario², Riganti Chiara^{2,3}

¹Unidad de Bioquímica, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. ² Department of Oncology, School of Medicine, University of Turin, Turin, Italy. ³ Center for Experimental Research and Medical Studies, University of Turin, Turin, Italy. melpinzo@yahoo.com.

Resumen.

Las células de la barrera hematoencefálica (BBB) son el primer obstáculo para la entrada de drogas en el sistema nervioso central. Los transportadores ATP binding cassette están presentes en el lado luminal de dichas células endoteliales, por ejemplo la P-glicoproteína (Pgp), media el flujo de salida de varios medicamentos hacia el torrente sanguíneo (Bhaskar et al. 2010). La vía de señalización Wnt3/beta-catenina ha sido propuesta como un mecanismo de la inducción de Pgp en células de BBB, debido a la transcripción inducida por la beta catenina del gen *mdr1* (Lim et al. 2008). La pequeña proteína GTPasa RhoA es otro transductor de señalización Wnt (Rossol-Allison et al 2009.), sin embargo, si y cómo RhoA controla la expresión de Pgp en células de BBB aún no se conoce.

En este trabajo hemos evaluado dicho planteamiento, utilizando células endoteliales humanas, hCMEC/D3 al tratarlas con el inductor calpeptina RhoA, el inhibidor de RhoA simvastatina y Y27632, y silenciando la expresión de la proteína. Encontramos que la calpeptina aumentó, mientras que la simvastatina disminuyó la translocación de beta-catenina nuclear y su unión en el promotor de *mdr1*. La misma disminución se observó en las células hCMEC/D3 silenciadas por RhoA o tratadas con el inhibidor de RhoA quinasa Y27632. Estos datos sugieren que la proteína RhoA quinasa es crítica para controlar la actividad transcripcional de la beta-catenina. La simvastatina, Y27632 y siRNA de RhoA disminuyeron la expresión y la actividad de Pgp, y permitieron un aumento de la permeabilidad de la doxorubicina, sustrato de Pgp a través de células hCMEC/D3 en monocapa, así mismo incremento la captación y citotoxicidad contra las células de glioblastoma co-cultivadas.

De esta manera proponemos que el eje RhoA / RhoA quinasa puede regular la expresión del transportador en células de BBB y aumentar la captación de sustratos de Pgp en el sistema nervioso central.

Palabras clave: barrera hematoencefálica, Betacatenina, P-glicoproteína

ACTIVIDAD ANTICANCERÍGENA DE *Physalis peruviana* EN MODELO IN VITRO DE CÁNCER DE COLON HUMANO.Natalia Areiza¹, María Elena Maldonado², Benjamín Rojano³.

^{1,2} Universidad de Antioquia, estudiante¹, docente², Grupo Alimentación y Nutrición Humana mariaele@quimbaya.udea.edu.co; ³ Universidad Nacional de Colombia, docente, Grupo Ciencia de los Alimentos, brojano@unal.edu.co.

Resumen.

Se estudió la actividad anticancerígena de un extracto acuoso de uchuva colombiana (*Physalis peruviana*) en células de cáncer de colon SW480 y SW620. Se analizaron citotoxicidad e índice de selectividad (SI) (3(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-bromuro de difeniltetrazolio (MTT), antiproliferación (sulforodamina-B) y apoptosis (anexina-V, receptores TRAIL-DR4/-DR5, caspasa-3). El extracto acuoso de uchuva tuvo mejor efecto citotóxico y antiproliferativo en células de tumor primario SW480 (IC50=44.2µg/ml, SI=11.63) que en sus derivadas metastásicas SW620 (IC50=85.1µg/ml, SI=6.04). Luego de 48h de exposición al extracto, las células hipodiploides SW480 y SW620 aumentaron 13% y 12% respectivamente; se vio aumento de células apoptóticas (SW480=19% y SW620=21%), aumentó la expresión de receptores de muerte TRAIL-DR4/-DR5 en superficie de SW480 (+59%/+53%) y de SW620 (+67%/+65%) con activación de caspasa-3 en ambas líneas celulares. Conclusiones, el extracto acuoso de uchuva presentó actividad citotóxica, selectiva, antiproliferativa contra células de cáncer de adenocarcinoma (SW480) y metástasis (SW620) mediante inducción de apoptosis que podría involucrar al menos la vía extrínseca a través de los receptores de muerte celular TRAIL-DR4/-DR5 y activación de caspasa-3. Los resultados sugieren que la uchuva puede ser una fuente prometedora de compuestos bioactivos con aplicación quimiopreventiva en cáncer de colon humano.

Palabras clave: P. peruviana, cáncer colorrectal, citotoxicidad, antiproliferación, apoptosis.

EFFECTO PROTECTOR DE LA APIGENINA FRENTE AL DAÑO CITOTÓXICO Y
GENOTÓXICO INDUCIDO POR LA MEZCLA DE HORMONAS (ETINILESTRADIOL Y
LEVONORGESTREL EN PROPORCIÓN 1:5) EN CÉLULAS DE MÉDULA ÓSEA DE *Mus
musculus* L

Alexander Ricaurte Enriquez¹, Derly Imbachi Alvarado¹, Silvio Carvajal Varona²,
Luz Stella Hoyos².

¹ Estudiante de Biología, Universidad del Cauca, ² Docente del Departamento de Biología, Grupo de Investigación en Toxicología Genética y Citogenética

Resumen.

El Etinilestradiol (EE) y el Levonorgestrel (LVG) son usados por separado o en mezcla en formulaciones de anticonceptivos orales, tratamiento de desórdenes menstruales y terapia de remplazo hormonal. En este estudio, se identificó el efecto protector de la Apigenina, una flavona ampliamente distribuida en plantas frutas y verduras, frente al daño citotóxico y genotóxico inducido por la mezcla de hormonas EE-LVG (en proporción 1:5), en células de médula ósea de ratones Albino suizo hembras, mediante las pruebas índice de proliferación celular (IP), alteraciones cromosómicas (AC) e intercambio de cromátidas hermanas (ICH). Se determinó que la concentración alta de la mezcla de hormonas (1 mg EE-5 mg LVG/ Kg), disminuye el IP y aumenta los ICH y AC, de forma estadísticamente significativa ($P < 0,05$), respecto del control negativo. Igualmente se identificó que las concentraciones de 20 y 40 mg/Kg de Apigenina no fueron citotóxicas ni genotóxicas. Los tratamientos de 20 y 40 mg/Kg de Apigenina disminuyen la citotoxicidad de la mezcla de hormonas, ya que incrementa el IP y disminuyen los ICH y AC inducidos por la concentración alta de la mezcla de hormonas hasta valores semejantes a los registrados en el control negativo. En conclusión, la concentración alta de la mezcla de hormonas es citotóxica y genotóxica, y las concentraciones de Apigenina estudiadas son anticitotóxicas y antigenotóxicas, por lo tanto, se sugieren como alternativa preventiva valiosa para contrarrestar los efectos mutagénicos de estas drogas y disminuir el riesgo de iniciación de cáncer en la población expuesta a estrógenos y progestágenos sintéticos.

Palabras clave: antimutagenicidad, Apigenina, Etinilestradiol, Levonorgestrel, células de médula ósea de ratón.

CARACTERIZACIÓN DE AISLADOS DE *pseudomonas aeruginosa* OBTENIDOS DE INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN EN SALUD DE UN HOSPITAL DE ALTA COMPLEJIDAD DURANTE LOS AÑOS 2009- 2012

Alfredo Prado¹, Mónica Chávez², Carlos Mauricio Sepúlveda³, Romel Fabián Gómez⁴, Cristina Eugenia Cabrera⁵.

¹ Estudiante. Programa de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Libre, seccional Cali. Grupo de Investigación GMMEIN. apradodiaz@yahoo.es

² Profesor Titular. Programa de Medicina. Grupo de Investigación GMMEIN. monikchavez@gmail.com

³ Estudiante. Programa de Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Libre, seccional Cali. Grupo de investigación GMMEIN. mauricio51@hotmail.com

⁴ Profesor Auxiliar. Programa de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Libre, seccional Cali. Grupo de Investigación GMMEIN. rofagom@gmail.com

⁵ Profesor Asistente. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Libre, seccional Cali. Grupo de Investigación GMMEIN. criseuca@gmail.com

Resumen.

Introducción. En Colombia, la resistencia a carbapenemes en *Pseudomonas aeruginosa* es de las más altas de Suramérica, mediada principalmente por BLEEs tipo OXA-10, IMP-1 o VIM-2, bombas de expulsión, mutación de porinas y proteína de unión a la penicilina (PBP).

El objetivo de este estudio fue caracterizar los aislados de *P. aeruginosa* obtenidos de un brote ocurrido en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en los años 2009- 2012.

Materiales y Métodos. Veinte aislados se obtuvieron de infección urinaria, sepsis, neumonía asociada a ventilación mecánica, herida, pie diabético, infección de fractura, cáncer de vejiga y de mama. La resistencia a los antibióticos se determinó de pruebas de susceptibilidad. Los datos se analizaron con el programa SPSS Vs20 y mediante un antibiograma cuantitativo, agrupando los perfiles de resistencia a partir del cual se construyó un cladograma: Los genes *Vim-2*, *Imp-1* y *Oxa-10* se amplificaron para establecer la resistencia a los carbapenemes.

Resultados. Se obtuvo 7 antibiotipos, el antibiotipo7 fue el más frecuente (se presentó en 6 aislados), con resistencia a todos antibióticos. En las infecciones urinarias se detectó el mayor número de antibiotipos (3, 4, 6 y 7). Se obtuvo 5 clusters mostrando policlonalidad de este brote nosocomial. Tres aislados presentaron BLEE VIM-2 y un aislado tipo IMP-1. La BLEE tipo OXA-10 no se detectó.

Conclusiones. La población de *P. aeruginosa* es policlonal, debido probablemente a la presión ejercida por el uso indiscriminado de antibióticos y sólo se detectó carbapenemasas tipo VIM-2 e IMP-1 en sólo 4 aislados.

Palabras claves: *Pseudomonas aeruginosa*, resistencia, antibióticos, antibiotipos, Carbapenemasas.

INHIBICIÓN DE LA ENZIMA CONVERTIDORA DE ANGIOTENSINA POR *Phthirusa pyrifolia*

Rodrigo Andrés Restrepo Osorio¹; Olga Alicia Nieto Cárdenas²; Patricia Landázuri³

¹Investigador. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Carrera 15 Calle 12N, Armenia, Colombia. rodrigo_osorio502@hotmail.com.

²Docente. Programa de Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Carrera 15 Calle 12N, Armenia, Colombia. olgalicianieto@gmail.com.

³Investigador. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Carrera 15 Calle 12N, Armenia, Colombia. plandazu@uniquindio.edu.co.

Resumen.

La enzima convertidora de angiotensina (ECA) hace parte del sistema reninaangiotensina y es la encargada de la síntesis de angiotensina II, un potente vasoconstrictor, lo que la implica en el desarrollo de factores de riesgo cardiovascular como la hipertensión. *Phthirusa pyrifolia*, una especie muy poco estudiada respecto a su actividad biológica, fue evaluada in vitro frente a su capacidad para inhibir la ECA mediante el método para la determinación de la actividad de esta enzima en suero que se basa en la hidrólisis enzimática del Furilacriloil – L – fenilalanil – glicil – glicina (FAPGG), por la ECA del suero, hasta Furilacriloil – L – fenil (FAP) y glicil – glicina (Gly – Gly). Se encontraron porcentajes de inhibición para el extracto etanólico de esta especie del $75.9 \pm 10.4\%$ y $33.4 \pm 9.4\%$ trabajando a concentraciones en la mezcla de reacción de 0.05 y 0.025 mg/mL, respectivamente. Así también, su toxicidad frente a *Artemia salina* fue determinada encontrándose un DL50 de 38.6 µg/mL. Se considera a la especie *Phthirusa pyrifolia* como una fuente importante de metabolitos inhibidores de la ECA. Además, posee un elevado grado de toxicidad frente a *Artemia salina*, lo cual sugiere que esta especie puede tener un potencial tóxico elevado, lo que plantea la necesidad de realizar estudios de toxicidad de mayor profundidad.

Palabras clave: Hipertensión, enzima convertidora de angiotensina, inhibición, *Phthirusa pyrifolia*.

EFFECTO DE LAS FRACCIONES DEL JUGO DEL FRUTO DE *Passiflora edulis* SOBRE LA ACTIVIDAD DE LA ENZIMA CONVERTIDORA DE ANGIOTENSINA

Alejandra M. Giraldo García¹, Mónica V. Moncada Restrepo², Rodrigo A. Restrepo Osorio³,
Johanny Aguillón Osma⁴, Patricia Landázuri⁵.

¹Docente. Programa de Lic. en Biología y Educación Ambiental. Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Carrera 15 Calle 12N, Armenia, Colombia. amgiraldo@uniquindio.edu.co

²Investigador. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Carrera 15 Calle 12N, Armenia, Colombia. movimor31@yahoo.com

³Investigador. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Carrera 15 Calle 12N, Armenia, Colombia. rodrigo_osorio502@hotmail.com

⁴Docente. Programa de Lic. en Biología y Educación Ambiental. Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Carrera 15 Calle 12N, Armenia, Colombia. jaguillon@uniquindio.edu.co

⁵Investigador. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío. Carrera 15 Calle 12N, Armenia, Colombia. plandazu@uniquindio.edu.co

Resumen

La enzima convertidora de angiotensina (ECA) es la responsable de la producción de Angiotensina II, una hormona con potentes propiedades vasoconstrictoras. Debido a que la sobreexpresión de esta hormona esta asociada con el incremento de la presión arterial, los inhibidores de la ECA son ampliamente utilizados en el tratamiento de la hipertensión. Basados en las propiedades antihipertensivas e inhibidoras de la ECA reportadas para el jugo del fruto de *Passiflora edulis* varias de sus fracciones fueron evaluadas frente a la actividad inhibitoria de la ECA mediante el método *in-vitro* para la determinación de la actividad de esta enzima en suero. De cinco fracciones evaluadas, tres de ellas inhibieron la ECA efectivamente, siendo la fracción de Acetato de Etilo la que presentó la mayor inhibición a una concentración de 0,5 mg/mL. Todas las fracciones activas demostraron un comportamiento dosis-respuesta y presentaron un descenso estadísticamente significativo de la actividad de la ECA a la concentración de 0,5 mg/ml con respecto a sus correspondientes controles negativos ($p < 0,05$). No obstante, a la mayor concentración evaluada ninguna de las fracciones tuvo una inhibición mayor a la presentada por el jugo ($p < 0,05$). Estos resultados corroboran la acción inhibitoria del jugo del fruto de *P. edulis* y sugieren que el jugo posee una mezcla compleja de metabolitos inhibidores de la ECA que se encuentran presentes en las fracciones activas, postulándolo como una fuente de diversos metabolitos inhibidores de la ECA, y reafirmando las bases científicas que permiten su utilización en el tratamiento de la hipertensión arterial.

Palabras clave. Hipertensión, Enzima Convertidora de Angiotensina, inhibición, *Passiflora edulis*.

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE EXTRACTOS DE CUERPOS GRASOS Y HEMOLINFA DE *SARCONEPSIOSIS MAGELLANICA* (diptera: calliphoridae)

Jennifer Góngora¹, María Antonia Gaona², Jesús Cortés³, Alexandra Segura⁴, Felio Bello⁵

¹Estudiante Lic. Biología, Laboratorio de Entomología Médica y Forense, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario. jennifer_900@hotmail.com

² Microbióloga, Esp., Laboratorio de Microbiología, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario. maria.gaona@urosario.edu.co

³MVZ, MSc, PhD, Laboratorio de Parasitología, Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia. jacortesv@unal.edu.co

⁴Biol.,MSc, Laboratorio de Entomología Médica y Forense, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario. alexandrasegura@yahoo.es

⁵Biol.,MSc, PhD, Laboratorio de Entomología Médica y Forense, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario. felio.bello@urosario.edu.co

Resumen.

Las propiedades antimicrobinas de extractos de larvas de *Lucilia sericata* en terapia larval son bien conocidas, por lo que surge la necesidad de evaluar nuevas especies nativas. *Sarconesiopsis magellanica* es de importancia forense, utilizada en la determinación del intervalo post-mortem y, por sus hábitos alimenticios, es considerada un modelo potencialmente útil para la curación de heridas crónicas. El presente trabajo evaluó la actividad antimicrobiana de los extractos de cuerpos grasos y hemolinfa de larvas de *S. magellanica*, en condiciones *in vitro*. Larvas de III estadio fueron inmunizadas con *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. Posteriormente, se extrajeron los cuerpos grasos y la hemolinfa de larvas mediante disección corporal. Adicionalmente, se determinó la citotoxicidad de éstos productos por medio del ensayo de MTT sobre fibroblastos humanos. Se evaluó la actividad antimicrobiana por unidades formadoras de colonia (UFC) y ensayos de difusión radial. Después de 2, 4 y 6 horas de incubación, los resultados evidenciaron que los cuerpos grasos, tanto de *L. sericata* como de *S. magellanica*, fueron efectivos contra *S. aureus* y *P. aeruginosa*, sin diferencias significativas entre las dos especies de moscas. Los ensayos UFC mostraron mayor inhibición bacteriana en la hemolinfa, por otro lado se observaron halos de inhibición con diámetros de 1cm sin diferencias significativas entre las sustancias evaluadas de las especies. La hemolinfa a una concentración mayor presentó altos valores de viabilidad respecto a cuerpos grasos. La actividad antimicrobiana de estas sustancias, junto con la demostrada citotoxicidad, podría potenciar la curación de heridas.

Palabras clave: *Sarconesiopsis magellanica*, cuerpos grasos, hemolinfa, actividad antibacteriana.

INSECTOS COMO POSIBLES FACTORES DE RIESGO DE LA INFECCIONES
INTRAHOSPITALARIAS PRESENTES EN LAS ÁREAS QUIRÚRGICAS, DE CINCO
INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SERVICIOS DE SALUD DEL DISTRITO DE
BARRANQUILLA (2012)

Norka Elena Marquez Blanco¹, nmarquez@unilibrebaq.edu.co; Emilse Vasquez Avendaño¹,
evasquez@unilibrebaq.edu.co; Maria Amador¹, mamador@unilibrebaq.edu.co, Arleth
Cataño¹, acatano@unilibrebaq.edu.co; ¹Universidad Libre - seccional Barranquilla.

Resumen.

Se determinaron los insectos como posibles factores de riesgo de infecciones intrahospitalarias presentes en las áreas quirúrgicas, de cinco Instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS) del distrito de Barranquilla (2012). Para lo cual, se recolectaron insectos mediante captura manual, en áreas quirúrgicas. Éstos, fueron adicionados en caldo nutritivo a 37 °C durante 24 horas, después, se realizó un repique en agar nutritivo y MacConkey. A las colonias aisladas se le realizaron una coloración de Gram. A los cocos grampositivos se les realizó una prueba de catalasa, si resultaba positiva se hacía una prueba de coagulasa. Si eran bacilos gramnegativos se realizaba una prueba de oxidasa y se identificaron utilizando el método BBL Crystal. *Bacillus* sp, fue las más representativa (43%), presente en los vestidores y quirofanos de tres IPS objeto estudio, transportada por Hormigas, insecta de Orden hymenoptera; Mosquitos, Insecta de Orden Diptera; Escarabajos de la clase Insecta, Orden coleoptera; *Sthaphylococcus* sp. Coagulasa negativo (29%), se observó en una (1) de las IPS, transportada por Piojos de los libros de orden psocópteros, y arañas de hilo de clase Arachnida; *Burkholderia cepacia* (14%), se observó en una (1) IPS y fue transportada por hormigas y *Klebsiella pneumonia* (14%), presente en una(1)IPS, y fue transportada por moscas domésticas de clase Insecta, Orden Diptera en el área de recuperación. Este estudio evidencia que los insectos que transitan en las áreas quirúrgicas de las IPS del Distrito de Barranquilla, representan un riesgo de transmisión mecánica de microorganismos que pueden ocasionar infecciones intrahospitalarias.

Palabras clave: Insectos, infecciones, nosocomiales

EL SISTEMA DE TRANSPORTE ACTIVO MEDIANTE PROTEÍNAS ANTIPOORTE, UN EJEMPLO DE INDUCCIÓN ELECTROMAGNETICA

Oyuela Mateus Diana Isabel: Universidad Pedagógica Nacional, rock7172@hotmail.com;
Rodríguez Calvo Edwin Fernando: Universidad Pedagógica Nacional,
rodriguezdw@gmail.com.

Resumen.

El transporte activo de materia a través de la membrana plasmática requiere de una inversión energética, son precisamente las proteínas quienes mediante sistemas complejos promueven el tránsito de elementos en contra de gradientes de concentración. La presente investigación estudia un tipo particular de sistema llamado antiporte, en el cual una proteína acopla el movimiento de dos clases de iones. Una de las corrientes de iones transita a favor de su propio gradiente de concentración, mientras que la otra corriente lo hace en contra del suyo. Una de las preguntas que se busca responder es: ¿Qué sucede en el momento del acoplamiento de corrientes? Debido a que en este acontecimiento un misterioso suministro energético aparece, logrando establecer una corriente en contra de un gradiente.

Este interrogante se aborda desde un trabajo experimental que permite enfrentar las corrientes que viajan por dos bobinas que se encuentran conectadas por separado, cada una formando circuito en serie con una fuente y una resistencia variable. En la experiencia se obtiene un cambio de dirección por una de las corrientes establecidas, debido al cambio de flujo magnético. Este hecho se explica a través de planteamientos teóricos relacionados con la inducción electromagnética. La experiencia con bobinas permite establecer una analogía con lo que sucede en un sistema antiporte y gracias a este ejercicio analógico se hace una transposición conceptual que promueve la sustentación de lo que sucede en las proteínas antiporte, llegando a la conclusión de que en el acoplamiento proteico ocurre un fenómeno de inducción.

Palabras clave: Biofísica y teoría de membranas, transducción energética, transporte celular, fuerza electromotriz inducida, Ley de Faraday, Ley de Lenz.

SECUENCIACIÓN DE LA REGIÓN CODIFICANTE DEL GEN CNTNAP2 EN INDIVIDUOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA

Katherine Peña: Universidad de los Andes, kp.pena53@uniandes.edu.co; Lina Múnera Salazar: Universidad de los Andes, lm.munera74@uniandes.edu.co; Oscar Moreno Ramos: Universidad de los Andes, oa.moreno47@unaindes.edu.co; Liga Colombiana de Autismo, direccion@ligautismo.org; Maria Claudia Lattig: Universidad de los Andes, mlattig@uniandes.edu.co

Resumen.

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es un grupo de desórdenes del desarrollo que involucran tres áreas del desarrollo específicas: problemas en la comunicación social, dificultades en la interacción social y comportamiento repetitivo y restrictivo. Aunque su etiología es aún desconocida, evidencias sugieren que existe un fuerte componente genético: estudios en gemelos demuestran que hay una concordancia de aproximadamente 80%. No obstante, sólo el 10-20% de los casos es explicado por mutaciones deletéreas, más aún, cada efecto genético explica sólo hasta un 1% de los casos de TEA. El gen Contactin Associated Protein-Like 2 (CNTNAP2) [MIM: 604569] codifica una proteína de la familia de las Neurexinas, y tiene varias funciones en el Sistema Nervioso Central. El objetivo de este estudio fue buscar variaciones deletéreas (no sinónimas, de baja frecuencia, raras o privadas) en el gen CNTNAP2 en 10 individuos con TEA de Colombia, por medio de la secuenciación de la región codificante del gen, usando la técnica de Sanger. Encontramos 23 variaciones en el gen CNTNAP2, pero nos enfocamos en un haplotipo particular (rs61232377, rs77025884 y rs9648691) ubicado en la región del intrón 22/exón 23. Este haplotipo se encontró en 4 individuos. De acuerdo con análisis bioinformáticos este haplotipo sugiere la formación de un sitio 3' de splicing muy fuerte. Posiblemente, éste podría afectar el splicing alternativo del gen y, por lo tanto, afectar la formación de isoformas del CNTNAP2. Es probable que este haplotipo pueda estar relacionado con el TEA.

Palabras clave: Trastorno del Espectro Autista (TEA), Contactin Associated Protein-Like 2 (CNTNAP2), Sequencing

DETECCIÓN DE LA INFECTIVIDAD NATURAL Y CONFIRMACIÓN MOLECULAR DE
ESPECIMENES Anopheles COLECTADOS EN LA VEREDA NUEVO TAY, MUNICIPIO DE
TIERRALTA (CÓRDOBA)

María Paulina Aycard Morinelli : Universidad de Córdoba,
maycardi_morinelli@hotmail.com; Margarita María Correa Ochoa : Universidad de
Antioquia, cmargarit@hotmail.com; Carolina María Padrón Echenique: Universidad de
Córdoba, carolina_padron28@hotmail.com; Eloina Del Carmen Zárate Peñata: Universidad de
Córdoba, eloina_zarate@hotmail.com

Resumen.

Introducción. La detección de la infectividad natural por Plasmodium spp y confirmación molecular de especies Anofelinas, es importante para la discriminación de vectores y el desarrollo de programas adecuados de control de la malaria. **Objetivo.** Evaluar la infectividad por Plasmodium spp de las especies de Anopheles colectadas en la Vereda Nuevo Tay, municipio de Tierralta (Córdoba) y determinar el grado de concordancia entre la identificación morfológica y molecular. **Materiales y métodos.** Los especímenes fueron previamente identificados por caracteres morfológicos; para la confirmación molecular se utilizó una metodología de PCR-RFLP basada en la secuencia ITS2 del ADN ribosomal y el grado de concordancia entre la identificación molecular y morfológica se calculó utilizando el índice de Kappa, además se evaluó mediante ELISA la infectividad por Plasmodium spp de las especies Anofelinas encontradas. **Resultados.** De 75 especímenes colectados, 46 (61,33%) fueron procesados por PCR-RFLP-ITS2. De estos, el 47,8% fueron confirmados molecularmente como Anopheles nuneztovari s.l., el 21,7% Anopheles albimanus, el 15,2% Anopheles triannulatus s.l., el 13,1% Anopheles darlingi y el 2,2% Anopheles neomaculipalpus. Para el 65,2% de los especímenes la confirmación molecular concordó con la identificación por taxonomía. Aunque no se encontraron especímenes infectados, tres de las especies encontradas son reconocidos vectores primarios y una, vector de importancia local. **Conclusiones.** Los resultados evidencian la dificultad en la identificación de las hembras de anofelinos y la utilidad de las pruebas moleculares para la confirmación de especímenes vectores de malaria. Este trabajo constituye una contribución a los estudios de vigilancia y monitoreo de las estrategias de control de la malaria en la Vereda Nuevo Tay, del municipio de Tierralta (Córdoba).

Palabras clave: Malaria, Anopheles, Infectividad, PCR-RFLP-ITS2, Confirmación Molecular, Inmunoensayo Enzimático.

NORMAL ELECTROCARDIOGRAPHIC VALUES IN PRIMATES FROM A REINTRODUCTION PROGRAM AT URRAS'S WILDLIFE CLINIC

Maria Ferrer: Universidad Complutense de Madrid, Mariafper@gmail.com
Henry Meneses: Universidad Nacional de Colombia, hmsavet@yahoo.com
Piero Vargas-Pinto: Universidad Nacional de Colombia, pivavet@hotmail.com
Pedro Vargas-Pinto: Universidad de la Salle, pavargas@unisalle.edu.co.

Resumen.

Two different species of non-human primates from a reintroduction program at the Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS) of the Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Nacional de Colombia maintained in captive conditions at high altitude were evaluated to establish and compare electrocardiographic (ECG) parameters under anesthesia. Methods: 13 healthy, adult animals of either sex, 6 *Cebus albifrons* (CA) and 7 *Saimiri sciureus* (SS), housed at 2600m.a.s.l were anesthetized with a combination of zolazepam-tiletamin. ECG lead II was obtained 20 minutes later. 5 consecutive beats were selected to measure ECG parameters. 15 consecutive beats were used to determine QT instability. Measurements were performed manually. Results: Statistical differences were found when comparing ECG parameters from CA vs. SS: QT interval measured in milliseconds $151.7 \pm 17.44 - 192.1 \pm 15.7$ ($p=0.003$). QTcB $0.315 \pm 0.032 - 0.350 \pm 0.017$ ($p=0.039$). PQ $43.09 \pm 5.9 - 67.3 \pm 4.6$ msec ($p<0.0001$). RR $248.7 \pm 40.6 - 305.5 \pm 38.1$ msec ($p=0.025$) and P amplitude in millivolts $0.152 \pm 0.044 - 0.232 \pm 0.04$ ($p=0.006$). No statistical differences were found between: QRS $39.7 \pm 7.5 - 46.6 \pm 2.7$ msec. P duration $30 \pm 5.4 - 38.6 \pm 6$ msec and R wave amplitude $0.49 \pm 0.29 - 0.87 \pm 0.4$ mvolts. QT instability was compared among species using poincaré plots and measuring the distance to zero. No statistical difference was found. This study documents reference values of some ECG parameters in these species at high altitude under anesthesia. We believe these results are important in the setting of future physiology and safety pharmacology studies.

Palabras clave: primates, Electrocardiography, High altitude

VALIDACIÓN DE UNA METODOLOGÍA ANALÍTICA POR HPLC RÁPIDA Y ROBUSTA PARA LA DETERMINACIÓN SIMULTÁNEA DE ACETAMINOFÉN Y CAFEÍNA EN FORMAS FARMACÉUTICAS SÓLIDAS COMO ALTERNATIVA A LA METODOLOGÍA USP

Sergio Andrei Cuervo Escobar¹, scuervo@udca.edu.co; Leonardo Fabio Rivera¹, leonardorc5@hotmail.com; Camilo Peña¹, doncamilo182@hotmail.com: ¹Universidad UDCA.

Resumen.

La combinación de los medicamentos acetaminofén y cafeína es una formulación analgésica - antipirética de reconocida eficacia terapéutica, se utilizan como tratamiento para el dolor en condiciones tales como dolores musculares, menstruales, dentales, artritis, dolor de cabeza, entre otros. Su determinación como componentes mayoritarios en una preparación farmacéutica resulta de gran importancia para el control de calidad y estudios de estabilidad. Previamente se han descrito metodologías, basadas en técnicas instrumentales, aplicadas a la determinación individual de cada uno de estos medicamentos. Sin embargo, existen pocas metodologías confiables dirigidas a la determinación simultánea de estos dos principios activos. La farmacopea americana (USP) cuenta con una metodología por HPLC para la identificación y valoración de acetaminofén y cafeína en tabletas. No obstante, esta presenta algunos problemas a nivel de la robustez de la misma. En este estudio se desarrolló y validó una metodología por HPLC para la determinación simultánea de acetaminofén y cafeína en formas farmacéuticas sólidas en donde se encuentran estos dos activos combinados.

El análisis cromatográfico fue llevado a cabo en un cromatógrafo LaChrom Elite equipado con una bomba cuaternaria, sistema de desgasificación en línea y un detector de arreglo de diodos (UV/VIS). La separación fue llevada a cabo en una columna de fase inversa Gemini C18 de 250 mm x 4.6 mm y 5 µm (Phenomenex) a una temperatura de 25 °C, a un flujo de 1,5 mL/min., detección a 275 nm y como fase móvil una mezcla de Agua:Metanol:Acido acético (66:31:3 v/v/v). Los resultados del estudio fueron evaluados mediante modelos estadísticos apropiados.

Entre los resultados obtenidos se encontró que existe linealidad, exactitud y precisión, en los rangos de concentración estudiados, para acetaminofén (50 ug/mL – 150 ug/mL) y cafeína (5 ug/mL – 15 ug/mL). Las curvas de calibración fueron lineales en los rangos trabajados para cada analito, validándose para cada una el coeficiente de determinación (r^2), la pendiente y el intercepto. El porcentaje de recuperación para cada analito estuvo entre el 99% y el 101%, demostrándose que estadísticamente no hubo diferencia significativa con el 100%. La precisión medida como coeficiente de variación estuvo por debajo del 2% para los dos analitos. No se encontraron interferencias cromatográficas o espectrales por parte de los componentes de la matriz de las muestras. El cambio en algunas condiciones del análisis como volúmenes de inyección, temperatura ó proporción de solventes en fase móvil, no tuvieron un efecto significativo en los resultados de la cuantificación. Adicionalmente, se eliminó en esta metodología el uso de estándar interno y no se encontró una diferencia significativa en la cuantificación de los principios activos en lotes de producto terminado respecto de la metodología que usa dicho estándar interno. El resultado de este estudio muestra que la metodología propuesta es simple, rápida, precisa, exacta y robusta, y que por lo tanto puede ser usada de manera confiable para la determinación de acetaminofén y cafeína, en formas farmacéuticas sólidas, tanto en forma rutinaria para el control de calidad de producto terminado como en estudios de estabilidad y disolución.

Palabras clave: Validación, HPLC, Acetaminofén, Cafeína

RIESGO CARDIOVASCULAR GLOBAL EN TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD LIBRE DE BARRANQUILLA, 2010.

Ismael Lizarazu-Diazgranados, Universidad Libre Seccional Barranquilla, Docente. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares (GIECAV). E-mail: ilizarazu@unilibrebaq.edu.co. Autor principal.

Celia Rossi-Trespacios, Universidad Libre Seccional Barranquilla, Docente. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares (GIECAV). E-mail: celirossit@gmail.com.

Jesús Enrique Iglesias-Acosta, Universidad Libre Seccional Barranquilla, Docente. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares (GIECAV). E-mail: jiglesias@unilibrebaq.edu.co.

Resumen

Estudio transversal que estima el riesgo cardiovascular global en trabajadores de la Universidad Libre Seccional Barranquilla, según el ATPIII. Se evaluaron 124 trabajadores administrativos y docentes, de ambos géneros, entre 20 y 68 años de edad, a quienes se les hizo entrevista médica, medición de presión arterial, colesterol total, colesterol HDL y triglicéridos séricos. El 62 % de los sujetos eran mujeres y 38% hombres. La media de la edad fue $47 \pm 9,2$ años. Las variables estudiadas incluyeron: Antecedentes personales de dislipidemia (86,2%), antecedentes familiares de hipertensión (68,96%), hipertensión arterial (16,9 %), colesterol HDL menor que 40 mg/dL (13,7 %), colesterol total mayor que 200 mg/dL (42,7 %), triglicéridos por encima de 150 mg/dL (15,3 %), tabaquismo (28,2 %). Según el ATPIII, se encontró que el 0,8 % de la población tiene muy alto riesgo y 4,8 %, alto riesgo cardiovascular; en ésta última categoría fue mayor en hombres que en mujeres: 10,6 versus 2,6 %. También, se observó que la mayor parte de la población presentó bajo riesgo (86,3%) y en riesgo intermedio, 8,1%. En conclusión, una fracción importante de trabajadores de la institución (5,6%) tiene probabilidad de presentar evento coronario fatal superior al 20% dentro de los subsiguientes 10 años.

Palabras clave: factores de riesgo, riesgo cardiovascular global, enfermedad cardiovascular.

EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS EN LA PRESIÓN ARTERIAL Y CONCENTRACIÓN PLASMÁTICA DE LÍPIDOS ASOCIADOS AL CONSUMO DE SOYA, EN HOMBRES ADULTOS MAYORES HIPERTENSOS DE “LAS MALVINAS”, SUROCCIDENTE DE BARRANQUILLA, 2012.

Jesús Enrique Iglesias-Acosta, Universidad Cooperativa de Colombia Sede Santa Marta, Docente. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares (GIECAV). E-mail: iglesias58@hotmail.com. Autor principal.

Celia Rossi -Trespacios, Universidad Cooperativa de Colombia Sede Santa Marta, Docente. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares (GIECAV). E-mail: celirossit@gmail.com.

Aroldo Jesús Bequis-De la Rosa, Universidad Cooperativa de Colombia Sede Santa Marta, Docente. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares (GIECAV). E-mail: aroldobequis@hotmail.com.

Resumen.

Estudio cuasi experimental que evaluó los cambios asociados al consumo de soya en la concentración de lípidos plasmáticos y presión arterial en hombres adultos mayores hipertensos de “Las Malvinas”, suroccidente de Barranquilla. Treinta hipertensos de 60 a 82 años fueron intervenidos durante 12 semanas con 3 dosis diarias de un complemento de leche de soya equivalentes a 18 gramos de proteína. Los participantes fueron evaluados, al comienzo y final de la intervención, mediante entrevista médica, examen físico y pruebas de laboratorio en ayuno de 12 horas. Se excluyeron participantes con insuficiencia renal, enfermedades tiroideas. Aplicando t-student para medias de muestras emparejadas, un nivel de confianza de 95% y alfa de 0,05, se obtuvieron los siguientes resultados: disminución de la presión sistólica en 5 a 23 mm Hg ($p = 0,0016$), diastólica en 4 a 15 mm Hg ($p = 0,00081$); la presión de pulso varió entre -5,2 y 13,2 mm Hg ($p = 0,188$); la presión arterial media se redujo en 5,5 a 15,5 mm Hg ($p = 0,000087$). Los triglicéridos y colesterol VLDL disminuyeron en 60% del grupo, ($p = 0,014$); el colesterol HDL aumentó en 96,67% ($p = 0,0169 \times 10^{-6}$); en el 90% se incrementó el colesterol LDL ($p = 0,0117 \times 10^{-8}$) y el colesterol total ($p = 0,0218 \times 10^{-5}$). Estos resultados evidencian que la soya modifica la concentración plasmática de lípidos: reduce triglicéridos y colesterol VLDL y aumenta colesterol HDL. También, disminuye la presión sistólica, diastólica y media, pero no la presión de pulso.

Palabras clave: Presión arterial, soya, adultos mayores, triglicéridos, colesterol.

EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN ADULTOS MAYORES HIPERTENSOS EN LAS MALVINAS, SUROCCIDENTE DE BARRANQUILLA, 2012.

Jesús Enrique Iglesias-Acosta, Universidad Cooperativa de Colombia Sede Santa Marta, Docente. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares (GIECAV). E-mail: iglesias58@hotmail.com. Autor principal.

Celia Rossi-Trespacios, Universidad Cooperativa de Colombia Sede Santa Marta, Docente. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares (GIECAV). E-mail: celirossit@gmail.com.

Aroldo Jesús Bequis-De la Rosa, Universidad Cooperativa de Colombia Sede Santa Marta, Docente. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares (GIECAV). E-mail: aroldobequis@hotmail.com.

Jesús David Narváez Orozco, Universidad Cooperativa de Colombia Sede Santa Marta, Estudiante de Medicina. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares (GIECAV). E-mail: jnarvaez_07@hotmail.com.

Resumen.

Estudio descriptivo, transversal realizado con el objetivo de determinar los factores de riesgo en hombres adultos mayores hipertensos, residentes en Las Malvinas, sector de estrato socioeconómico I (bajo-bajo) en el suroccidente de Barranquilla, con el propósito de desarrollar formas de prevención y establecer modificaciones apropiadas en el tratamiento.

Se evaluó una muestra de 45 hombres adultos mayores hipertensos, edades entre 61 a 82 años, con tratamiento iniciado antes de los 3 últimos meses o sin tratamiento actual. Se excluyeron personas con insuficiencia cardíaca o renal, neoplasias, terapia con inmunosupresores y alcoholismo crónico. Fueron evaluados mediante entrevista médica, medidas antropométricas, presión arterial, glicemia y perfil lipídico.

Los principales resultados fueron: La edad media de población fue 68.98 ± 5.02 años, el mayor grupo (60%) en el rango de 61 a 70 años. El 75,56% presentó colesterol HDL bajo, el 26,67% colesterol total elevado y 55,55% triglicéridos aumentados; el 71,11% tuvo cifras tensionales hipertensivas, 48,88% con hipertensión sistólica aislada y el 95,56% presentó presión de pulso aumentada. El 73,33% recibía tratamiento con antihipertensivos. El sedentarismo tuvo una frecuencia de 95,55% y el sobrepeso, 35,55%. La prevalencia de síndrome metabólico fue 77,78%. El riesgo cardiovascular global (RCG) según el ATPIII fue: 4,44%, bajo ($< 10\%$), 22,22% intermedio (≥ 10 y $< 20\%$), 57,78% alto riesgo (≥ 20 y $< 30\%$) y el 15,56%, muy alto riesgo ($\geq 30\%$). En conclusión, los factores de riesgo cardiovascular más frecuentes en esta población fueron la presión de pulso, el sedentarismo, síndrome metabólico y colesterol HDL bajo.

Palabras clave: prevalencia, hipertensión, adulto mayor, factores de riesgo y enfermedades cardiovasculares.

AVANCES EN LA VALIDACIÓN EN SANGRE DE BIOMARCADORES DE PRESENCIA DE CÁNCER DE MAMA (HER-2, MAMOGLOBINA, LMO4 Y ABERRACIONES CROMOSÓMICAS)

Luis Carlos Salazar Álvarez y Sandra Ramírez-Clavijo: Universidad del Rosario
(Asistente de investigación – Profesora titular) Grupo de Investigación de Ciencias Básicas
Médicas, sandra.ramirez@urosario.edu.co

Resumen.

El cáncer es un grupo de enfermedades caracterizada por el aumento de la proliferación de una población celular como consecuencia de la acumulación de alteraciones genéticas. El presente estudio contribuye a la validación de biomarcadores de presencia de cáncer. Se determinó el nivel de expresión de los genes Her-2, LMO4 y mamoglobina y se identificaron anomalías cromosómicas, en sangre periférica de pacientes con cáncer (mama, colon, gástrico, pulmón, ovario) y un grupo de individuos sin la enfermedad.

Los niveles de expresión génica se determinaron mediante qPCR y las anomalías cromosómicas fueron identificadas mediante técnicas de citogenética. Se halló que la expresión de los genes Her-2 y mamoglobina está restringida a los pacientes con cáncer de mama, mientras que, la expresión del gen LMO4 se detectó tanto en pacientes con cáncer de mama como en el grupo de individuos con otros tipos de cáncer. En el grupo de individuos control no se detectó la expresión de estos genes. En cuanto a las aberraciones cromosómicas, se identificaron tanto ganancias como pérdidas cromosómicas en una mayor frecuencia en los pacientes con cáncer en comparación con el grupo control. A su vez se identificó la deleción del brazo largo del cromosoma X como potencial biomarcador cromosómico para cáncer de mama.

La expresión de los genes estudiados, aporta evidencia científica de la especificidad de Her-2 y mamoglobina como biomarcadores específicos de la presencia de cáncer de mama, mientras que el gen LMO4 es un biomarcador no específico de la presencia de cáncer.

Palabras claves: Cáncer de mama, Biomarcadores, Her-2, Mamoglobina, LMO4, Aberraciones cromosómicas.

EFFECTOS NEUROPROTECTORES DEL FACTOR DE CRECIMIENTO DERIVADO DE PLAQUETAS ISOFORMA B (PDGF-BB) EN ASTROCITOS TRAS ESTIMULO CON ROTENONA IN VITRO

R.Cabezas¹, M. F.Avila¹, D. Torrente¹, J. Gonzales¹, Barreto G¹.

¹Departamento de Nutrición y Bioquímica, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia.

Resumen.

Los astrocitos son las células más numerosas del sistema nervioso central en los organismos más evolucionados, constituyendo en humanos hasta el 50% del total de las células cerebrales. Pertenecen junto con la microglía y los oligodendrocitos a las células gliales cerebrales, de linaje neuroectodérmico, las cuales cumplen numerosas funciones para la realización de la actividad neuronal. Dentro de las funciones de los astrocitos se encuentra el soporte metabólico y trófico de las neuronas, el mantenimiento de la barrera hematoencefálica, la recaptación de neurotransmisores como GABA y glutamato que pueden ser nocivos en exceso para las neuronas y la producción de enzimas antioxidantes que promueven la neuroprotección frente a especies reactivas del oxígeno.

La producción de estos radicales libres se intensifica durante diferentes procesos patológicos cerebrales, como en lesiones traumáticas e isquémicas, o durante procesos neurodegenerativos como el Parkinson y el Alzheimer.

Los astrocitos poseen un potencial antioxidante mayor al de las neuronas, ya que poseen mayor cantidades elevadas de enzimas como la superóxido dismutasa (SOD), catalasa, glutatión (GSH) y distintas chaperonas como la GRP78 que inactivan las especies reactivas del oxígeno, y los intermediarios de la peroxidación lipídica. En estos aspectos, los astrocitos son más eficaces que otras células del sistema nervioso, lo cual les permite proteger a las neuronas frente al daño oxidativo de los radicales libres.

Uno de los modelos más usados por los investigadores, es la inducción de estrés oxidativo por rotenona. La rotenona es un pesticida lipofílico que se caracteriza por ser un inhibidor altamente selectivo del complejo I mitocondrial. En presencia de rotenona, los electrones escapan de este complejo y se combinan con el oxígeno presente dando lugar a la generación de especies reactivas de oxígeno (ERO), causando modificaciones en las proteínas, lípidos y el ADN.

En el presente estudio, se propone utilizar el factor de crecimiento derivado de plaquetas, isoforma BB (PDGF-BB), como sustancia neuroprotectora con el objetivo de contrarrestar los efectos tóxicos en astrocitos expuestos a la rotenona. En estudios anteriores se ha mostrado que varias isoformas del PDGF han demostrado tener efectos protectores tras diferentes insultos oxidativos. Por ejemplo se ha encontrado que el PDGF-BB posee un efecto neuroprotector en neuronas tras insulto oxidativo por peróxido de hidrógeno y que induce mecanismos anti-apoptóticos en cardiomiocitos estresados [6]. Sin embargo, su posible efecto protector en astrocitos, y la posible regulación de mecanismos antioxidantes no han sido aún determinados.

En el presente estudio se utilizó la línea celular T98G de astroglioma humano. Inicialmente se estableció la concentración IC50 de rotenona, para esta línea celular, la cual se encontró utilizando ensayos de viabilidad por el método MTT. Por medio de esta metodología se determinó que la IC50 de rotenona

para esta línea celular era de 1000 nM para un tiempo de 24 h. Posteriormente, se realizaron ensayos utilizando esta dosis de rotenona en pretratamiento, cotratamiento y posttratamiento, con dosis de PDGF-BB (10, 30, 50 y 100 ng/mL). Se encontró que las mejores condiciones de protección por parte del PDGF-BB ocurrían con pretratamientos de 50 ng/mL en combinación con dosis de rotenona de 1000 nM. El pre-tratamiento con PDGF-BB protegía significativamente a las células T98G (84,37%) en comparación con el tratamiento de 1000 nM de rotenona (44,2%), por 24 h. .

Utilizando microscopia invertida, se evaluaron los cambios morfológicos ejercidos por la rotenona y el pretratamiento con PDGF-BB sobre esta línea celular. Se encontró que el pretratamiento con PDGF-BB igualmente revertía parcialmente los efectos de la rotenona sobre los cambios morfológicos de esta línea celular. Se evaluó si el efecto protector del PDGF-BB se debía a cambios en la producción de radical superóxido, cuantificado por citometría de flujo utilizando el reactivo hidrohietidina el cual reacciona con estos radicales. No se encontró una disminución significativa al comparar el pretratamiento de PDGF-BB con el tratamiento de rotenona. Este resultado sugiere que el PDGF-BB no disminuye la producción de radicales superóxidos.

Posteriormente, utilizando la tinción nuclear de Hoetsch se vio que el pretratamiento con PDGF-BB disminuye la condensación nuclear producida por la dosis de rotenona, sugiriendo que el PDGF-BB podría ejercer sus funciones protectoras mediante la activación de mecanismos antiapoptóticos y de supervivencia, regulados por la vía PI3K/AKT y ERK1/2 de las MAP kinasas, tal como ha sido sugerido en trabajos anteriores.

Estos resultados sugieren que el PDGF-BB ejerce un efecto protector en células astrocitarias de la línea T98G, posiblemente por una reducción de los efectos apoptóticos inducidos por rotenona, indicando un posible uso terapéutico para el PDGF-BB en enfermedades neurodegenerativas tales como el Parkinson.

Palabras clave: Astrocitos, PDGF-BB, Rotenona, estrés oxidativo

CARACTERIZACIÓN DEL GEN DE LA DOPAMINA B-HIDROXILASA EN POBLACIÓN MESTIZA COLOMBIANA

Carlos Alberto Isaza Mejía: Universidad Tecnológica de Pereira, caisaza@utp.edu.co; Julieta Henao Bonilla: Universidad Tecnológica de Pereira, julietahenao@utp.edu.co; Sandra Yolanda Valencia Castillo: Fundación Universitaria Autónoma de las Américas, sandra5yol@hotmail.com.

Resumen.

La dopamina β -hidroxilasa cataliza la conversión de dopamina en norepinefrina y es blanco promisorio de intervenciones farmacológicas. Polimorfismos del gen D β H son responsables de las diferencias individuales en el tono dopaminérgico y adrenérgico de los sistemas nervioso central y autónomo. Ya que las mutaciones defectuosas de la enzima y sus frecuencias varían entre las etnias, se justifican los estudios conducentes a la caracterización genotípica y fenotípica de la enzima en mestizos colombianos.

En el presente estudio determinamos las frecuencias de los alelos -2073C>T, -970C>T, 444A>G y 1603C>T del gen D β H en 143 adultos sanos, rasgos mestizos, ambos sexos y no consanguíneos. La genotipificación se hizo por PCR-real time y minisequenciación (SnaPshot).

Los resultados arrojaron las frecuencias de los genotipos polimórficos, las cuales fueron: -2073C>T (CC 61,5%, CT 32,9%, TT 5,6%), -970C>T (CC 49,6%, CT 43,4, TT 7%) y 444A>G (AA 42%, AG 41,2%, GG 16,8%). Las tres mutaciones están en desequilibrio de ligamiento ($D' = 1$) pero no se sustituyen mutuamente ($r^2 < 0,8$). 15 personas (10,5%) tuvieron haplotipo de triple homocigoto nativo (CC/CC/AA). En conclusión, nuestras frecuencias alélicas se asemejan a las reportadas en otros grupos mestizos latinoamericanos.

Palabras clave: Dopamina beta-hidroxilasa, Farmacogenética, Genotipo, Polimorfismo Genético.

CARACTERÍSTICAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS DE UN FRAGMENTO DE LA PROTEÍNA GAG DEL VIRUS DE LEUCOSIS BOVINA

Clara Andrea Rincón Cortés, andrea.rinconc@gmail.com; Giovanna Meza Barreto, gmeza@udca.edu.co; Jerson García, jergarcia@udca.edu.co; Guillermo Molina, guille_molina@life.com. Universidad De Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A

Resumen.

La Leucosis Bovina Enzootica (LBE) se caracteriza por ser una infección retroviral, que causa linfocitosis persistentes y linfosarcoma en ganado. Su agente etiológico es el Virus de la Leucosis Bovina (VLB). Posee un genoma proviral de 8714pb, con 8 genes reconocidos: gag, prt, pol, env, tax, rex, RIII y GIV. De los cuales se destaca el gag, se por ser el más conservado y por codificar dos tipos de proteínas p15 y p24, empleadas para el diagnóstico del VLB en muestras serológicas de bovino. El objetivo de este trabajo, fue identificar las características primarias y secundarias de un fragmento de la proteína Gag del VLB obtenido a partir de la secuencia de nucleótidos de un segmento del gen gag, de tejido mamario humano de mujer, con cáncer y sin cáncer y de una muestra obtenida de sangre periférica de bovino, con y sin diagnóstico de LBE; reportadas en GenBank con los códigos de acceso AFI99906.1 hasta AFI99932.1. Para el estudio proteómico de las 27 secuencias de aminoácidos, se empleó LALING, determinando el 100% de similitud entre cada una de ellas. Y los análisis posteriores se empleó sola la secuencia correspondiente al bovino, con código AFI99922, esta al igual que las demás secuencias posee 128 aminoácidos, con peso molecular de 13,94KDa y un carácter ácido, propiedades determinadas por Expasy en Compute pI/Mw tool. Para las características de polaridad y secundarias se empleó ProtScale y GOR respectivamente de Expasy. Describiendo al fragmento con alta polaridad y con mayor porcentaje de estructuras secundarias de tipo Ramdoil Coil. Así y en conjunto con estas características el fragmento de la proteína Gag, dentro de las secuencia total de la proteína, ayudan a la distribución del virus en la célula huésped y se puede asociar a los procesos de diagnóstico de la enfermedad.

Palabras clave: Peptido, Estructuras, Virus de Leucosis Bovina

HALLAZGOS HEMATOLÓGICOS A PARTIR DE PRUEBAS DE LABORATORIO DE RUTINA EN COMUNIDADES INDÍGENAS NATIVAS COLOMBIANAS.

Castillo - Bohorquez M.¹, Mora - Bautista AI1, Oliveros - Rozo AL¹

¹Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Bogotá Colombia. e-mail: aoliveros@unicolmayor.edu.co

Resumen

Colombia es un país que cuenta con una amplia diversidad étnica, dentro de las cuales se halla la comunidad indígena, población vulnerable que se ha venido reduciendo afectada por diferentes problemáticas como es el desplazamiento forzoso, la pérdida de sus tierras, la violencia, entre otros; en consecuencia estas resguardos afrontan un difícil acceso a servicios de salud. El grupo de investigación preocupado por los altos índices de morbi-mortalidad indígena realiza un sondeo que describe los hallazgos hematológicos de comunidades indígenas hombres y mujeres entre 18 a 50 años ubicadas a diferentes alturas sobre el nivel del mar, pertenecientes a la familia lingüísticas Bora, Muinane, Uitoto y Okaina del corregimiento de La Chorrera, Amazonas, Yanaconas de Cundinamarca, Huitotos y Embera de Caquetá. Las pruebas convencionales de laboratorio consideradas para este estudio incluyen la valoración del hemograma completo, el estudio de sangre periférico, la ferritina sérica, la Proteína C Reactiva, la valoración parasitológica, para correlacionar con la presencia de anemia. Este investigación estudio es de tipo descriptivo; por su enfoque metodológico es cuantitativa y transversal; estructurado, no experimental y correlacional, cuyo diseño muestral será estratificado con un total de 105 muestras, no probabilístico de tipo intencional. El 19 % de la población indígena presento anemia, los datos de hemoglobina concuerdan con los niveles reportados según la altura sobre el nivel del mar, en la valoración parasitológica se observó multiparasitismo, sin embargo no hay asociación con la anemia observada. Los resultados obtenidos y las recomendaciones respectivas, se socializaron en cada uno de las comunidades, con el objeto de que las autoridades correspondientes adopten las medidas necesarias para la mejora en la salud de la población en estudio.

Palabras clave: pruebas convencionales de laboratorio, comunidades indígenas, presencia de anemia en algunas comunidades indígenas

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR Y ANÁLISIS FILOGENÉTICO DE TRIPANOSOMAS AISLADOS DE QUIRÓPTEROS DEL TOLIMA UTILIZANDO LA SSU ADN_r, ITS1 Y CATL

Javier Andrés Trejo Varón¹ Jatrejovaron@gmail.com, M Sc. Paola Andrea Ortiz Vargas² paolaortiz27@gmail.com, PhD. Luciana Lima² lulima79@gmail.com, PhD. Gustavo Adolfo Vallejo¹ gvallejo@ut.edu.co, PhD. Marta Maria Geraldeteixeira² mmgteix@icb.usp.br, PhD. Julio Cesar Carranza Martinez¹ jcarranza@ut.edu.co.

¹Laboratorio de investigaciones en Parasitología Tropical (LIPT). Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima.

²Laboratorio de filogenia, taxonomía y diagnóstico molecular de tripanosomátidos. Instituto de ciencias Biomédicas. Universidad de São Paulo. E-mail: jcarranza@ut.edu.co

Resumen.

Reportes recientes registran el aislamiento de nuevas especies y genotipos de tripanosomas en quirópteros de América Latina. Para contribuir al conocimiento de los tripanosomas que circulan en los quirópteros de diferentes municipios del departamento del Tolima, se utilizaron las técnicas moleculares de PCR específico y secuenciamiento de ADN de la región V7-V8 de la SSU ADN_r, ITS1 del cistron ribosomal y CATL para determinar las especies, genotipos circulantes y su filogenia. Los quirópteros fueron capturados utilizando redes de niebla. Cada individuo fue determinado por taxonomía tradicional, posteriormente fueron sedados para tomar una muestra sanguínea que se sembró en medio de cultivo bifásico (NNN-LIT) y posteriormente el animal fue liberado. Una alícuota de sangre fue almacenada en etanol al 70% con el propósito de efectuar la determinación molecular de los quirópteros muestreados. Los medios de cultivo fueron examinados microscópicamente cada semana para verificar la presencia de flagelados. Los aislados positivos fueron sometidos al procedimiento de extracción de ADN por el método FCAI y posteriormente fueron aplicadas las técnicas moleculares. Los resultados de la caracterización molecular mostraron la presencia de 3 especies de tripanosomas: *Trypanosoma cruzi cruzi* y *T. cruzi marinkellei* y *T. rangeli* en 4 especies de quirópteros: *Phyllostomus discolor*, *P. hastatus*, *Artibeus literatus* y *Carolia perspicilata*. De igual manera, los análisis filogenéticos permitieron realizar inferencias acerca de la ubicación filogenética de los aislados respecto a las cepas control.

Palabras clave: *Trypanosoma cruzi cruzi*, *Trypanosoma cruzi marinkellei*, *Trypanosoma rangeli*, Chiroptera, SSU ADN_r, ITS1, CATL.

EVALUACIÓN DE SNP's EN LA REGIÓN PROMOTORA DEL GEN γ -GLOBINA Y SU RELACIÓN CON HEMOGLOBINA FETAL EN PERSONAS CON ANEMIA FALCIFORME Y SANAS DE COLOMBIA

Mendoza Yessica B.Sc. Universidad del Valle. Grupo de Genética Molecular Humana. yeyeternura@hotmail.com; Fong Cristian B.Sc. Universidad del Valle. Grupo de Genética Molecular Humana. cristian.fong@correounivalle.edu.co; Barreto Guillermo Ph.D. Universidad del Valle. Grupo de Genética Molecular Humana. guillermo.barreto@correounivalle.edu.co

Resumen.

La anemia falciforme es una enfermedad genética, autosómico recesivo causada por una mutación en el gen β -globina que provoca un cambio estructural en la hemoglobina. Existen moduladores de la anemia falciforme, uno de ellos es la hemoglobina fetal (HbF). La HbF es un carácter complejo, pero se han podido identificar varias mutaciones en la región promotora del gen γ -globina asociados al incremento de HbF. El objetivo de este trabajo fue evaluar SNP's en el promotor "proximal" del gen γ -globina para establecer marcadores asociados a la expresión de HbF tanto en personas con anemia falciforme como en personas sanas de Colombia. 163 muestras de sangre fueron tomadas de personas de la Costa Atlántica y Pacífica: 49 de pacientes con anemia falciforme y 114 de personas sanas. Se extrajo ADN de cada muestra y se evaluaron 15 SNP's por secuenciación directa. Ningún SNP mostró relación con los niveles de HbF en pacientes con anemia falciforme, pero 2 SNP's: -309 (A→G) and -16 (C→G) tuvieron relación con HbF en personas sanas. Es posible que factores de regulación en cis pudieran ser diferentes entre paciente y personas sanas y por lo tanto los SNP's presentados aquí con asociación con HbF no mostraron importancia como factores de regulación en los pacientes, pero si en las personas sanas.

Palabras clave: Anemia falciforme, hemoglobina fetal, γ -globina.

INTERACCIÓN DE PROTEÍNAS REGULATORIAS CODIFICADAS POR EL GENOMA DEL VIH-1 CON GENES ASOCIADOS AL ENVEJECIMIENTO

Adalberto Sánchez¹, adalberto.sanchez@correounivalle.edu.co; Martha C.

Domínguez¹, mcdoming58@hotmail.com; Felipe García Vallejo¹, labiomol@gmail.com;

¹Laboratorio de Biología Molecular y Patogénesis. Departamento de Ciencias Fisiológicas.

Escuela de Ciencias Básicas. Facultad de Salud. Universidad del Valle

Resumen.

El envejecimiento definido como un deterioro funcional progresivo asociado con un incremento temporal de la mortalidad y la inmunosenescencia prematura en pacientes SIDA/VIH-1, ha sido ampliamente documentado. Sin embargo a pesar del gran volumen de evidencia sobre el efecto de la infección Lentiviral en el envejecimiento, no se ha analizado integralmente la interacción de las proteínas virales regulatorias con genes celulares asociados al envejecimiento en humanos. Con el fin de estudiar esta interacción, se llevó a cabo una simulación bioinformática. A partir de la base de datos "human agein genomic resources", se discriminaron 60 genes directamente comprometidos con el envejecimiento humano. Éstos se sometieron a un análisis cruzado con las proteínas tat, nef, vpr y gp120, usando la base de datos: "HIV-1 human protein interaction database". Además se construyeron redes de interacción de proteínas para obtener las categorías G.O mas significativas. Tat (38,0%) y Nef (22,0%) tuvieron el mayor escore de interacción con genes de envejecimiento. Los mas altos valores de probabilidad de interacción tat, nef, vpr en las categorías G.O correspondieron a: rutas de señalización mediadas por citoquinas (3,3E-24); rutas de señalización ligadas a receptores celulares (6,68E-19); regulación positiva por cascadas de proteínas quinasas intracelulares (1,07E-17) y regulación positiva de transducción señales celulares (2,22E-16). Se concluye que la interacción de las proteínas regulatorias del VIH-1 con el genoma humano afectaría la homeostasis de la regulación de la transducción de señales; así la inestabilidad funcional del genoma durante el envejecimiento acelerado puede asociarse con la infección por el VIH-1

Palabras clave: Envejecimiento, VIH-1, Redes de interacción de proteínas., Biología Sistémica, Categorias GO

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS METANÓLICOS DE CUERPO ENTERO DEL ESCARABAJO *Ulomoides dermestoides* (CHEVROLAT, 1893).

Dary Luz Mendoza Meza, Margareth Salgado Yopez, Loreys Durant Ibarra
Grupo de Productos Naturales y Bioquímica de Macromoléculas. Programa de Química,
Facultad de Ciencias Básicas. Universidad del Atlántico. Km 7 antigua carretera a Puerto
Colombia (Atlántico-Colombia). Contacto: darymendoza@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen:

Ulomoides dermestoides es un escarabajo Tenebrionido usado en medicina tradicional oriental en el tratamiento del cáncer y enfermedades inflamatorias. En Centro y Sur América los escarabajos oscuros se consumen vivos en casos médicos de asma y artritis reumatoide; sin embargo pocas investigaciones científicas confirman esta terapia. El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad antioxidante de extractos metanólicos del cuerpo entero de *U. dermestoides*. Los extractos fueron obtenidos mediante extracción discontinua con metanol del 48% y 96%, durante 24h y 48h. La capacidad antioxidante se determinó por el método ORAC (Capacidad de Absorción de Radicales Oxígeno) y el ensayo de reducción del radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH). La composición química de los extractos fue determinada por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM). Todos los extractos mostraron capacidad antioxidante, pero el extracto obtenido con metanol 48%/48h (UD4848) mostró mayor actividad: ORAC= 3.65±0.5 equivalentes trolox, reducción DPPH30 min= 87.1% y CI50 del DPPH30 min= 0.023 mg/mL. La composición química del extracto UD4848 fue: ácido linoleico (29.1%), palmítico (23.9%), oleico (21.9%), esteárico (5.6%), mirístico (0.5%), n-pentadecanol (11.2%) y 4-etil-resorcinol 2

(6.8%). La actividad antioxidante de los extractos polares de *U. dermestoides* podría explicar el efecto anti-inflamatorio atribuido a la coleopterapia. Este resultado contribuye al conocimiento de las propiedades terapéuticas del *U. dermestoides*.

Palabras clave: *Ulomoides dermestoides*, coleopterapia, extractos, antioxidantes.

INTERACCIÓN METABÓLICA EN LA PREECLAMPSIA BASADA EN CORRELACIONES CLÍNICO-MOLECULARES

José María Satizábal¹, josemariasatizabal@yahoo.es; Lina Moreno, linajohannamoreno@yahoo.es, Programa de Especialización en Pediatría, Escuela de Medicina. Facultad de Salud. Universidad del Valle; Adalberto Sánchez¹, adalberto.sanchez@correounivalle.edu.co; Julio Cesar Montoya, jcmontoya@uao.edu.co, Laboratorio de Biología Molecular y Patogénesis. Departamento de Ciencias Fisiológicas. Escuela de Ciencias Básicas. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Occidente; Felipe García Vallejo¹labiomol@gmail.com.

¹Laboratorio de Biología Molecular y Patogénesis. Departamento de Ciencias Fisiológicas. Escuela de Ciencias Básicas. Facultad de Salud. Universidad del Valle

Resumen.

La Preeclampsia (PE) se caracteriza por un aumento de la presión arterial mayor de 140/90 mm de Hg después de la semana 20 de gestación, con proteinuria mayor de 300mg/L en 24 horas y constituye en la principal causa de mortalidad materna en Colombia. La mayoría de los casos de PE ocurren en primigestantes saludables, y por ello es importante establecer los factores de riesgo que pueden influir en el desarrollo de esta patología. En el presente estudio se analizó, en una población de 102 mujeres gestantes (51 casos de PE y 51 controles) de la ciudad de Cali, la asociación de niveles sanguíneos de lípidos, homocisteína, folatos, proteína C reactiva, anticuerpos antifosfolípidos y presencia de los polimorfismos genéticos del Factor V de Leiden; Protrombina 20210A, y de Metilentetrahidrofolato reductasa 677, con el riesgo de padecer preeclampsia. Un análisis de componentes principales demostró que la mayor contribución de la varianza en el componente 1, fue para las concentraciones plasmáticas de ácido úrico, la Proteína C reactiva ultrasensible y los anticuerpos anticardiolipinas, que hemos denominamos componente inflamatorio. El segundo componente a los metabolitos lipídicos que incluyeron los niveles de Colesterol, LDL, triglicéridos y HDL; éstos poseen una interrelación directa con el metabolismo del endotelio y el mantenimiento de su homeostasis. En su conjunto, con los resultados obtenidos se diseñó un protocolo que permite la identificación temprana de factores de riesgo de Preeclampsia en pacientes Colombianos a fin de instaurar un tratamiento profiláctico que minimice la morbilidad y mortalidad materna y neonatal asociada.

Palabras clave: Preeclampsia, Metabolismo lipídico, Inflamación, Análisis de Componentes Principales

PERFILES DE METILACIÓN EN 38 GENES DE LA REGIÓN CRÍTICA DEL SÍNDROME DE DOWN (DSCR)

Karla Vinasco Pacheco, Estudiante Universidad del Valle-Laboratorio de biología molecular y patogénesis, Karla.vinasco@gmail.com; Felipe García Vallejo, profesor de la Universidad del Valle.

Resumen.

Para la neurología genómica ha sido de importancia la construcción de mapas de expresión espacial de genes de las diversas estructuras cerebrales. De este modo, cabe destacar que la metilación es uno de los mecanismos epigenéticos implicados en la regulación de la expresión génica y que es específico para cada especie y tipo de tejido. El conocimiento de las modificaciones epigenéticas en humanos es importante para el manejo de neuropatologías, como el Síndrome de Down (SD). Actualmente se ha enfocado de manera genómica este tipo de neuropatologías, por medio de herramientas computacionales y bases de datos que contienen información integrada sobre la expresión y metilación de miles de genes, a lo largo de las distintas estructuras cerebrales y diversos tipos celulares, lo cual es crucial para encontrar patrones en neuropatologías. Por esto, el presente estudio correlaciona un modelo sistémico de expresión de 38 genes localizados en la Región Crítica del Síndrome de Down (DSCR) en el cromosoma 21, a lo largo de diferentes estructuras de los núcleos cerebrales y el lóbulo límbico de un cerebro humano normal, con patrones de metilación consignados en el *NCBI*, *UCSC* y *Human Methylome*. Es probable que la expresión diferencial de estos genes además de depender de la zona del cerebro analizada, así como su potencial papel funcional, esté correlacionada con patrones de metilación y así mismo con neuropatologías. Además, es probable encontrar una diferencia significativa en la metilación entre los 38 genes de la DSCR en células normales al contrastarlas con células trisómicas.

Palabras clave: Metilación, Región Crítica del Síndrome de Down, DSCR, síndrome de down, epigenética.

MUTACIONES EN EL GEN BRCA1 Y VARIANTES EN GENES DE BAJA PENETRANCIA EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA FAMILIAR

Carolina Cortés¹, karourrea64@gmail.com; David Mauricio Tróchez¹, damatro_15@hotmail.com; Melissa Solarte Cadavid¹, melissa.solarte.cadavid@correounivalle.edu.co; Daniela Gómez¹, danielagomezortega@gmail.com; Laura Cifuentes¹, lauracifuentes@gmail.com; Guillermo Barreto¹, guillermo.barreto@correounivalle.edu.co; ¹Universidad del Valle

Resumen.

El cáncer de mama se considera como la neoplasia femenina más frecuente, siendo la segunda causa de muerte para las mujeres de todo el mundo. La mayoría de casos de cáncer son esporádicos, pero existe entre un 5-15% de casos en los que se presenta historia familiar positiva en las afectadas. El 25% de estos eventos están asociados con la presencia de mutaciones en los genes BRCA1 y BRCA2, proponiéndose para el 75% restante la participación de variantes en genes de baja penetrancia entre los cuales se hallan RAD51-135G>C y XRCC3-T241M. Con el objetivo de identificar cuáles son las mutaciones que predisponen a mujeres colombianas a desarrollar ésta neoplasia, se muestrearon 100 familias con historia de cáncer mamario pertenecientes a diferentes regiones de Colombia, en las cuales se secuenció el gen BRCA1 encontrando 19 alteraciones, de las cuales algunas son compartidas y otras propias de nuestra población; siendo algunas de estas clasificadas como patogénicas tras los análisis in silico. Adicionalmente en el mismo número de familias se estudiaron los genes de baja penetrancia RAD51 y XRCC3. El polimorfismo G135C RAD51 no mostró diferencias significativas entre casos y controles, contrario a lo que se observó para la variante T241M XRCC3, que incrementa el riesgo de desarrollar la patología 2.7 veces más que un individuo que porta el alelo normal. Las alteraciones de secuencia probablemente patogénicas y la variante T241M de XRCC3 deben ser considerados en el diagnóstico de pacientes con predisposición genética a cáncer de mama y sus familiares en Colombia.

Palabras clave: Cáncer de mama, Genética del Cáncer, Cáncer familiar

REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE ENZIMAS DNA-METIL-TRANSFERASAS (DNMTs)
POR LAS DROGAS 5-aza-2-deoxicitidina (5aza) y Tricostatina A (TSA) EN DOS LÍNEAS
CELULARES DE CÁNCER DE HÍGADO

Diego Uribe, diegouribeyunda@gmail.com, Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín. Grupo Genética, Regeneración y Cáncer-GRC, Universidad de Antioquia (UdeA).

Andrés Cardona Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín.

Héctor Hernandez-Vargas Scientist at Epigenetics Group, International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon-Francia.

Mauricio Camargo, Grupo Genética Regeneración y Cáncer-GRC. Universidad de Antioquia (UdeA). Profesor. Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia (UdeA).

Fabian Cortes-Mancera, Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín. Profesor asistente. Programa Ingeniería Biomédica. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM).

Resumen.

Durante la carcinogénesis es frecuente la inactivación de genes involucrados en el desarrollo y diferenciación por mecanismos epigenéticos, alterando el funcionamiento celular y favoreciendo la progresión tumoral. En este contexto, se hace importante estudiar la capacidad que tienen algunos fármacos para revertir las alteraciones epigenéticas.

En este trabajo se propuso determinar el efecto de 5aza y TSA, sobre la actividad de las DNMTs en una línea de carcinoma hepatocelular (HepG2) y de adenocarcinoma de hígado (SkHep1). Después del tratamiento con ambas drogas, se prepararon extractos nucleares (EpiQuick™, Epigentek) para medir la actividad de las DNMTs, mediante un ensayo colorimétrico (EpiQuik™ DNMT Ultra Kit, Epigentek). La actividad de las DNMTs en unidades relativas fue de 0.356 y 3.07 para las células HepG2 y SkHep1 sin tratar, respectivamente. Dichos valores disminuyeron cuando ambas líneas celulares fueron tratadas durante 4 días con concentraciones bajas (0.129 vs 0.187), o altas (0.097 vs 0.027). Al determinar el porcentaje de inhibición en HepG2 y SkHep1, se observó una disminución del 88.8 y el 93.6% de la actividad enzimática a concentraciones bajas, porcentaje mucho mayor al aumentar la concentración del tratamiento con ambas drogas (120.3% vs 102.5%); las diferencias solo fueron estadísticamente significativas para el caso de la línea celular SkHep1.

Según los resultados, los tratamientos tuvieron la capacidad de inhibir la actividad de las DNMTs de manera concentración-dependiente. Se observó una mayor actividad de las DNMTs en la línea SkHep1, lo que podría tener implicaciones en los eventos de carcinogénesis en este tipo celular.

Financiación: Dirección de Investigación Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM). Proyecto código P10242.

Palabras clave: DNA-metil-transferasas, 5-aza-2-deoxicitidina, Tricostatina A, Cáncer de hígado

PREDICCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE UNA PROTEÍNA HIPOTÉTICA
FAM149AElizabeth Vargas¹, Julián Riaño-Moreno², María Martínez-Agüero³

Universidad Del Rosario ¹Coordinadora laboratorio biología celular y molecular ²Joven Investigador
³Profesora principal Grupo de Investigación de Ciencias Básicas Médicas,
maria.martinez@urosario.edu.co

Resumen.

Los análisis de secuencias a gran escala han aumentado el número de genes accesibles en los últimos años. Las proteínas son codificadas por genes, pero éstas que no tienen función descrita son almacenadas en bases de datos para proteínas hipotéticas. El presente estudio ha permitido predecir la estructura y función de la proteína hipotética Fam149a, la cual mostró un dominio conservado tipo DUF, característico de la familia Fam149A. Este tipo de dominio tiene función desconocida y está compuesto de 70 aminoácidos de longitud, con un motivo de secuencia conservada HLR. Este dominio posee una distribución del 20% en eucariotas y solo el 3% en arqueas.

La clasificación de las características de la proteína se realizó por Expasy: SIB. Los parámetros fisicoquímicos de la proteína Fam149a se realizaron por ProtParam. La proteína está compuesta por 773 aminoácidos, el número máximo de aminoácidos presentes encontrados fue de serina 12%, alanina 9.4%, leucina 9.1% y prolina 8.8%. La metionina tiene una frecuencia mínima de 8 residuos (1%). La secuencia de la proteína de estudio tienen 74 residuos negativos (Asp + Glu) y 92 residuos positivos (Arg + Lys).

FAM149A está ubicado en el locus 4q35.1, dentro de la región subtelomérica. Esta región contiene una repetición polimórfica llamada D4Z4, en la cual se presentan deleciones que codifican en la patogénesis de la distrofia muscular facioescapulohumeral y podría estar implicada en el mecanismo patológico de esta enfermedad. Estudios *in vivo* e *in vitro* confirmarían esta hipótesis.

Palabras claves: FAM149A, Proteína, región subtelomérica, D4Z4, DUF.

OPTIMIZACIÓN DE UN MÉTODO PARA EXTRACCIÓN DE ADN RIBOSOMAL DE HUEVOS DE *Toxocara canis* (NEMATODA, ASCARIDIDA)

Humberto Maldonado: Universidad del Atlántico, maldonadohjs@gmail.com; Dary Mendoza: Universidad del Atlántico, darymendoza@mail.uniatlantico.edu.co.

Resumen.

Toxocara canis es un endoparásito común del perro y es responsable de la Toxocariasis humana, una enfermedad zoonótica compleja por su combinación sistémica que puede ser altamente patógena. El suelo es la principal fuente de infección humana por *T. canis*, por tanto la detección de huevos del parásito en suelo es una estrategia para evitar la contaminación. El propósito del trabajo fue optimizar un método para la extracción del ADN ribosomal de huevos de *T. canis*. Los huevos se obtuvieron por disección de úteros de hembras adultas del parásito. Se utilizaron cuatro métodos para la lisis de los huevos con buffers de composición diferente para la extracción del ADN. Los criterios de evaluación de los métodos de extracción fueron: a) la pureza y concentración del ADN y b) la presencia, apariencia e intensidad de un producto de PCR de 533pb de la región ITS2 del ADN ribosomal del parásito, visualizados en geles de agarosa del 0.5%. El tratamiento por choque térmico, seguido por incubación con buffer de composición: NaCl 100 mM, EDTA 1mM, Tris-HCl 10 mM, Triton X-100 2%, SDS 0.5% y proteinasa K (30 µg/µL) fue el más eficiente, obteniéndose una media de la relación 260/280 de 1.83 y 260/230 de 1.8. La concentración máxima de ADN por este método fue 1.537 ng/mL, obteniéndose una banda del tamaño esperado en el PCR. Se recomienda el uso de este método para los estudios de detección de huevos de *T. canis* en muestras ambientales.

Palabras clave: *Toxocara canis*, Toxocariasis, ADN ribosomal, Métodos de Extracción

EXPRESIÓN DEL RECEPTOR DE ENDOTELINA TIPO B EN CÉLULAS CARDIACAS VENTRICULARES AISLADAS DE GUINEA PIG

Luis Alberto Gómez: Instituto Nacional de Salud, Facultad de Medicina lgomez@ins.gov.co, Universidad Nacional de Colombia; María Luz Gunturiz: Instituto Nacional de Salud, mgunturiz@ins.gov.co.

Resumen.

Introducción: El receptor de endotelina tipo B (EDNR-B) se expresa principalmente en células endoteliales y en menor proporción en otros tipos celulares. Su actividad produce vasoconstricción y vasodilatación, mediada por el incremento de la señalización del calcio y de la producción de óxido nítrico y prostaciclina, respectivamente. Sin embargo, aún hay poco conocimiento sobre la expresión de EDNR-B en células cardíacas aisladas sometidas a diferentes condiciones experimentales.

Objetivo. Evaluar la expresión de EDNR-B en cardiomiocitos ventriculares aislados expuestos a condiciones de isquemia experimental y protección por preconditionamiento isquémico (PCI).

Materiales y métodos. La expresión del EDNR-B se caracterizó mediante amplificación, clonación y secuenciación de un fragmento del cDNA obtenido de cardiomiocitos ventriculares aislados de cobayo. El análisis de expresión relativa de EDNR-B en cardiomiocitos expuestos a normoxia, lesión por isquemia simulada y a PCI se evaluó por PCR en tiempo real, cálculo de las eficiencias de amplificación y expresión de GAPDH como referencia.

Resultados. Se clonó un fragmento de 300 pb de EDNR-B, cuya secuencia mostró 31 cambios a nivel de nucleótidos y 5 cambios a nivel de aminoácidos, con respecto a las reportadas para humano, rata y ratón. Se observó reducción de la expresión de EDNR-B en cardiomiocitos en condiciones de lesión (84%) y PCI (43%) en comparación con las células en condiciones de normoxia.

Conclusión. La expresión diferencial de EDNR-B en cardiomiocitos aislados de cobayo en condiciones lesión, PCI y normoxia sugiere que este receptor puede ser un factor importante en la viabilidad y homeostasis iónica de los cardiomiocitos.

Palabras clave: Endotelina, Expresión génica, Cardiomiocitos, Isquemia, Cardioprotección.

EXPRESIÓN DE MAGE-A10 COMO POSIBLE MARCADOR TUMORAL EN MELANOMA

Luis Alberto Gómez: Instituto Nacional de Salud, Facultad de Medicina lgomez@ins.gov.co, Universidad Nacional de Colombia; María Luz Gunturiz: Instituto Nacional de Salud, mgunturiz@ins.gov.co.

Resumen.

Introducción: Los antígenos codificados por la familia de genes MAGE-A (12 miembros) no son detectables en tejidos normales excepto en testículos y placenta y se expresan en algunos tumores sólidos. MAGE-A10 es probablemente el antígeno más inmunogénico de la familia y por tanto, se estudia como un potencial blanco para estudios de inmunoterapia en melanoma, sin embargo, aún no se conoce suficientemente el perfil de expresión de este antígeno en diferentes líneas celulares de melanoma.

Objetivo: Evaluar el perfil de expresión de MAGE-A10 en siete líneas celulares de melanoma humano y murino.

Materiales y métodos: RNA total y cDNA fueron obtenidos a partir de líneas celulares de melanoma humano (SKMel23, SkMel37, Me275, C32, A375 y NA8) y murino (B16). Mediante PCR y qPCR, se amplificó y se analizó la expresión de los genes MAGE-A10 y GAPDH, cuya identidad fue confirmada mediante secuenciación.

Resultados: MAGE-A10 se expresó de manera diferencial en las líneas celulares estudiadas. El mayor nivel de expresión se encontró en células Me275 y Skmel37; en C32, A375, y B16, el nivel fue una ó dos veces menor mientras que en Skmel23 y NA-8 la expresión del transcrito fue casi indetectable. No se observó una asociación entre la expresión de MAGE y el nivel de pigmentación celular.

Conclusión: La expresión diferencial de MAGE-A10 en diferentes líneas celulares de melanoma sugiere que éste antígeno puede tener un papel como marcador diagnóstico, pronóstico y de seguimiento de algunos melanomas, que amerita ser investigado en pacientes con lesiones de origen melanocítico.

Palabras clave: Melanoma, MAGE-A10, Pigmentación, Antígeno tumoral, Marcador tumoral

LOCALIZACIÓN SUB-CELULAR DE β -catenina EN LÍNEAS CELULARES DE CÁNCER DE HÍGADO

Andrés Cardona, andresce68@gmail.com. Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín. Semillero Ciencias Biomédicas Grupo GIB, Estudiante de VII semestre del programa de Ingeniería Biomédica, ITM, Medellín.

Diego Uribe, diegouribeyunda@gmail.com. Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín. Grupo Genética Regeneración y Cáncer-GRC, Universidad de Antioquia, Medellín.

Fabián Cortes-Mancera . Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín. Profesor asistente. Programa Ingeniería Biomédica. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM).

Resumen.

β -catenina es el componente principal de la vía de señalización Wnt/ β -catenina, la cual es importante en la proliferación, adhesión y diferenciación celular. Como esta vía puede desregularse contribuyendo a la carcinogénesis, la determinación de la localización de β -catenina en cáncer de hígado, puede contribuir a la comprensión de los mecanismos que alteran la vía.

Como objetivo se planteó determinar la localización basal de β -catenina en las líneas celulares SkHep1 y HepG2. Células cultivadas (6000 células/pozo) durante 3 días en platos de 96 pozos, fueron fijadas (Paraformaldehído 4%) y permeabilizadas (Tween-20 0.2%), posteriormente cada pozo fue bloqueado (SBF 2%). Para la inmunofluorescencia se utilizó un anticuerpo primario anti- β -catenina (1:600, BD), el conjugado Alexa Fluor 488 (1:500, Invitrogen) y la tinción Hoescht para núcleo; la visualización se realizó con microscopio invertido de fluorescencia (Nikon-Eclipse). Como control, células fueron incubadas solo con conjugado. Las fotografías obtenidas fueron analizadas con el software ImageJ.

A la evaluación microscópica, las células SkHep1 mostraron una tinción débil en citoplasma con una distribución periférica en membrana celular, mientras que las células HepG2 presentaron un fuerte marcaje en membrana y citoplasma, observando incluso algunas células con tinción nuclear; esto se correlacionó con el análisis de histograma de ImageJ, mostrando un rango de contraste más amplio para las células HepG2. Las diferencias en la distribución de la proteína estarían relacionadas con la delección de los aminoácidos que codifican para los sitios de fosforilación por GSK3 β y CKI en el dominio N-terminal de β -catenina en la línea HepG2.

Financiación: Dirección de Investigación Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM). Proyecto código P10242.

Palabras clave: β -catenina, Cáncer de hígado, CKI, GSK3 β , Wnt.

DETECCION Y FRECUENCIA DE MUTACIONES EN EL GEN PARK2 EN PACIENTES
DIAGNOSTICADOS CON ENFERMEDAD DE PARKINSON DE INICIO TEMPRANO EN
POBLACION COLOMBIANA. ESTUDIO PILOTO.

Sergio Andrés Castañeda Garzón, sergio2789@hotmail.com; Luisa Fernanda Urrego,
luisa.urrego@urosario.edu.co; Magda Carolina Sánchez, magda.sanchez@urosario.edu.co.
Estudiante de Epidemiología Universidad del Rosario. Grupo de Investigación Ciencias Básicas
Médicas

Resumen.

La Enfermedad de Parkinson (EP) es el segundo desorden neurodegenerativo más frecuente después de la enfermedad de Alzheimer. Los síntomas aparecen por la deficiencia de dopamina causada por la degeneración y pérdida de las neuronas dopaminérgicas en diversas regiones del cerebro, principalmente la *sustancia nigra*. Se sabe que existen factores genéticos involucrados, principalmente en la EP de inicio temprano. Uno de los genes que ha sido implicado con el desarrollo de la enfermedad es el gen PARK2 que codifica para la proteína Parkina. Se conoce que la proteína Parkina tiene función de ligasa de las proteínas ubiquitinadas; las mutaciones que se han podido identificar en Parkina llevan a la pérdida de su función, reduciendo su capacidad de regular la degradación de sustratos. Este estudio busca contribuir en el entendimiento epidemiológico y genético de la EP de inicio temprano e igualmente en el desarrollo e implementación de nuevas metodologías diagnósticas de esta enfermedad, adecuadas a las características de nuestra población. Para ello se evaluaron 29 pacientes diagnosticados con EP de inicio temprano (anterior a los 40 años de edad) y de 21 individuos sanos. A partir de una muestra de sangre periférica de pacientes y controles, se realizó la extracción de DNA y amplificación vía PCR. Todos los productos amplificados se sometieron a secuenciación automática para evaluar posibles mutaciones y polimorfismos en la población de estudio. Los resultados no muestran mutaciones particulares de los pacientes con EP temprana, aunque si se encontraron polimorfismos propios de la población muestreada.

Palabras Claves: Enfermedad de Parkinson, PARK2, parkina, PCR, Secuenciación.

PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A *giardia duodenalis* Y OTROS PARÁSITOS INTESTINALES EN NIÑOS DE 0 A 6 AÑOS DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE COYAIMA, DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA

Hurtado Andrea, Alvarado Maira, Bernal María Consuelo. Universidad INCCA de Colombia.
Grupo de Investigación de Parasitología y Microbiología Tropical (GIPAMT) E-mail:
mcbernal10@gmail.com

Resumen.

Introducción: Las infecciones por parásitos intestinales constituyen un problema de salud pública en países tropicales y subtropicales.

Objetivo: Determinar la prevalencia de la infección por parásitos intestinales y establecer factores epidemiológicos asociados en niños del área urbana del municipio.

Metodología: Estudio descriptivo transversal. Se recolectaron 75 muestras de materia fecal de niños previo consentimiento de los padres y encuesta epidemiológica. Se analizaron mediante las técnicas de Ritchie Frick y coloración de Ziehl Neelsen modificado con análisis microscópico. Análisis estadístico mediante SPSS.

Resultados: Se determinó que el 100% de la población se encontraba parasitada, siendo los más prevalentes *Blastocystis sp.* (89.3%), *Endolimax nana* (57.3%), *Giardia duodenalis* (36%), *Entamoeba coli* (30.7%), *Criptosporidium sp.* (16%) y *Cyclospora cayetanensis* (12%). Entre los helmintos se encontraron *Ascaris lumbricoides* (10.7%), Uncinarias (5.3%), *Trichuris trichiura* (1.3%) y *Enterobius vermicularis* (1.3%). En relación a factores epidemiológicos se encontró en un 66% referencia de basuras cerca de la casa, carencia de agua potable en el 100%, ingresos familiares menores de 1smmv en el 71.6%. El 77.3% asistió al médico en los últimos seis meses, 51% ha tomado un antiparasitario en el último año (nitroimidazoles 5%). Se encontraron como factores de riesgo asociados a la presencia de *Giardia duodenalis* carecer de servicio de salud y el inadecuado manejo de excretas.

Conclusiones: Se observan altas prevalencias de protozoarios: *Giardia duodenalis*, *Criptosporidium sp* y *Blastocystis sp.* Se hace necesario el mejoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias así como realizar examen parasitológico para suministrar tratamiento específico.

Palabras clave: Prevalencia, parásitos intestinales, *Giardia duodenalis*.

CAPACIDAD VECTORIAL DE *Rhodnius colombiensis* PARA TRANSMITIR *Trypanosoma cruzi I* y *Trypanosoma cruzi II*

Laura Alejandra Roa Culma¹, Xiomara Alexandra Gaitán², Yurani Eresbey Granada³, Jairo Alfonso Clavijo⁴, Martha Teixeira⁵, Marleny Montilla⁶, Gustavo Adolfo Vallejo⁷, Julio César Carranza⁸.

¹Estudiante del programa de Biología, Universidad del Tolima. Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Tropical. lauraalroa@hotmail.com. ²Estudiante del programa de Biología, Universidad del Tolima. Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Tropical. alexag2004@hotmail.com. ³Estudiante del programa de Licenciatura en ciencias Naturales, Universidad del Tolima, Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Tropical. eresbey2@yahoo.com. ⁴Docente-Investigador del Departamento de Matemáticas y Estadística, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima. jairo_clavijo@hotmail.com. ⁵Investigadora instituto de Ciencias Biomédicas. Universidad de São Paulo, Brasil. mmgteix@icb.usp.br. ⁶Investigadora del Laboratorio de Parasitología, Instituto Nacional de Salud. Bogotá, D.C. marlenymm@hotmail.com. ⁷Docente-Investigador Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Tropical. Universidad del Tolima. gvallejo@ut.edu.co. ⁸Docente-Investigador Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Tropical. Universidad del Tolima. jccm27@gmail.com.

Resumen.

En infecciones naturales, *Rhodnius colombiensis* presenta altas prevalencias de *Trypanosoma cruzi*, convirtiéndose en un vector importante en la dinámica de transmisión de la enfermedad de Chagas. En el presente trabajo se evaluó la capacidad vectorial del insecto infectado con *T. cruzi I* y *T. cruzi II*, bajo diferentes fuentes de alimentación. Se alimentaron ninfas de tercer y quinto estadio sobre ratones infectados con *T. cruzi I* y *T. cruzi II*. Las ninfas de quinto estadio fueron disectadas cada dos semanas durante diez semanas. Los parásitos de la ampolla rectal fueron coloreados y contados microscópicamente. Las ninfas de tercer estadio fueron realimentadas con diferentes fuentes sanguíneas. La ampolla rectal de los insectos fue disectada y los parásitos contados en cámara de Neubauer. Los resultados mostraron que la parasitosis de *T. cruzi II* se mantuvo en el vector a lo largo de las semanas evaluadas, aun cuando los insectos se mantuvieron en ayuno prolongado. En los insectos realimentados, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de parásitos observados dependiendo de la fuente de alimento, siendo mayor el número de formas en los insectos alimentados con sangre de ratón que aquellos alimentados con sangre de gallina. Además, el número total de tripomastigotes metacíclicos no presentó diferencias estadísticamente significativas entre *T. cruzi I* y *T. cruzi II*. Con esto se concluyó que *R. colombiensis* permite el desarrollo de ambos linajes del parásito.

Palabras claves: *Trypanosoma cruzi*, *Rhodnius colombiensis*, metaciclologénesis

EVALUACIÓN DE DIABETES MELLITUS EN UN MODELO EXPERIMENTAL DE CONEJOS
(*Oryctolagus cuniculus*), INDUCIDA POR ALLOXAN®

Andrea Díaz Roa¹; Jennifer Gongora¹; Alejandro Ramírez-Hernández²; Jesús Alfredo Cortés-Vecino²; Nidya Alexandra Segura¹; Felio Bello¹

¹Laboratorio de Entomología Médica y Forense, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario. adr186@hotmail.com, jennifer_900@hotmail.com, alexandrasegura@yahoo.es, felio.bello@urosario.edu.co

²Laboratorio de Parasitología Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, aramirezhe@unal.edu.co, jacortesv@unal.edu.co.

Resumen.

El estudio de la Diabetes Mellitus, constituye un reto para los investigadores. El desafío que enfrentan es poder identificar un modelo animal que represente la situación más parecida a la de pacientes humanos. El propósito del estudio fue desarrollar un modelo experimental de diabetes en conejos usando como reactivo inductor el Alloxan®, derivado de la urea que causa necrosis selectiva de las células β de los islotes pancreáticos. Se trataron 40 conejos Nueva Zelanda, entre grupos experimentales y de control, previa aprobación del Comité de Ética de la Universidad del Rosario. Los conejos se inocularon por vía intravenosa, con diferentes concentraciones del reactivo. Se tomaron mediciones diarias de glucosa, para verificar hipo o hiperglicemia, así como también ingesta de alimentos y agua. Se suministraron dosis de insulina cuando la glucosa estaba por encima de 500mg/dL. Los grupos de conejos se mantuvieron por 30 días, finalmente se les practicó la eutanasia para la extracción del páncreas y las respectivas pruebas histopatológicas. Los niveles de glucosa mostraron que luego de 4 a 6 horas post-inducción los animales presentaron hipoglicemia, y posterior a las 48 horas hubo hiperglicemias sostenidas por encima de 180mg/dL. Histológicamente, los páncreas mostraron daño en las células β y disminución de los islotes de Langerhans. Se estableció el modelo de diabetes en conejos, mantenidos en buen estado de salud, que ha demostrado ser útil para diversos estudios, tales como: evaluación de cicatrización de heridas, terapia larval, pruebas antidiabéticas que incluyen agentes químicos, terapéuticos y quirúrgicos, así como intervenciones genéticas.

Palabras clave: Diabetes Mellitus, Alloxan®, conejos, *Oryctolagus cuniculus*, biomodelo.

DETERMINACIÓN DEL POLIMORFISMO DEL GEN CYP2C19 Y DEL FENOTIPO METABOLIZADOR EN GRUPOS ÉTNICOS DEL CARIBE COLOMBIANO

Enio Hernández A., enioarma52@yahoo.com, Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta; Carlos Silvera R. csilvera@uninorte.edu.co, Universidad del Norte; Isis Arias, isis.arias@yahoo.com. Universidad del Norte; Maria Baldovino, mrbaldovino@gmail.com. Universidad Libre de Barranquilla.

Resumen.

El gen CYP2C19 hace parte del sistema enzimático citocromo P450 que metaboliza medicamentos. De acuerdo al tipo de enzima y al polimorfismo de los genes respectivos un individuo puede tener un metabolismo lento (PM), intermedio (IM) y rápido (RM) que repercute en la acción del fármaco. El polimorfismo del gen CYP2C19 se basa en 3 alelos (1*, 2*, 3*).

El objetivo del trabajo, fue estudiar la distribución de los alelos CYP2C19 y definir el tipo de metabolizadores presente en 100 Afroamericanos (Palenque-Bolívar), 55 indígenas Wiwa (sierra nevada), 47 indígenas Chimilas (Cesar) y 100 mestizos de Santa Marta y Barranquilla.

El estudio genotípico se realizó mediante obtención de ADN genómico y posterior amplificación mediante PCR-CTPP (primer apareados confrontados) y posterior análisis en geles de agarosa. El análisis estadístico se realizó mediante conteo directo de alelos / genotipos, cálculo de intervalo de confianza (CI) y cálculo de Chi² para ver equilibrio de Hardy-Weinberg.

Resultados. Afroamericanos: 32% son 1*/1* (RM), 18% son 1*/2* y 42% son 1*/3* (IM), el 8% son 2*/3* (PM). Mestizos: 32% son 1*/1* (RM), 28% son 1*/2* y 23% son 1*/3* (IM), 12% son 2*/3* (PM), 3% son 2*/2* (PM) y 1% es 3*/3* (PM). Wiwa: el 90.91% son 1*/2* (IM) y el 9.09% son 2*/3* (PM). Chimilas: el 100% son 1*/2* (IM).

Conclusiones: en los grupos étnicos estudiados están presentes los alelos 1*, 2* y 3* del gen CYP2C19 con frecuencias de 57%, 25% y 18%, como las informadas en la literatura para varias poblaciones con diferentes distribuciones.

Palabras clave: polimorfismo, Metabolizador, ADN genómico, gen CYP2C12

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LOS EXTRACTOS DE CUERPOS GRASOS Y HEMOLINFA DE LARVAS DE *Sarconesiopsis magellanica* (LE GUILLOU, 1842) SOBRE HERIDAS CRÓNICAS INDUCIDAS EN CONEJOS DIABÉTICOS

Jennifer Góngora¹, Alejandro Ramírez-Hernández², Jesús Alfredo Cortés-Vecino², Nidya Alexandra Segura¹, María Antonia Gaona³, Felio Bello¹

¹Laboratorio de Entomología Médica y Forense, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, jennifer_900@hotmail.com, alexandrasegura@yahoo.es, felio.bello@urosario.edu.co.

²Laboratorio de Parasitología Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia, aramirezhe@unal.edu.co, jacortesv@unal.edu.co.

³Laboratorio de Microbiología, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, maria.gaona@urosario.edu.co.

Resumen.

Las larvas de moscas necrófagas, principalmente derivadas de *Lucilia sericata*, han mostrado efectos terapéuticos en la curación de heridas crónicas, infectadas con bacterias. Sin embargo, a veces es difícil conseguir este díptero en épocas de lluvias; *Sarconesiopsis magellanica* es una especie nativa que pertenece a la misma familia de la mosca anterior, es de importancia forense y potencialmente útil para la curación de heridas crónicas. El objetivo de este trabajo fue evaluar los extractos de cuerpos grasos y hemolinfa de *S. magellanica*, *in vivo*. La diabetes fue inducida a doce conejos con el reactivo Alloxan® para facilitar cronicidad en las heridas. Se realizaron dos heridas dorsales a cada animal, infectándolas con *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*, luego se adicionaron los extractos liofilizados de cuerpos grasos y hemolinfa de *S. magellanica* y se evaluó cada herida macro y microscópicamente, mediante escalas de puntuación y dermohistopatología respectivamente. Para el día 7 post-tratamientos se observaron puntajes en las escalas PUSH y WBS más favorables respecto al grupo no tratado, sin diferencias significativas entre los extractos evaluados. Por otro lado, microscópicamente se observó proliferación del tejido de granulación y neovascularización. Para el día 18 la contracción de las heridas fue casi total y mayor al grupo no tratado, se observaron procesos de regeneración epitelial sin diferencias significativas entre los extractos. En este estudio preliminar se demostró que los extractos de cuerpos grasos y hemolinfa de *S. magellanica*, podrían ser efectivos como agentes tópicos para el tratamiento de heridas crónicas.

Palabras clave: Cuerpos grasos, hemolinfa, *Sarconesiopsis magellanica*, biomodelo, conejos.

IDENTIFICACIÓN DE MOLÉCULAS BIOACTIVAS EN SECRECIONES DE RANAS OBTENIDAS EN CULTIVO DE MICRO-ÓRGANOS

Carolina Muñoz-Camargo¹, Eduardo Mitrani² & Helena Groot de Restrepo³

¹Estudiante de Doctorado. Laboratorio de Genética Humana de la Universidad de los Andes, Bogotá. E-mail: c.munoz2016@uniandes.edu.co.

²Associate Professor. Dept. of Cell and Animal Biology, The Hebrew University of Jerusalem, Israel. mitrani@vms.huji.ac.il.

³Profesora Titular. Directora, Laboratorio de Genética Humana de la Universidad de los Andes, Bogotá. E-mail: hgroot@uniandes.edu.co.

Resumen

La piel de las ranas almacena variedad de compuestos bioactivos, entre ellos principalmente péptidos antimicrobianos (PAMs). Estos son generados en las células epiteliales y secretados a partir de las glándulas granulares en la superficie de la piel para prevenir la colonización bacteriana y de esta manera proteger procesos fundamentales como respiración y osmoregulación. Se sabe que un solo individuo puede generar una variedad de PAMs de diferentes tamaños, estructuras y cargas que actúan en sinergia y le confieren a la rana un amplio espectro de acción contra microorganismos. De acuerdo con esto, se han identificado diversos PAMs en diferentes familias de ranas, sin embargo, se cree que existen muchos otros que no están descritos. Con base a lo anterior, en nuestro grupo de investigación se ha implementado la tecnología de obtención de las secreciones de las ranas *in vitro* en cultivos de micro-órganos (MOs) y hemos encontrado que estos MOs continúan transcribiendo genes constitutivos y de PAMs durante su cultivo *in vitro*. De acuerdo con la metodología anterior se inició la caracterización de las secreciones obtenidas (medios condicionados) por espectrometría de masas LC/MS/MS en donde se identificaron 8 PAMs candidatos. Estos 8 PAMs en sinergia muestran actividad antibiótica contra bacterias Gram positivas y Gram negativas a una concentración total de 3.4 µg/ml y muestran citotoxicidad a una concentración de 130 µg/ml.

Palabras clave: Cultivo de micro-órganos, péptidos antimicrobianos, actividad antibiótica, actividad citotóxica

RIESGO DE ZONOSIS POR *Staphylococcus aureus* METICILINO- RESISTENTES (MRSA) OBTENIDOS DE LESIONES CUTÁNEAS EN EQUINOS DE LA SABANA DE BOGOTA

Iovana Castellanos Londoño¹, Germán Prada Sanmiguel², Germán Rodríguez Martínez³,
Rosario Santos Arias⁴

¹Docente Investigadora. Universidad de La Salle., M.Sc., en Ciencias veterinarias., Esp Anatomopatología. Grupo de investigación "CIMRA". Bogotá (Colombia). Correo electrónico: iocastellanos@unisalle.edu.co.

²Docente Investigador. Universidad de La Salle., M.Sc. en Clínica de Grandes Animales. Grupo de investigación "CIMRA". Bogotá (Colombia). Correo electrónico: geprada@unisalle.edu.co.

³Investigador-Administrativo. Universidad de La Salle., M.Sc. Microbiología PEG ICA-UNAL Ph.D Epidemiología. Universidad de Reading. Grupo de Investigación "CIMRA". Universidad de La Salle. Bogotá (Colombia). Correo electrónico: grodriguez@lasalle.edu.co.

⁴Investigadora-Administrativa. Universidad de La Salle; M.Sc. en Diseño y Gestión de Procesos. Énfasis: Bioprocesos. Microbiología. Departamento de Ciencias Básicas. Grupo de Investigación "CIMRA". Bogotá (Colombia). Correo electrónico: rsantos@lasalle.edu.co

Resumen.

Los estafilococos son bacterias habitantes normales de la piel de los animales domésticos y el hombre; en algunos casos pueden producir infecciones bacterianas cutáneas (pioderma). Con frecuencia la infección se debe a estafilococos coagulasa positivos como es el *Staphylococcus aureus*, el más patógeno del género estafilococo. El aislamiento de *S. aureus* oxacilino-resistentes (MRSA), representa un riesgo para la salud humana y animal, y se considera un problema emergente a nivel mundial. El objetivo de esta investigación fue identificar patologías a partir de lesiones cutáneas de equinos de la Sabana de Bogotá por histopatología y aislar los microorganismos involucrados. Se tomaron biopsias a 40 caballos y para el aislamiento bacteriano, se tomaron las muestras utilizando hisopos estériles en medio de transporte Stuart, sembrándolos en Agar Sangre (Merck ®) y Salado Manitol (Oxoid ®) e incubándolos a 35 +/- 2°C durante 24-48 horas. Una vez confirmado el *S. aureus*, se sembraron por difusión en Agar Mueller Hinton (Oxoid ®), utilizando sensidiscos de Oxacilina 1 µg (Oxoid ®). Se diagnosticaron casos de piodermas superficiales, dermatitis alérgicas y neoplasias (papilomas); predominaron los piodermas superficiales en el 21%. Se aisló *S. aureus* en el 29% (14/40) de los casos, de los cuales 78% (11/14) fueron Oxacilino-resistentes. Como conclusión, existen cepas oxacilino-resistentes (MRSA) de *S. aureus* en nuestro país y debido al riesgo de transmisión entre los seres humanos y los animales, se debe realizar el cultivo y el antibiograma a partir de lesiones cutáneas en los equinos, para un acertado tratamiento profiláctico y terapéutico.

Palabras claves: Equinos, Piodermas, *S. aureus* Oxacilino-resistente, Histopatología.

SEROPREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA TOXOPLASMOSIS EN GESTANTES DEL MUNICIPIO DE SINCELEJO – SUCRE

Jussepe Salgado*, Yulenis Assia, Yina Montero, Kelly Orozco y Pedro Blanco
Grupo de Investigaciones Biomédicas, Universidad de Sucre, Cra. 14 No. 16B-32, Sincelejo. e-mail: *jussepsalgado@gmail.com

Resumen.

La toxoplasmosis es una infección parasitaria producida por el protozoo *Toxoplasma gondii*. Esta enfermedad presenta una alta prevalencia mundial y su importancia reside, principalmente, en la reactivación en el inmunodeprimido y la infección congénita. Cuando la infección es adquirida por primera vez durante el embarazo puede generar en el recién nacido diversas manifestaciones clínicas como retraso mental, coriorretinitis o aborto. Este trabajo tuvo como objetivo determinar la seroprevalencia de la toxoplasmosis en gestantes del municipio de Sincelejo-Sucre, y establecer los posibles factores de riesgo relacionados con la infección. Para esto, se determinó la frecuencia de anticuerpos IgG antitoxoplasma empleando la prueba ELISA Toxo IgG en 113 gestantes que asistieron a control prenatal en las diferentes IPS del municipio de Sincelejo. Se aplicó a la vez un formato tipo encuesta a cada embarazada para determinar los posibles factores de riesgo asociados a la toxoplasmosis. De acuerdo con los resultados obtenidos se determinó una seroprevalencia del 76% de anticuerpos IgG contra *T. gondii*; encontrando además, que el tipo de agua de consumo representa un posible factor de riesgo relacionado con la toxoplasmosis en el municipio ($X^2=12.82$ y $P= 0,0122$), siendo el consumo de agua de grifo la de mayor relación ($p=0.75$, IC95% 0.62-0.85). Estos resultados señalan la existencia de una alta exposición de las gestantes al parásito e indican que la infección por *T. gondii* en el municipio de Sincelejo podría estar relacionada con la ingesta de agua de grifo.

Palabras clave: Toxoplasmosis, gestantes, IgG, Seroprevalencia, Factores de riesgo.

INMUNORREACTIVIDAD COMPARADA DE LA PROTEÍNA NeuN EN NEURONAS CORTICALES DE RATONES INFECTADOS CON VIRUS DE LA RABIA POR DOS VÍAS DE INOCULACIÓN

Vanessa J. Umbarila¹, Mary J. Garzón¹, Orlando Torres-Fernández²

¹Estudiantes de Biología, Universidad Incca de Colombia. ²Grupo de Morfología Celular, Instituto Nacional de Salud (INS) y Docente, Universidad Incca de Colombia. e-mail: otorresf@ins.gov.co

Resumen.

La proteína nuclear neuronal (NeuN) está presente sólo en neuronas. Aunque su función no es bien conocida sí lo es su utilidad como marcador neuronal. La rabia es una infección causada por un virus neurotrópico, por lo tanto, el presente trabajo ha sido enfocado a estudiar el efecto de la infección con este virus sobre la inmunorreactividad de la NeuN en la corteza cerebral de ratones. No se conocen estudios previos sobre NeuN en rabia.

Se inocularon dos grupos de ratones con virus rábico CVS por vía intracerebral o por vía intramuscular. Cuando los animales manifestaron signos avanzados de la enfermedad se anestesiaron y se sometieron a fijación por perfusión intracardiaca con paraformaldehído al 4%. El mismo procedimiento se realizó para dos grupos de animales utilizados como controles. Se extrajeron los encéfalos y se obtuvieron cortes coronales (espesor 50µm) en un vibrátomo. Los cortes se procesaron para inmunohistoquímica con un anticuerpo monoclonal anti-NeuN. Se seleccionaron columnas corticales del área motora frontal y en ellas se realizaron conteos de las neuronas NeuN+ y mediciones densitométricas de la inmunotinción.

La infección con virus de la rabia por vía intracerebral produjo disminución significativa en el número de neuronas corticales NeuN+ mientras que la infección por la ruta intramuscular provocó disminución en la intensidad de la inmunotinción pero no en el número de neuronas NeuN+. Es importante tener en cuenta el efecto diferencial de las vías de inoculación para profundizar en el estudio del papel de la NeuN en la patogénesis de la rabia.

Palabras clave: Rabia, NeuN, corteza cerebral, inmunohistoquímica, ratón.

MÉTODOS PARA EL ESTUDIO DE LA MORFOLOGÍA NEURONAL TRIDIMENSIONAL NORMAL Y PATOLÓGICA

Gerardo Santamaría^{1,2}, Aura C. Rengifo¹, Ángel A. Cruz³, Jorge A. Rivera¹, Orlando Torres-Fernández^{1,2}

¹Grupo de Morfología Celular, Instituto Nacional de Salud (INS), ²Universidad Incca de Colombia,

³Universidad Nacional de Colombia E-mail: otorresf@ins.gov.co

Resumen.

Por sus características estructurales las neuronas requieren métodos de estudio que permitan revelar su morfología tridimensional. La técnica de Golgi a través de sus diferentes alternativas metodológicas ha sido la más utilizada a lo largo de más de un siglo de existencia. Durante décadas las descripciones de los tipos de neuronas y las alteraciones morfológicas, especialmente las dendríticas, se han llevado a cabo de forma cualitativa con base en fotografías y dibujos.

Actualmente existen herramientas informáticas que facilitan el estudio cuantitativo de la morfología neuronal. En este trabajo se presenta el uso combinado de las técnicas de Golgi, el dibujo de las neuronas con cámara lúcida, la reconstrucción morfométrica a partir de imágenes fotográficas captadas en diferentes planos y procesadas con Photoshop y el análisis cuantitativo con el programa NeuronJ. El modelo animal utilizado ha sido el ratón afectado por rabia, una infección viral del sistema nervioso cuyos cambios morfológicos son difícilmente detectables por la histopatología convencional. Esta combinación de métodos ha permitido describir la morfología normal de las neuronas piramidales de la corteza cerebral y cuantificar diferentes alteraciones en la estructura de las neuronas inducidas por la rabia sobre el cuerpo neuronal y el árbol dendrítico.

En términos generales la infección con el virus de la rabia induce cambios en la estructura neuronal similares a los descritos en otras neuropatologías, por lo tanto, el modelo de estudio aquí descrito es útil para aplicarlo en otras patologías del sistema nervioso y así obtener información adicional a la que se consigue con los métodos histopatológicos tradicionales.

Palabras clave: Neuronas, patología dendrítica, rabia, técnica de Golgi, cámara lúcida, NeuronJ, Photoshop.

ESTUDIO CUANTITATIVO DE LA PATOLOGÍA DENDRÍTICA EN RABIA EN TEJIDO NERVIOSO PROCESADO POR EL MÉTODO DE GOLGI-COLONNIER

Gerardo Santamaría ^{1,2}, Aura C. Rengifo ¹, Orlando Torres-Fernández ^{1,2}

¹Grupo de Morfología Celular, Instituto Nacional de Salud (INS)

²Programa de Biología, Universidad Incca de Colombia. E-mail: otorresf@ins.gov.co

Resumen.

Con base en las descripciones histopatológicas convencionales de los encéfalos afectados por rabia, algunos investigadores afirman que la patogénesis de la rabia se explica más por cambios bioquímicos y funcionales que por alteraciones neuronales estructurales. En estudios previos del grupo se han descrito, cualitativamente, alteraciones dendríticas inducidas por la rabia. Con este trabajo se profundizó en el estudio de la patología dendrítica de la rabia incluyendo la reconstrucción tridimensional y el análisis cuantitativo.

Se inocularon ratones con dos tipos de virus de la rabia y dos rutas diferentes de inoculación. Cuando los animales manifestaron signos avanzados de la enfermedad se anestesiaron y se fijaron por perfusión intracardiaca con paraformaldehído al 4%. Se extrajeron los cerebros y se procesaron mediante la técnica de Golgi-Colonnier. Se obtuvieron cortes en vibrátomo o a mano alzada de unos 150 µm de espesor y se montaron en bálsamo de Canadá. Se obtuvieron imágenes completas de neuronas mediante reconstrucción con Photoshop a partir de fotografías y se realizaron dibujos utilizando una cámara lúcida. Para el análisis cuantitativo se utilizó el programa NeuronJ.

Mediante los diferentes protocolos se confirmó cuantitativamente que el virus de la rabia induce profundas alteraciones en la estructura neuronal, en particular, disminución del tamaño del soma y del grosor de las dendritas, reducción en el tamaño y en el número de ramificaciones del árbol dendrítico y pérdida de espinas dendríticas. Estos cambios además de afectar individualmente a las neuronas afectan su conectividad. En conclusión, la rabia puede producir mucho más que cambios bioquímicos en el sistema nervioso.

Palabras clave: Rabia, patología dendrítica, técnica de Golgi, neurona piramidal.

IDENTIFICACIÓN DE UNA SEGUNDA NICOTINAMIDA MONONUCLEÓTIDO ADENILIL TRANSFERASA NMNAT EN *giardia lamblia* (GLNMNAT-B)

Nicolás Forero Baena, Diana Sánchez Lancharos, Víctor Bustos Parra, María Helena Ramírez Hernández. Departamento de Química - Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá. Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica – LIBBIQ. Email. nforerob@unal.edu.co.

Resumen.

Giardia lamblia es un parásito protozoo intestinal causante de la giardiasis, una patología con alta prevalencia en Latinoamérica, Asia y África (200 millones de casos anuales, OMS), que conduce a una absorción deficiente de nutrientes en el intestino, pérdida severa de electrolitos y retraso en el crecimiento. Además de su importancia clínica y en producción animal, este parásito reviste especial interés biológico por su posición evolutiva basal y metabolismo simplificado, el cual ha sido poco estudiado.

Una de las rutas metabólicas más importantes y conservadas es la biosíntesis del Dinucleótido de Adenina y Nicotinamida (NAD⁺). Esta molécula es ampliamente conocida como coenzima en múltiples reacciones redox y como sustrato en la síntesis de agentes movilizadores de Ca²⁺ y procesos de reparación del ADN y silenciamiento genético. Dada la importancia del NAD a nivel celular, existen varias rutas para su biosíntesis, las cuales convergen en el paso catalizado por la enzima Nicotinamida/Nicotinato Mononucleotido Adenilil Transferasa NMNAT (EC 2.7.7.1/18).

Nuestro grupo de investigación, enfocado en el estudio del metabolismo energético de parásitos de impacto médico, ha encontrado mediante herramientas bioinformáticas una nueva isoenzima en *giardia* (GINMNAT-B), cuya identidad se verificó inicialmente *in silico*. Posteriormente, la región codificante se amplificó mediante PCR y se clonó en un vector de expresión. La proteína recombinante expresada His GINMNAT B se purificó mediante cromatografía de afinidad y se utilizó para la ejecución de ensayos enzimáticos, cuyos resultados se evaluaron mediante C18-HPLC, verificándose la actividad de adenilil transferasa. Este estudio representa un avance importante en el estudio del metabolismo del NAD en *Giardia*.

Palabras clave: *Giardia lamblia*, metabolismo del NAD, NMNAT, clonación, expresión, actividad.

DIFERENCIAS EN LA EXPRESIÓN GÉNICA EN LINFOCITOS T4, T8 Y MONOCITOS A PARTIR DE LA COMPLEJIDAD DE GENES LOCALIZADOS EN ZONAS DE ELEVADA INTEGRACIÓN LENTIVIRAL.

Lina A. Alzate¹, linaandrea_92@hotmail.com; Martha C. Domínguez¹, mcdoming58@hotmail.com; Adalberto Sánchez¹, adalberto.sanchez@correounivalle.edu.co; Felipe García Vallejo¹, labiomol@gmail.com;

¹Laboratorio de biología molecular y patogénesis. Departamento de ciencias fisiológicas. Escuela de ciencias básicas. Facultad de salud. Universidad del Valle

Resumen.

Se desarrolló un estudio de análisis complejo de las diferencias que caracterizan la expresión de genes localizados en zonas de elevada integración Lentiviral en células T8, T4 y monocitos. Con el fin de definir el impacto funcional que tiene la integración sobre este tipo de células, se correlacionó la complejidad estructural de genes sobreexpresados y subexpresados con respecto al tamaño del mismo, a sus transcritos y al número de exones. Los datos obtenidos se analizaron por varios métodos no paramétricos para determinar su significancia estadística. Se registraron diferencias en la sobreexpresión de los genes en los linfocitos T8, T4 y monocitos, siendo las células T las de mayor complejidad y más susceptibles a la integración. La sobreexpresión de genes en células T8 y T4 mostró diferencias en la complejidad y número de exones, siendo los linfocitos T8 más susceptibles que los T4 ($P=0,0081$). Se estableció que la apoptosis celular es la función celular más alterada durante el proceso de integración del VIH-1 en la cromatina de genes transcritos por la RNA polimerasa II. Los resultados apuntan hacia enfoques analíticos basados en la complejidad y la fractalización del genoma.

Palabras clave: HIV-1, Integración lentiviral, Linfocitos T8, Linfocitos T4, Monocitos, Complejidad genómica

FRECUENCIA DE INFECCIÓN POR VIRUS DENGUE EN EL MOSQUITO *Aedes aegypti* EN UN FOCO DE DENGUE EN EL MUNICIPIO DE SINCELEJO-SUCRE, COLOMBIA.

Sindy Paola Cabarca Barreto, Carlos Andrés Pérez Guzmán, Pedro José Blanco Tuirán,
Universidad de Sucre Estudiantes, Grupo de Investigaciones Biomédicas.
e-mail: sindycb@yahoo.es, candrespg89@hotmail.com, pblancot@gmail.com.

Resumen.

El virus dengue tiene como vector principal la especie de mosquito *Aedes aegypti*, su vigilancia entomológica constituye una herramienta fundamental a la hora de implementar programas eficientes de control. El objetivo de este trabajo, fue determinar la tasa de infección por virus dengue en mosquitos y larvas de la especie *A. aegypti*, los serotipos circulantes y asociaciones entre la presencia de casos y variables entomológicas, climatológicas y sociodemográficas. El estudio se realizó en la comuna 3 del municipio de Sincelejo. Se capturaron mosquitos y larvas durante los meses de Abril a Julio del año 2012, se revisaron los reportes de casos para la Comuna y simultáneamente se diligenció una encuesta para la evaluación del resto de variables consideradas. La infección en larvas y mosquitos fue determinada mediante Retrotranscripción y PCR semianidada. Se calculó la Tasa Mínima de Infección (MIR) y las asociaciones se hicieron mediante un análisis de regresión logística, encontrándose que el 44.4% de los pools mostraban infección por virus Dengue (MIR= 88.8 por cada 1000 mosquitos). Adicionalmente, se evidenció, la circulación simultánea de los 4 serotipos del virus. Los serotipos 2 y 3 fueron los más frecuentes. En cuanto a las variables analizadas, el estrato socioeconómico y el mes están relacionados con la presencia de casos (p-valor < 0.0001). En conclusión, la comuna 3 de Sincelejo presenta condiciones que podrían favorecer el incremento del riesgo de transmisión de la enfermedad y los casos severos de la misma.

Palabras clave: Virus dengue, serotipos, Tasa Mínima de Infección, Regresión logística, retrotranscripción, PCR semianidada.

DETECCIÓN MOLECULAR DE BACTERIAS DE DIFÍCIL AISLAMIENTO EN QUESO FRESCO ARTESANAL EXPENDIDO EN LA CIUDAD DE BARRANQUILLA.

José Luis Villarreal Camacho¹, jvillarreal@unilibrebaq.edu.co; Zamira Elena Soto Varela¹, zamirasotovarela@yahoo.es; Hernando Bolívar¹, hernandobolivar@hotmail.com; Ilba Burbano Caicedo¹, iburbano@unilibrebaq.edu.co; Clara Gutierrez Castañeda¹, cgutierrez704@unilibrebaq.edu.co; ¹Universidad Libre Seccional Barranquilla.

Resumen.

Las infecciones por *Salmonella* spp. *Listeria* spp. y *Brucellas* spp, representan la causa más común de brotes de origen alimentario a nivel mundial. Su detección tradicional en alimentos, se basa en la identificación de la morfología de las colonias, el requerimiento de condiciones especiales de crecimiento selectivo y suplementos para inhibir el crecimiento de la flora acompañante. Su detección se dificulta porque no es detectable en alimentos que tienen un bajo número de células, pero la implementación de técnicas moleculares por amplificación del ADN, ha facilitado el diagnóstico molecular de patógenos en alimentos, acortando el tiempo y disminuyendo los riesgos de bioseguridad. El objetivo de este estudio fue detectar por qPCR *Listeria* spp, *Salmonella* spp y *Brucella* spp, en queso fresco artesanal que se distribuye en la ciudad de Barranquilla, sin llevar a cabo una etapa de pre enriquecimiento. Los resultados indican que el microorganismo mas encontrado es *Listeria* spp (22/29), seguido de *Salmonella* spp. (19/29) y *Brucellas* spp (2/29). En 14/29 quesos se encontró concomitantemente *Salmonella* spp. y *Listeria* spp. se concluye que el queso fresco artesanal que se distribuye en la ciudad de Barranquilla, es fabricado y/o distribuido bajo condiciones inadecuadas.

Palabras clave: *Salmonella*, *Listeria*, *Brucellas*, qPCR, Diagnóstico Molecular

EFFECTO DE LOS CAMBIOS AMBIENTALES EN LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA Y DESARROLLO EMBRIONARIO EN RATAS DE LA LÍNEA WISTAR (*Rattus norvegicus*)

Marisol Campuzano Castellanos¹, Jéssica Alcazar¹, Lina Ma. De los Reyes¹, Liliana Francis Turner¹

¹Grupo de Investigación en Modelos Experimentales para las Ciencias Zoohumanas. Facultad de Ciencias. Programa de Biología. Universidad del Tolima
Email: maris491@hotmail.com

Resumen.

Los animales de experimentación son de gran importancia en la investigación biomédica, en la industria farmacéutica y en la biotecnología. Por lo anterior, su bienestar es una exigencia para la reproducibilidad y confiabilidad de los resultados de una investigación en cualquier área. Los requerimientos ambientales adecuados para el normal desarrollo pre y posnatal, necesitan ser controlados con el fin de mantener la calidad reproductiva y el funcionamiento fisiológico apropiado. En este trabajo, se evaluó el efecto de las variaciones ambientales en el desarrollo embrionario de ratas Wistar mantenidas en el Bioterio de Experimentación Animal de la Universidad del Tolima. Se realizó el seguimiento a 20 hembras gestantes divididas en 3 grupos: Prenatales E14: Extracción de embriones al día 14; Prenatales E17: Extracción de embriones al día 17 y Posnatales P2: Animales con 2 días de nacidos. Se registraron parámetros ambientales como: la temperatura, humedad relativa, presencia de ruido, cambios en los periodos de luz /oscuridad, y parámetros biológicos como: peso de la hembra, desarrollo y número de embriones y neonatos en cada etapa; junto con señales fisiológicas de estrés (acicalamiento excesivo, cromatoidorrea y piloerección). La exposición constante al ruido, el aumento de la temperatura y la humedad generan disminución en la eficiencia reproductiva y desarrollo embrionario, representados en la disminución del peso de las gestantes, el tamaño de la camada, reabsorción embrionaria y retraso en el desarrollo embrionario.

Palabras clave: Animales de experimentación. Ratas Wistar. Eficiencia reproductiva. Desarrollo Embrionario.

DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE EXTRACTOS DE *Laetiporus persicinus* FRENTE A BACTERIAS AISLADAS EN EL HOSPITAL SAN JERÓNIMO DE MONTERÍA (CÓRDOBA-COLOMBIA)

Marcela Santana Durango¹, Orfa Contreras Martínez², Alberto Angulo Ortiz^{3*}, Gilmar Santafé Patiño³, Miguel Guzmán Navas³.

¹Estudiante programa de Biología, Universidad de Córdoba.

²Docente Departamento de Biología, Universidad de Córdoba, Grupo de Química de los Productos Naturales.

³Docente Departamento de Química, Universidad de Córdoba, Grupo de Química de los Productos Naturales. *E-mail: aanguloo@hotmail.com

Resumen.

En este estudio se evaluó la actividad antibacteriana *in vitro* del extracto etanólico y los subextractos acuoso, acetato de etilo y bencínico del hongo macromiceto *Laetiporus persicinus*; frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, y *Klebsiella pneumoniae* aisladas en el Hospital San Jerónimo de Montería – Córdoba; empleando los métodos de difusión en agar y dilución en caldo para determinar la concentración mínima inhibitoria.

El material fúngico fue secado, molido y sometido a extracción por percolación con etanol. Por reparto del extracto etanólico se obtuvieron los respectivos subextractos, que posteriormente fueron evaluados a concentraciones de 1000, 100; 80; 60; 40; 20; 10; 5; 2,5 y 1,25 mg/ml en dimetilsulfóxido, contra las cepas bacterianas *E. coli* SHV5, *K. pneumoniae* HI04, *S. aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 43300, *E. coli* ATCC 25922 y *K. pneumoniae* ATCC 700603; el medio de cultivo utilizado fue agar Mueller Hinton.

Todas las bacterias ensayadas en este estudio, presentaron resistencia a los extractos en las diferentes concentraciones evaluadas.

Palabras claves: resistencia bacteriana, infecciones nosocomiales, *Laetiporus persicinus*.

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE EXTRACTOS DE ESPONJAS MARINAS, FRENTE A BACTERIAS OBTENIDAS EN EL HOSPITAL SAN JERÓNIMO DE MONTERÍA.

Jazmith Villegas Gonzalez¹, Orfa Contreras Martínez², Gilmar Santafé Patiño³ & Alberto Angulo Ortiz^{3*}.

¹Estudiante programa de Biología, Universidad de Córdoba.

²Docente Departamento de Biología, Universidad de Córdoba, Grupo de Química de los Productos Naturales.

³Docente Departamento de Química, Universidad de Córdoba, Grupo de Química de los Productos Naturales. *E-mail: aanguloo@hotmail.com

Resumen.

En este trabajo se evaluó la actividad antibacteriana de los extractos metanólico y hexánico de la esponja *Amorphinopsis atlantica*, y el extracto metanólico de la esponja *Lissodendoryx carolinensis*, frente a las bacterias *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, aisladas en el Hospital San Jerónimo de Montería – Córdoba, empleando los métodos de difusión en agar, dilución en caldo y microdilución, este último para determinar la concentración mínima inhibitoria. Cada extracto fue diluido en dimetilsulfóxido a concentraciones de 100; 80; 60; 40; 20; 10; 5; 2,5 y 1,25 mg/ml. Se emplearon cuatro cepas de referencia: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus aureus* ATCC 43300, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 y dos aislamientos bacterianos *Escherichia coli* SHV5, (obtenida de una muestra de orina) y *Klebsiella pneumoniae* H104 (obtenida de una infección respiratoria).

Las esponjas marinas fueron colectadas en la bahía de Cispatá, a dos metros de profundidad. Los extractos metanólicos se obtuvieron por percolación y el extracto hexánico de *A. atlántica* se obtuvo por partición del extracto metanólico.

Todas las bacterias ensayadas en este estudio, presentaron resistencia a los extractos en las diferentes concentraciones evaluadas.

Palabras claves: *Amorphinopsis atlántica*; *Lissodendoryx carolinensis*; extracto metanólico; subextracto hexánico.

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA *IN VITRO* DE *CURCUMA LONGA* L. COLECTADA EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBANelson Méndez Alvarez¹, Orfa Contreras Martínez^{2*} & Alberto Angulo Ortíz³.

¹Estudiante programa de Biología, Universidad de Córdoba.

²Docente Departamento de Biología, Universidad de Córdoba, Grupo de Química de los Productos Naturales. *E-mail: ocontreras@hotmail.com

³Docente Departamento de Química, Universidad de Córdoba, Grupo de Química de los Productos Naturales.

Resumen.

En el presente estudio, se evaluó la actividad antibacterial del aceite esencial, y el extracto etanólico y acuoso de *Curcuma longa* (Zingiberaceae). Los microorganismos empleados fueron *Escherichia coli* ATCC 25922, *E. coli* Aisl., *E. coli* SHV-5, *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853, *P. aeruginosa* 51, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 *K. pneumoniae* Hi04, *K. pneumoniae* Aisl., *Staphylococcus aureus* ATCC 43300, *S. aureus* ATCC 29213, *S. aureus* ATCC 25923, *Proteus* 78, *Salmonella* 77 y *Bacillus* sp. La susceptibilidad de las cepas bacterianas contra los tres extractos fue evaluada por dos variantes del método de difusión (pozo y disco) y por el método de microdilución. Todos los extractos probados mostraron actividad antibacterial a altas concentraciones (1000 mg/mL); sin embargo, los extractos difirieron en su actividad contra los microorganismos probados. La inhibición fue observada en *E. coli* Aisl., *E. coli* SHV-5, *P. aeruginosa* 51, *K. pneumoniae* ATCC 700603 y *S. aureus* ATCC 29213, cuando el método de difusión en disco fue usado, y en *E. coli* Aisl., *E. coli* SHV-5, *K. pneumoniae* ATCC 700603 y *S. aureus* ATCC 29213, cuando el método de difusión en pozo fue usado. El aceite esencial y el extracto acuoso mostraron más actividad que el extracto etanólico y produjeron zonas de inhibición en el rango de 8 a 11 mm de diámetro.

Palabras claves: *Curcuma longa*; extractos; actividad antibacteriana.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE EXTRACTOS VEGETALES FRENTE A CEPAS DE *Pseudomonas aeruginosa*

Leydi Mendoza Nova¹, Orfa Contreras Martínez^{2*} & Alberto Angulo Ortíz³.

¹Estudiante programa de Biología, Universidad de Córdoba.

²Docente Departamento de Biología, Universidad de Córdoba, Grupo de Química de los Productos Naturales. *E-mail: ocontreras@hotmail.com

³Docente Departamento de Química, Universidad de Córdoba, Grupo de Química de los Productos Naturales.

Resumen.

En este trabajo se evaluó el efecto antibacteriano de los extractos etanólicos y aceites esenciales de las plantas *Cymbopogon citratus*, *Lippia alba* y *Kalanchoe gastonis* frente al patógeno nosocomial *Pseudomonas aeruginosa*, mediante los métodos difusión en disco y pozo sobre agar y microdilución, este último para la determinación de la concentración mínima inhibitoria. Los extractos etanólicos fueron obtenidos por percolación del material vegetal seco y molido, mientras que los aceites esenciales se obtuvieron mediante destilación por arrastre de vapor. Las concentraciones de los extractos y aceites esenciales empleadas fueron de 1000; 800; 600; 400; 200; 100; 80; 60; 40; 20; 10; 5; 2,5 y 1,25 ppm. Los extractos etanólicos fueron diluidos en dimetilsulfóxido y para los aceites esenciales fue empleado Tween 80 al 1%. Los microorganismos utilizados consistieron en un aislamiento clínico de *P. aeruginosa* CZ08-3, y la cepa de *P. aeruginosa* ATCC 27853.

Los extractos y aceites esenciales no tuvieron efecto inhibitorio sobre las bacterias evaluadas, no obstante el aceite esencial puro de *C. citratus* mostró un halo de inhibición de 8 mm para la cepa *P. aeruginosa* ATCC 27853 y 10 mm para el aislado clínico *P. aeruginosa* CZ08-3.

Palabras clave: *Pseudomonas aeruginosa*, *Cymbopogon citratus*, *Lippia alba*, *Kalanchoe gastonis*.

EEFECTOS DEL TRASPLANTE DE CÉLULAS MADRE MESENQUIMALES HUMANAS GFP+ SOBRE LA POBLACIÓN DOPAMINÉRGICA EN UN MODELO DE PARKINSON EN RATAS WISTAR.

Andrea Julieth Bayona Arciniegas¹, Jessica Paola Alcazar Arzuza¹, Liliana Francis Turner²

¹ - Estudiantes de maestría en Ciencias Biológicas. Universidad del Tolima

² - Profesora-investigadora y coordinadora grupo de investigación. Grupo de investigación: Modelos Experimentales para las Ciencias Zoohumanas. Facultad de Ciencias. Universidad del Tolima. E.mail: lilycolcuba@gmail.com

Resumen.

La Enfermedad de Parkinson (EP) es la segunda enfermedad neurodegenerativa después de la enfermedad de Alzheimer. Afecta por igual a hombres y mujeres; al 1% de la población de 65 años de edad y entre 4 y 5% de la población de 85 años (Giroud-Benitez, 2004). El trasplante de células madre, es una alternativa restaurativa para las personas que padecen esta enfermedad, que tiene como objetivo la sustitución de las células disfuncionales por nuevas neuronas dopaminérgicas que debe mejorar significativamente la vida de los pacientes aquejados por este desorden (Alheid et al., 1990; Bazán et al., 2005; Prosper, 2004).

En este estudio se evaluó el efecto neurorestaurativo del trasplante de células madre mesenquimales GFP+ humanas (MSCh-GFP+) en un modelo experimental de EP en ratas Wistar, para lo que se conformaron tres grupos de estudios, dos grupos controles y lesionados y trasplantados. Los grupos LES y LES-T recibieron una lesión unilateral con 6 OHDA en la sustancia negra. Un mes después se le realizaron e histológicas (inmunofluorescencia TH, GFP, NeuN y GAD), para determinar la densidad de las células positivas a estos marcadores.

Los resultados comportamentales demostraron una reversión del déficit motor en los animales LES-T sobre todo en la prueba de rotación inducida por agonistas dopaminérgicos, que los situaron en una posición intermedia. Se pudo observar células trasplantadas en la corteza somatosensorial y en el estriado. Se logró la diferenciación de las células trasplantadas sólo al linaje neuronal.

Palabras Claves: Enfermedad de Parkinson, células madre mesenquimales, 6OHDA, ratas, trasplante

RESPUESTA INMUNE DE LA MICROGLIA EN UN MODELO DE ISQUEMIA CEREBRAL POR EMBOLIZACIÓN ARTERIAL CON COAGULO AUTOLOGO*

Luisa M Rojas Valencia^{1**}, Est Biol; lang S Rondon Barragan¹, MVZ, MSc; Angel Cespedes Rubio¹, MVZ, MSc, PhD

*Proyecto "Caracterización de la respuesta microglial en un curso temporal postisquemia consecuyente a tromboembolismo arterial inducido en rata Wistar". Financiado por la oficina de Investigaciones de la Universidad del Tolima.

¹Grupo de Investigación en Enfermedades Neurodegenerativas ** luisa17ubago@gmail.com

Resumen.

La isquemia cerebral presenta una fisiopatología compleja de la cual no se ha esclarecido totalmente el papel de algunos tipos celulares como la microglia, macrófagos residentes en el cerebro y principales responsables de la respuesta inmune. Con el objetivo de determinar la respuesta microglial en función del tiempo en la fase aguda postisquemia en un modelo de embolización arterial con coágulo autólogo, a ratas Wistar ($n=32$) les fue inducida la isquemia mediante la inyección intraarterial de microcoágulos. Los animales se sacrificaron a las 8, 24, 48 y 72 horas postisquemia. Se extrajo el cerebro para estudio inmunohistoquímico, con el anticuerpo OX42 (CD11b), marcador de microglia reactiva, y la caracterización densitométrica. Los resultados mostraron aumento en la reactividad microglial a 8 horas frente a los animales control en Giro dentado (GD) del hipocampo y Cápsula interna (CI), con morfología ramificada. A 24 horas aumentó el marcaje en GD y estriado, con cambios morfológicos de microglia residente a ameboide, principalmente en los núcleos de la base y la corteza somatosensorial. A 48 horas aumentó la reactividad microglial en fimbria, CA3 del Hipocampo y zona paraventricular con morfología ameboide y remificada. A 72 horas los territorios con mayor actividad microglial fueron la fimbria y CI con formas ramificadas. El aumento en la reactividad (densidad celular y cambio morfológico) microglial de 8 a 24 horas postisquemia y disminución a las 48 horas y 72 horas, se relaciona con la respuesta inmune microglial y su función fagocítica frente restos de mielina y otros detritos celulares.

Palabras clave: *Inmunohistoquímica, Isquemia cerebral, microglia reactiva, respuesta inmune microglial.*

OBTENCIÓN DE UN CULTIVO PRIMARIO DE OSTEÓBLASTOS DE RATA PARA EVALUAR EL EFECTO DE ESTATINAS EN CÉLULAS NO TUMORALES

Gaitán Albarracín Felipe¹, Umaña-Pérez Adriana², Sánchez-Gómez Myriam²

¹Estudiante de Maestría en Ciencias-Bioquímica

²Docente Grupo de Investigación en Hormonas, Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. fagaitana@unal.edu.co,

Resumen

Las estatinas o inhibidores de la 3-hidroxi-3-metilglutaril coenzima A (HMG-CoA) reductasa son medicamentos usados convencionalmente en el tratamiento de enfermedades asociadas a altos niveles de colesterol. Diversos estudios les atribuyen eventos pleiotrópicos, que sugieren su potencial uso para el tratamiento de cáncer, por su carácter inductor de apoptosis, o inhibidor de la proliferación, migración o invasión celular. Uno de los modelos de cáncer que presenta respuesta a este tipo de medicamento es el Osteosarcoma (OS), tumor maligno primario del sistema óseo, cuyo fenotipo es agresivo y afecta principalmente a la población de edad entre los 15 y 25 años. No obstante, datos controversiales sobre el uso de las estatinas han surgido de análisis in vitro en modelos de células tumorales; motivados en esta inquietud y para profundizar en los mecanismos de acción de tipo pleiotropico de la estatinas, se estableció un cultivo primario de osteoblastos extraídos de las regiones calvaria de la bóveda craneal de rata Wistar según Klein-Nulend,(2004) y se caracterizó en función de la expresión génica de osteocalcina o osteopontina como marcador osteoblástico. Posteriormente se evaluó el efecto de la simvastatina, una estatina lipofílica y se encontró que estas células presentan mayor resistencia a la muerte inducida por el medicamento en comparación con la línea de osteosarcoma UMR-106, indicándonos un efecto sobre las células cancerígenas anti-proliferativos y afectando de una forma leve o nula a las células normales.

Palabras clave: Estatinas, Osteoblastos (Ob), Pleiotrópicos, Cultivo primario.

TIPIFICACION DE SUBTIPOS DE VPH EN PACIENTES CON NIC, CA DE CERVIX Y CITOLOGIA CERVICAL NORMAL, MEDIANTE "PCRs" CON BASE EN LA REGION "E"

Enio Hernández A., enioarma52@yahoo.com, Santa Marta. Grupo de investigación Biomedicina Molecular¹; José Rico, 12luisrico@gmail.com, Grupo de investigación Genética y Medicina Molecular; Carlos Silvera R., csilvera@uninorte.edu.co, Universidad del Norte, grupo de investigación Genética y Medicina Molecular; Alvaro Acosta, inmunoquimica@yahoo.com, grupo de investigación Biomedicina Molecular; Ricardo León O¹., andresper@hotmail.com; Keistin Rojas H¹., keistingrei.rojas@gmail.com; María Mogollon R¹., mariacaro_182@hotmail.com.

¹Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta

Resumen.

La etiología de la neoplasia intracervical se encuentra asociada a la infección por el Virus del Papiloma Humano (VPH) y 30 subtipos tienen la habilidad de infectar el tracto genital.

El objetivo de este trabajo consistió en determinar los genotipos 6/11, 16, 18, 31, 33 y 45 en una población sana y con diagnóstico de NIC de estratos 1-2 de Santa Marta y relacionarlos con determinados factores asociados.

Se amplificaron las regiones virales E6 y E7, se obtuvo un fragmento de 630 bp y se realizó una amplificación tipo-específico para VPH 16, 18, 31, 33, 45 y 6/11.

Como control del ADN humano se amplificó el exón 1 del gen de la Beta-globina. Como control del ADN viral se amplificó la región L.

Resultados: de 59 pacientes sanas, 1 (1.7%) presentó coinfección con VPH 18, 31 y 33. De 80 pacientes con NIC I-III y CA in situ, 25 (31.25%) presentaron VPH. Se encontraron los subtipos 16 (5%), 18(5%), 31, 33, 45 y subtipos desconocidos (21.25%) determinados por la presencia de las regiones L y E. Hubo 3 casos de coinfección: 16/33, 18/31, 18/45. En el análisis (SSPS) se halló asociación significativa entre el VPH y desarrollo de NIC (Chi-cuadrado de Pearson=47,9; p<0,001). Tener más de una pareja confiere riesgo de infectarse con VPH (OR=2,683; IC95%=1,284 – 5,606). No se encontró asociación entre la infección con VPH y uso de preservativo (OR=1,077; IC95% 0,505 – 2,300; p=0,847)

Conclusiones: La presencia del VPH es un factor de riesgo para desarrollo de NIC y CA.

Palabras clave: neoplasia intracervical (NIC), virus del papiloma humano (VPH), amplificación, region L, region E

PRUEBA ISQUÉMICA DE ESFUERZO PARA EL TAMIZAJE DE ENFERMEDAD DE McArdle: UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES EN COLOMBIA.

Uribe Alfredo¹., España Mónica¹., Camacho Miguel².

¹Centro de Investigaciones en Bioquímica, Departamento de Ciencias Biológicas
Universidad de Los Andes. Email. jeuribe@uniandes.edu.co.

² Neurología, Clínica Marly.

Resumen.

La Glucogenosis tipo V o enfermedad de McArdle es una alteración hereditaria del metabolismo del glucógeno muscular que se transmite en forma autosómica recesiva comprometiendo la actividad de la miofosforilasa, cuyo déficit, ofrece un cuadro clínico consistente en fatiga, intolerancia marcada al ejercicio, dolor muscular y mioglobinuria post ejercicio, hallazgos que no ofrecen un criterio claro de aproximación diagnóstica, dada la similitud clínica con otras patologías de tipo muscular.

Objetivo

Se presenta entonces a la comunidad académica los resultados de un tamizaje selectivo usando la curva de ácido láctico bajo isquemia en una población de alto riesgo para enfermedad de depósito de glucógeno muscular.

Metodología

Mediante la técnica espectrofotométrica (lectura a 340 nm) descrita por Tietz N., 1976 , se valoró la concentración de ácido láctico en sangre total (Valor basal en reposo y 5 a 8 puntos post ejercicio isquémico localizado en antebrazo)

Resultados y Discusión.

Se analizaron 42 individuos de alto riesgo (11-62 años) y 31 controles (19 Hombres/12 Mujeres) usando la valoración de ácido láctico post-ejercicio. EL grupo control mostró un incremento con respecto al nivel basal de 2,5 a 7 veces el valor basal, 11 individuos del grupo en estudio (13-54 años) ofrecieron incrementos inferiores a 1,5x. El valor basal no fue discriminante entre los pacientes detectados y el grupo control en la mayoría de los casos, siendo la curva bajo isquemia una prueba de selección más discriminante. Se comprobó la deficiencia de Miofosforilasa en dos de los casos documentados (Actividad residual < 5 %).

Palabras Clave: Glucogenosis muscular Ácido Láctico Desordenes del metabolismo

NIVELES DE CALCIO SERICO Y URINARIO DURANTE LA GESTACIÓN DE MUJERES DE BAJOS RECURSOS SOCIO-ECONÓMICOS ATENDIDAS EN HOSPITALES PÚBLICOS DE LA CIUDAD DE BARRANQUILLA

Carmina Lucía Vargas-Zapata, carminaluvarza52@hotmail.com; José D Stit Escorcía, jose.stit@gmail.com; Grupo de Investigación Biología de Nutrientes, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico

Resumen.

La demanda de calcio aumenta con el avance de la gestación para atender las necesidades. En mujeres de bajo recursos económicos la ingestión alimentaria habitual de calcio podría ser pobre en los nutrientes esenciales pero rica en componentes que inhibe su absorción gastrointestinal comprometiendo de esta forma el buen funcionamiento de la gestación. Sin embargo en este periodo pueden ocurrir adaptaciones fisiológicas con la finalidad de satisfacer esas necesidades, mecanismos que no están elucidados en esta clase de mujeres y que pueden estar reflejados en los niveles totales séricos y urinarios. Este estudio tuvo como objetivo determinar los niveles de calcio sérico (CaS) y urinario (CaU) en el primer (8-12 semanas) (1T), segundo (20-25 semanas) (2T) y tercer ((3T) trimestre de la gestación de 100 mujeres de escasos recursos socio-económicos atendidas en hospitales públicos de la ciudad de Barranquilla. Los niveles se determinaron colorimétricamente utilizando kits comercial (Biosystems). Los niveles de CaS fue (media±SD) $9,6\pm 1,8$; $7,6\pm 1,9$; y $8,9\pm 1,8$ mg/dL, para el 1T, 2T y 3T, respectivamente. Los niveles CaU fueron $8,6\pm 5,6$ y $5,6\pm 4,6$ mg/dL y de 0,1 y 0,07 mgCa/mgCreatinina para el 2T y 3T, respectivamente. Los valores son bastantes menores a los presentaron en mujeres de bajo nivel socioeconómico atendidas en hospital de Baranoa (Atlántico) (Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas, v 22 (supl 1), pag 51, 2010), posiblemente por el uso de suplemento en las mujeres de Baranoa, sugiriendo que la disminución de la excreción urinaria y en los niveles de calcio en suero en esta clase de mujeres son mecanismos homeostático que ocurre en el organismo de la mujer para asegurar una adecuada transferencia del mineral a las necesidades del feto.

Palabras clave: Calcio sérico, calcio urinario, gestación, bajo nivel socioeconómico, mujeres gestantes

EFECTO DE LOS FLAVONOIDES QUERCETINA Y RUTINA SOBRE LA COMPLEJIDAD DENDRÍTICA DE NEURONAS CORTICALES DE RATA *IN VITRO*

Melissa Muñoz¹, Mitchell Marta Ariza², Jenny Rocío Díaz¹, María Paula Lozano³, Sonia Luz Albarracín⁴ & Jhon J Sutachan⁴.

¹Estudiante de pregrado. ²Joven Investigador. ³ Estudiante de Maestría ⁴. Docente. Grupo de Terapia Celular y Molecular. Departamento de Nutrición y Bioquímica. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana. jsutachan@javeriana.edu.co

Resumen.

Estudios recientes han demostrado que las vías de señalización de las MAP y PI3 quinasas juegan un papel importante en la formación, crecimiento y ramificación de las dendritas. Adicionalmente, se ha encontrado una reducción en la complejidad los árboles dendríticos en enfermedades mentales (autismo), psiquiátricos (depresión y el trastorno bipolar) y neurodegenerativas (Alzheimer y Parkinson). Por esta razón moléculas que puedan impactar en las vías de señalización que regulan la complejidad dendrítica tienen potencial terapéutico en el tratamiento de estas enfermedades. Los flavonoides, son metabolitos secundarios presentes en las plantas que se ha mostrado tienen la capacidad de activar vías de señalización importantes para la maduración y funcionamiento neuronal. Sin embargo, no se han realizado estudios sistemáticos que evalúen su capacidad de regular el desarrollo del árbol dendrítico. En el presente trabajo se evaluó el efecto de dos flavonoides, quercetina y su forma glicosilada rutina, sobre la morfología de las dendritas de neuronas corticales de rata *in vitro*. Los resultados del análisis de Sholl obtenidos con neuronas tratadas con los flavonoides e inmunomarcadas con anti-MAP2, muestran que la rutina a diferencia de la quercetina, tiene un efecto dosis dependiente sobre la arborización dendrítica. A dosis bajas (0,1µM), la rutina aumenta la complejidad dendrítica a distancias de 30 y 80 micras del soma neuronal, mientras que a concentraciones mayores (10µM) no estimula la ramificación pero si un aumento en la longitud de las dendritas. Estos resultados sugieren, que flavonoides glicosilados tienen el potencial de regular el tamaño y la complejidad dendrítica.

Palabras clave: Neuronas corticales, dendritas, flavonoides, complejidad dendrítica, MAP2, análisis de Sholl, autismo, depresión, Enfermedad de Parkinson, Enfermedad de Alzheimer, Trastorno Bipolar.

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA EXPOSICIÓN A SOLVENTES ORGÁNICOS SOBRE EL MATERIAL GENÉTICO DE LINFOCITOS DE UN GRUPO DE TRABAJADORES EN TALLERES DE PINTURAS DE AUTOS EN LA LOCALIDAD DE BARRIOS UNIDOS EN BOGOTÁ D.C.

Olarte Aponte Adriana¹, Ramírez Clavijo Sandra².

¹Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia, Estudiante Maestría en Bioquímica, Grupo investigación Ciencias Básicas Médicas. Universidad del Rosario, Bogotá D.C. admolarteap@unal.edu.co

²Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas Universidad del Rosario, Profesora Titular, Grupo investigación Ciencias Básicas Médicas. Universidad del Rosario Bogotá D.C. Sandra.ramirez@urosario.edu.co

Resumen.

La exposición ocupacional a solventes orgánicos afecta negativamente la salud humana, debido a su potencial cancerígeno según lo establecido por la IARC. Los solventes son una serie de sustancias de naturaleza orgánica y pertenecen a la familia del benceno o hidrocarburos aromáticos que se obtienen por la destilación de la hulla y del petróleo crudo, son especialmente tóxicos y volátiles y se encuentran en pinturas para autos.

Adicionalmente, estas sustancias, generan contaminación ambiental y desencadenan diversos problemas de salud: alteraciones de la memoria, dermatitis y enfermedades graves como daños en la médula ósea, disminución de la función inmunológica y cáncer como leucemia mielocítica aguda, entre otros. En Colombia no se ha estudiado a profundidad los efectos de la prolongada exposición a dichas sustancias; por esta razón, en este estudio se evaluó el material genético de los linfocitos obtenidos por venopunción, de pintores que están expuestos laboralmente a solventes en talleres de pinturas de autos en Bogotá D.C.

El material genético aislado de los linfocitos del grupo de personas expuestas y no expuestas a solventes, fue evaluado mediante las siguientes técnicas: análisis de fragilidades cromosómicas en cariotipos con tinción regular; determinación de la longitud telomérica a partir del ADN obtenido por el método de salting-out y evaluación de la expresión de la enzima hTERT mediante q-PCR, a partir del RNA extraído por el método de trizol-cloroformo. Los resultados obtenidos muestran que la frecuencia de fragilidades cromosómicas fue mayor en el grupo de expuestos; y diferencias en la longitud telomérica entre los grupos analizados.

Palabras claves: Solventes orgánicos, fragilidades cromosómicas, longitud telomérica, telomerasa, hTERT.

NIVELES DE HOMOCISTEINA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PRE ECLAMPSIA EN UNA POBLACION DE LAS CIUDADES DE SANTA MARTA Y BARRANQUILLA

Enio Hernández A., enioarma52@yahoo.com: Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta. Grupo de investigación Biomedicina Molecular; Alvaro Acosta, inmunoquimica@gmail.com: Grupo de investigación Biomedicina Molecular; Mary Mancilla, aleja_mancilla@hotmail.com: Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta; Merly Contreras, mdmerlycontreras@hotmail.com: Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta; Nurys Peñuela G., nuryspenuelag@yahoo.com.ar: Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta. Grupo de investigación Biomedicina Molecular

Resumen.

La preclampsia es la complicación más común del embarazo. En su etiología intervienen factores genéticos, metabólicos y ambientales. Globalmente ocurre en el 3-10% de los embarazos y en Colombia es una causa importante de muerte materna, presentándose en el 5-7% de todos los embarazos. Entre las causas que favorecen el desarrollo de esta complicación, se encuentra el estrés oxidativo generado por los elevados niveles de homocisteína.

Nuestro objetivo fue determinar los niveles de homocisteína plasmática en 48 gestantes sin preclampsia en las semanas 20 y 35 de la gestación, y en 41 gestantes con preclampsia para establecer una asociación entre la homocisteína, factores ambientales y el desarrollo de la preclampsia.

Se realizó una encuesta con consentimiento informado y la medición de los niveles de homocisteína se realizó mediante inmunoensayo de fluorescencia polarizada comercializado y distribuido por ABBOT laboratorios empleando un analizador IMx-System. Los niveles de homocisteína normales oscilan entre 5 y 15 $\mu\text{mol/L}$. La edad gestacional se determinó mediante la fecha de menstruación y ecografía obstétrica.

Resultados: el análisis mediante SPSS17 encontró diferencias significativas en los valores de homocisteína entre casos-contrroles. Hubo correlación entre los valores de homocisteína, IMC y presión arterial. En este estudio, la hiperhomocisteinemia representa un riesgo para preeclampsia significativamente mayor en el grupo que presenta antecedentes familiares, en comparación con el grupo que no presenta antecedentes (OR=2.176; $p=0,015$; IC 95%= 1,025 – 1,258).

Conclusiones: la hiperhomocisteinemia es un factor de riesgo para preclampsia. Los antecedentes familiares de preclampsia son también un factor de riesgo en nuestra población.

Palabras clave: Preclampsia, Homocisteína, Hipertensión Arterial, índice de masa corporal (IMC), Antecedentes familiares

BÚSQUEDA DE EVIDENCIA DE SELECCIÓN DEL POLIMORFISMO *MTHFR* 677C/T EN POBLACIÓN COLOMBIANA.

Riaño Moreno Julián¹, Elizabeth Vargas Castellanos², Magda Carolina Sánchez, Martínez Agüero María³

¹Universidad del Rosario, Estudiante Maestría en Ciencias con énfasis en Genética Humana, Grupo de investigación en Ciencias básicas y matemáticas. rianom.julian@ur.edu.co

²Universidad del Rosario, Coordinador laboratorio Biología Molecular, Grupo de investigación en Ciencias básicas y matemáticas. elizabeth.vargas@urosario.edu.co

³Universidad del Rosario, Profesor Biología Celular y Molecular, Grupo de investigación en Ciencias básicas y matemáticas. maria.martinez@urosario.edu.co

Resumen.

El polimorfismo 677C/T de la *MTHFR* (Metileno tetrahidro folato Reductasa) actualmente ha presentado gran interés dado a que este es considerado factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares, defectos de tubo neural, algunos tipos de cáncer, alteraciones en el comportamiento e infertilidad. Por otra parte la distribución de este polimorfismo a través de las poblaciones varía ampliamente, encontrándose altas frecuencias en algunas poblaciones americanas y europeas, principalmente mediterráneas (aproximadamente 0,45) y otras tan bajas (0,01) en países africanos y comunidades nativas. En Colombia se han reportado frecuencias hasta 0,40. Estas diferencias en las frecuencias y las consecuencias deletéreas de este alelo se han asociado a un posible efecto de selección positiva en poblaciones donde las frecuencias son altas. Este efecto de selección no es claro; una de las hipótesis que ha alcanzado mayor importancia y a su vez controversia esta relacionada con la interacción gen-nutriente, donde el **ácido fólico** puede favorecer un incremento en la función residual de la *MTHFR*. En Colombia la fortificación de las harinas y suplementación a embarazadas con ácido fólico se iniciaron a partir de 1996. Por lo tanto se realizó un análisis de las frecuencias del alelo 677C/T del gen *MTHFR* en dos tipos de poblaciones, un grupo de niños de 1 a 12 años (mayores a el año 2000) y otro grupo de adultos mayores a 35 años. Resultados parciales han evidenciado desviaciones del equilibrio de Hardy-Weinberg dado por exceso de heterocigotos en el grupo infantil, actualmente se están llevando a cabo el análisis en el grupo de adultos. Posteriormente se estimara el valor de p y análisis de selección como D de Tajima, y H de Fui y Wu.

Palabras Clave: *MTHFR*, Metileno tetrahidro folato Reductasa, C677T, alelo 677C/T.

PLANTAS GUAJIRAS: DE MEDICINALES A TOXICAS

Jairo Rosado Vega y Malka Moreno Fernández, jairosado@yahoo.com;
mamof7@gmail.com, Grupo de Investigación PICHIHUEL

Resumen.

El objetivo de la presente investigación fue identificar las especies ornamentales y silvestres del departamento de La Guajira utilizadas por sus propiedades medicinales pero que pueden ser potencialmente peligrosas, tanto para humanos como para animales, por el contenido de principios tóxicos. Además, se realiza una descripción del cuadro clínico que presenta el afectado y su respectivo tratamiento, pretendiendo alertar a la comunidad sobre las medidas preventivas para aminorar los casos de intoxicación por ingestión o contacto con estas plantas. Para ello se efectuó una revisión bibliográfica a nivel mundial, nacional y regional, sobre las plantas que causan toxicidad, procediéndose luego a su identificación en campo y relacionando lo pertinente a descripción botánica, origen, distribución, hábitat, usos medicinales, principios tóxicos, sintomatología y tratamiento a aplicar. Se realizó un diagnóstico a nivel departamental en Hospitales, Centros de salud, ICA's, CORPOICA's, y UMATA's con el fin de valorar el impacto de las plantas tóxicas; indagando también en las comunidades campesinas, que incluyó yerbateros, agricultores y ganaderos de la región, sobre la intoxicación de personas y animales por consumo de estas. Se identificaron 109 especies reportadas como tóxicas pertenecientes a 37 familias, alcanzando el mayor número las Euforbiáceas (19), Apocynáceas (11), Poáceas y Solanáceas (8), Aráceas (6), Caesalpináceas y Papilionáceas (5). Los grupos de principios tóxicos presentes en mayor proporción en estas especies son los alcaloides (49,5%), glucósidos (36,7%), terpenos (31,2%), taninos (27,5%), saponinas (23,9%), glucósidos cianogénicos (18,3%), nitratos y nitritos (14,7%), y oxalatos (13,8%). El diagnóstico sobre el impacto de las plantas tóxicas en el departamento permite concluir que existe un total desconocimiento sobre su identificación, principios tóxicos, la sintomatología que ocasionan y su tratamiento, haciéndose necesaria la implementación de programas o charlas en la comunidad sobre el potencial tóxico de las plantas que están en su entorno con el fin de tomar las medidas de prevención pertinentes.

Palabras claves: plantas tóxicas, principios tóxicos, sintomatología, propiedades medicinales.

SÍNDROME DE DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD: ASPECTOS MORFOLÓGICOS Y NEUROQUÍMICOS

Juan S. Montoya M.¹, Beatriz Pescador V. M.Sc.²

¹ Estudiante X semestre, Facultad de Medicina. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia

² Docente de Biomédica. Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.
Correspondencia: Juan Sebastián Montoya Morales, juanmontoyase@hotmail.com. Dirección postal:
Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva Granada, Transversal 3ra. No 49-00.

Resumen.

El síndrome de déficit de atención con hiperactividad (SDAHA) es una patología debilitante y prevalente diagnosticada en base a niveles persistentes de hiperactividad, inatención e impulsividad inadecuados para el grado de desarrollo del niño. La etiología y la fisiopatología aún no están dilucidadas del todo. Existe evidencia de una base genética para el trastorno aunque es probable que involucre varios genes con efectos individuales pequeños. También existen diferencias en las dimensiones de los lóbulos cerebrales, corteza prefrontal, ganglios basales, y vermis cerebelosa. Los estudios neuropsicológicos han revelado un número de bien documentadas diferencias entre niños con y sin SDAHA. Estos ocurren en dos dominios principales: la función ejecutiva y la motivación, aunque ninguna de las dos es específica del SDAHA. Además, la evidencia de la base neuroquímica del trastorno es amplia, la cual se concentra en la hipofunción de los circuitos de dopamina y la noradrenalina, encargados de la atención, la inhibición de respuestas verbales y motoras y los mecanismos de reforzamiento, aunque también el papel de la serotonina y la acetilcolina parece ser importante. Toda esta información en conjunto apunta a que existe un sustrato funcional orgánico claramente definido, en el que se entremezclan factores biológicos y ambientales, que moldean las manifestaciones finales y la presentación clínica propia de cada individuo.

Palabras clave: hiperactividad, dopamina, noradrenalina, serotonina, acetilcolina

CARDIOTOXICIDAD Y NEUROTOXICIDAD POR ANTIDEPRESIVOS TRICÍCLICOS

Juan S. Montoya M.¹, Juan C. Murillo R.¹, Juliana A. Arteaga Q.¹, Beatriz Pescador Vargas MSc².

¹ Estudiante IX Semestre de la Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.

² Docente Biomédica Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva Granada.

Correspondencia: Juan S. Montoya M, juanmontoyase@hotmail.com. Dirección postal: Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva Granada, Transversal 3ra. No 49-00.

Resumen.

Los antidepresivos tricíclicos (ADTs) son un grupo antiguo de medicamentos empleados en el tratamiento de la depresión y, a pesar que en la actualidad han sido ampliamente reemplazados por moléculas modernas con mejor perfil farmacológico, la intoxicación por ADTs continúa entre las causas más frecuentes de envenenamiento intencional a la par con el paracetamol, las benzodiacepinas y el alcohol. La intoxicación por estos compuestos se ha probado altamente peligrosa y en muchos casos mortal, debido a los diversos mecanismos de acción de estos compuestos como inhibidores eficaces de la recaptación de noradrenalina y serotonina en la membrana presináptica, e interacciones sobre los receptores alfa adrenérgicos y muscarínicos además de un efecto directo sobre la estabilidad de la membrana celular. En esta revisión se discute la farmacocinética y toxicocinética; la presentación clínica enfatizando en los efectos adversos a nivel del sistema nervioso central (SNC) y la cardiotoxicidad.

Palabras Clave: Antidepresivos Tricíclicos, Envenenamiento, Toxicodinámica, Farmacodinámica

PONENCIAS ACCB

ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

PIRÓLISIS COMO MÉTODO DE TRATAMIENTO DE LA BIOMASA CONTAMINADA CON MERCURIO PRODUCTO DE UN PROCESO DE FITORREMEDIACIÓN DE SUELOS

Diana Durango*¹, José Marrugo*¹, Eliel Doria*¹, José Pinedo*¹

¹Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Química, Grupo de Investigación en Aguas, Química Aplicada y Ambiental. durangodiana@yahoo.com

Resumen.

La pirólisis rápida de biomasa contaminada por la fitorremediación de metales ha sido recientemente investigada. Esta se ha enfocado en la concentración de dichos metales en la fracción sólida, y en la producción de bioaceite. En el presente estudio se llevó a cabo la pirolisis de biomasa con el objetivo de remover al máximo el contenido de mercurio y obtener una fracción de biochar con un aceptable valor de poder calorífico o HHV (higher heating value). Se utilizó un reactor de lecho fijo conectado a una serie de trampas (H₂SO₄/KMnO₄) para atrapar el mercurio gaseoso emitido por la pirólisis. Los factores experimentales fueron la temperatura, el flujo de gas inerte y el peso de la biomasa. La concentración total de mercurio en la biomasa, el char y las trampas se determinó por CVAAS. Adicionalmente se determinó el HHV del biochar utilizando el procedimiento

ASTM D5865-12. Las remociones de mercurio fueron mayores del 97%. La temperatura influyó significativamente en la reducción de la masa de la biomasa (P=0,000), con pérdidas de masa entre el 60 y el 70%. Los valores del HHV fueron en promedio 18,0 MJ/kg. De acuerdo a los resultados de la pirolisis biomasa podría considerarse como una técnica promisoría para ser usada como una estrategia para resolver algunos problemas relacionados con la disposición final de la biomasa contaminada con mercurio, ya que a través de este proceso, esta se convierte en una fracción sólida con una mínima concentración de mercurio, con aplicaciones potenciales como el secuestro de carbono.

Palabras claves: Pirólisis, Mercurio, Biochar, Biomasa, Fitorremediación, CVAAS.

INCIDENCIA DE *Colletotrichum* sp. EN CINCO VARIEDADES DE MANGO (*Mangifera indica* L.) EN ZONA DE BOSQUE SECO TROPICAL COLOMBIANO

Mónica P. Osorio T.; Guillermo Salamanca Grosso¹; Nelson Rodríguez Arias

¹Grupo de Investigaciones Mellitopalinológicas y Propiedades Físicoquímicas de Alimentos. Facultad de Ciencias Departamento de Química Universidad del Tolima. Ibagué. E-mail: salamancagrosso@gmail.com

Resumen

El efecto invasivo de agentes fitopatógenos en cultivos intensivos comerciales de mango tiene repercusiones económicas importantes respecto de las pérdidas y merma de la calidad de las frutas. Los estudios de hábitat de microorganismos desde la perspectiva ecológica y las preferencias de sustrato, permiten explicar no solo la dinámica de poblaciones, sino identificar su impacto. Se ha estudiado la incidencia de *Colletotrichum* sp., en cinco variedades de mango (*Mangifera indica* L. Var. Hilacha; Keith; Kent; Tommy Atkins y Vandyke), en la zona biogeográfica de bosque seco tropical, en el área de influencia del municipio de El Espinal (Tolima Colombia). Las propiedades físicoquímicas de los frutos, así como la incidencia del patógeno en los frutos y el follaje, son explicados en términos de preferencia de sustrato. El análisis de varianza, muestra una mayor incidencia de *Colletotrichum* sp., en frutos de la variedad Hilacha, con menor efecto en Keith y Kent. Se identificaron diferencias significativas ($P_v < 0.05$) entre las variedades; la incidencia, se relaciona con la oferta de nutrientes de los frutos evaluados. Las pérdidas generadas por el agente, alcanzan el 40 por ciento.

Palabras clave. Antracnosis. *Colletotrichum* sp. Ecología. Frutas. Mango. Preferencia de sustrato

ANÁLISIS DEMOGRÁFICO DE LA PALMA *CHAMAEDOREA PINNATIFRONS* (JACQ.) EN UN BOSQUE MUY HÚMEDO MONTANO BAJO (BMH-MB) DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

Daniel Poveda-Martínez^{1,2}, Oscar Hoyos-A¹, Santiago Duque¹.

¹Estudiantes de biología. Universidad del Quindío, Armenia – Colombia. ²pavonpoveda@hotmail.com

Resumen.

La distribución de las especies de bosques húmedos es el resultado de muchos factores que interactúan; entre ellos el clima, las características del suelo y las interacciones con otros organismos, incluido el hombre. Uno de los requisitos básicos para el manejo sustentable de los bosques naturales es el conocimiento de la estructura y dinámica de los mismos, con el fin de promover o mantener el crecimiento poblacional evitando posibles extinciones. Por lo tanto este trabajo presenta una análisis de la dinámica y distribución poblacional de la palma molinillo *Chamaedorea pinnatifrons* (Jacq.) en bosques que colindan con cultivos de Eucalipto y Pino, predios pertenecientes a la compañía Smurfit_Kappa Cartón_de_Colombias.A. Para esto se censo la población de *C.pinnatifrons*; se registró su altura y estado fenológico; se establecieron categorías de altura o diamétricas y se determinó la estructura poblacional, curvas de supervivencia, esperanza de vida y distribución poblacional; complementario a esto, se realizó un modelamiento del crecimiento poblacional denso-independiente en el programa Populus_ver.5.4. Se obtuvieron 238 individuos distribuidos en 10 categorías con una amplitud de 51.152 ($h_{\min}=5$ y $h_{\max}=460$ cm). Se obtuvieron los valores de la tasa reproductiva de la población $R_0 = 3.1304$ y $\lambda = 1.14117$ y una densidad poblacional de 9875 individuos por hectárea distribuidos de forma agregada lo que nos sugiere que la población de *C.pinnatifrons* no tiende a desaparecer o extinguirse a pasar de que son pocos los individuos que llegan a reproducirse; además que el efecto de los monocultivos adyacentes no representa un peligro eminente para las poblaciones naturales de los bosques del Quindío.

Palabras clave: *Chamaedorea pinnatifrons*, población, distribución espacial, Salento Quindío.

EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD Y EL ROL FUNCIONAL DE LA MACROFAUNA EDAFICA EN ECOSISTEMAS DEL MUNICIPIO DE (CHIMICHAGUA-CESAR).

Leidys Julieth Cervantes Lopez¹, Nayiris Marcela Lopez Calleja², Laura Esther Rojas Martinez³

¹Estudiante de Lic. Ciencias Naturales y edu. Ambiental, Universidad popular del cesar, Valledupar, Semillero ECOAMIC, lejucecelo@hotmail.es.

²Estudiante de Lic. Ciencias Naturales y edu. Ambiental, Universidad popular del cesar, Semillero ECOAMIC, Valledupar, nayimarcekleja@gmail.com.

³ Bióloga Msc, docente Universidad popular del cesar, grupo GRESBIOCA, laurarojas@unicesar.edu.co.

Resumen.

Una de las limitantes de la conservación y el correcto uso del suelo es la escasa información acerca de su estructura y composición biológica y la alta intervención antrópica producto de actividades agropecuarias y deforestación urbanística. Los macroinvertebrados incluidos en la macrofauna, son organismos que han sido utilizados con mayor frecuencia en los estudios relacionados con la calidad de aguas de los ríos, las condiciones ecológicas, y la fertilidad de los suelos. Estos organismos de cierta forma son fáciles de evaluar y los métodos de estudios se basan en la identificación y recuento de los individuos.

Por lo tanto, el objeto de este estudio es utilizar a los macroinvertebrados edáficos como índice de alteración de los procesos biológicos de los ecosistemas representativos del municipio de Chimichagua - Cesar.

Se seleccionarán tres ecosistemas representativos en el municipio. Para la realización de los muestreos se aplicará la metodología del programa tropical Soil Biology and Fertility (TSBF) que consiste en la extracción de monolitos (25 x 25 x 30 cm) de los cuales se colectaran todos los organismos preservándolos en alcohol y formol. La identificación de los organismos se determinará desde órdenes hasta género. Se cuantificará la biomasa, densidad e índice de diversidad de Shannon en cada uno de los ecosistemas y análisis físico-químico de los suelos muestreados.

De acuerdo a los resultados de este estudio, se espera encontrar que los grupos taxonómicos de los invertebrados y la proporción de individuos de cada grupo aporten información acerca de la fertilidad del suelo.

Palabras claves: Macro invertebrados, bioindicadores, ecosistemas naturales.

MÉTODOS INDIRECTOS DE DETECCIÓN DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO TAPIRUS EN LATINOAMERICA

Federico Mosquera Guerra¹, Ana María Maya Girón y Natalia Largo Cruz.

¹. Departamento de Biología. Universidad del Cauca, Calle 5 No. 4 – 70. Popayán, Colombia. federico.mosqueraguerra@gmail.com- federicomg@unicauca.edu.co

Resumen.

La falta de identificación de poblaciones viables de las especies *T. pinchaque* (EN), *T. bairdii* (EN) y *T. Terrestris* (VU) con una subespecie endémica de la región Caribe *Tapirus terrestris colombianus* en Centro y Sur América es considerada por el Grupo de Especialistas de Dantas de la UICN como una amenaza indirecta para las especies de este género que sumado a la destrucción y fragmentación de sus hábitat, el aislamiento de las poblaciones, presiones por cacería se convierten en factores para su distribución y conservación. Por esta razón en la actualidad y a lo largo del continente se están implementando métodos indirectos de detección para estas especies que involucran el uso de cámaras trampa acompañado de herramientas SIG e información cartográfica convirtiéndose en instrumentos de gran ayuda para la interpretación y análisis de los componentes espaciales, como coberturas vegetales y rangos de acción de las especies, indicando de esta forma el estado de conservación de sus hábitats a la vez de estimar la densidad de dantas en un área objeto de estudio determinada. Las cámaras-trampa, permiten a su vez identificar bajo el modelo de captura/recaptura los individuos de una población incluso en especies de difícil detección como *T. pinchaque*. En cuanto a la implementación de los métodos indirectos tradicionales como la identificación de huellas en los transectos de muestreo, ramoneo y colecta de heces en campo se continúan aplicando ya que aportan información de tipo ecológico acerca de la biología de las distintas especies de tapires. Estas técnicas no invasivas de investigación demostraron ser eficaces ya que permitieron generar información clave que contribuyó a la construcción de los programas de monitoreo a largo plazo y conservación de las áreas prioritarias para los tapires.

Palabras clave: Mammalia, Dantas, SIG, Cámaras Trampa, Detección.

MAMÍFEROS ACUÁTICOS Y RELACIONADOS CON EL AGUA EN LOS DEPARTAMENTOS DE CAUCA Y NARIÑO, COLOMBIA.

Federico Mosquera Guerra¹, Juan Camilo Villegas Cortes, Ana María Maya Girón y Natalia Largo Cruz.

¹Departamento de Biología. Universidad del Cauca, Calle 5 No. 4 – 70. Popayán, Colombia. federico.mosqueraguerra@gmail.com- federicomg@unicauca.edu.co

Resumen.

En cinco zonas de distribución en los departamentos de Cauca y Nariño, correspondientes a la Meseta de Popayán, Vertiente Oriental y Occidental de la Cordillera Occidental, Selva Húmeda del Pacífico y Zona Costera, se realizó una caracterización de los mamíferos acuáticos y relacionados con el agua, entre los meses de mayo y agosto del 2010. Se reporta 44 spp para la región, pertenecientes a 30 géneros, 15 familias y 6 órdenes. Esta riqueza expresa el 8,86% de la mastofauna Colombiana. El orden Cetartiodactyla es el más abundante con el 61,3% (S:27 spp), seguido de Chiróptera, Rodentia y Carnívora con el 9% (S: 4 spp), Perissodactyla 4,5% (S: 2 spp) y Didelphimorphia 2,2% (S:1 sp). La Zona Costera presenta la mayor riqueza, seguida de la Vertiente Occidental, mientras que la Meseta de Popayán presentó la menor riqueza. En cuanto a las categorías de amenaza asignadas por la UICN y el libro rojo de los mamíferos de Colombia, se estableció que el 12 % (S:5 spp) se encuentran en Peligro Crítico (CR), 4,76% (S: 2 spp) En Peligro (EN) y Vulnerable (VU), 28,5 % (S:12 spp) Datos Deficiente (DD), 2,38% (S: 1spp) Casi Amenazadas (NT) y 52,3% (S:22 spp) Preocupación menor (LC). En la fase de campo se identificaron las principales amenazas sobre las poblaciones de este grupo de mamíferos como la cacería, contaminación de las cuencas hidrográficas reduciendo los hábitats y presas potenciales para estos mamíferos en toda la ecoregión.

Palabras Clave: Mammalia, acuáticos, semiacuáticos, riqueza.

MAMÍFEROS ARBORICOLAS EN CINCO LOCALIDADES DE LOS DEPARTAMENTOS DEL CAUCA Y NARIÑO, COLOMBIA.

Federico Mosquera Guerra¹, Juan Camilo Villegas Cortes, Ana María Maya Girón y Natalia Largo Cruz.

¹Departamento de Biología. Universidad del Cauca, Calle 5 No. 4 – 70. Popayán, Colombia. federico.mosqueraguerra@gmail.com- federicomg@unicauca.edu.co

Resumen.

En cinco localidades en los departamentos de Cauca y Nariño, correspondientes a la Meseta de Popayán, Vertiente Oriental y Occidental de la Cordillera Occidental, Selva Húmeda del Pacífico y Zona Costera, se realizó una caracterización faunística entre los meses de mayo y agosto del 2010. Se reporta 38 especies que presentan hábitos arborícolas, pertenecientes a 37 géneros, 16 familias de 4 órdenes (Carnivora, Didelphimorphia, Pilosa y Primates). Esta riqueza expresa el 8,2% de la mastofauna Colombiana. El orden Didelphimorphia es el más abundante con el 31,5% (12 spp), seguido de los Primates 28,9% (11 spp), Carnívoros 26,3% (10 spp) y Pilosa 13,1% (5 spp). La Vertiente Occidental de la Cordillera Occidental presenta la mayor riqueza de especies que presentan este hábito, mientras que la Zona Costera del Océano Pacífico presentó la menor riqueza. En cuanto a las categorías de amenaza asignadas por la UICN y el libro rojo de los mamíferos de Colombia se estableció que el 2,63% (1sp) se encuentra en Peligro Crítico (CR), 13,15% (5 spp) Vulnerable (VU), 7,89% (3 spp) Datos Deficiente (DD) y el 78,94% (30 spp) Preocupación menor (LC). En el trabajo de campo se identificaron las principales amenazas sobre las poblaciones de mamíferos con hábitos arborícolas como la cacería y aprovechamiento ilegal y selectivo de madera para su comercialización además de diversos factores antropicos asociados a actividades extractivas que destruyen y fragmentan las coberturas boscosas que son el hábitat para estas especies.

Palabras: Mammalia, Suroccidente, Colombia, hábito arborícola.

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD FITOPERIFÍTICA EN LA CUENCA DEL RIO ALVARADO DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA

Gordillo-Guerra, Jonathan¹; Parra-Trujillo, Yessica²; Reinoso-Flórez, Gladys³.

Parte Alta del barrio Santa Helena, Grupo de Investigación en Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

¹ Estudiante del programa de Biología, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia). * jggordillo@ut.edu.co

² Bióloga, Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia).

³ Docente Dpto Biología. Coordinadora Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia).

Resumen:

El fitoperifiton es importante para la estructura y funcionamiento de los ecosistemas lóticos debido a su contribución a la producción primaria, estos organismos son de interés ecológico por los patrones de distribución como respuesta a las condiciones ambientales. Para evaluar la composición y estructura de la comunidad fitoperifítica en la cuenca del río Alvarado (Tolima) y su posible relación con algunas características fisicoquímicas del río, se desarrollaron dos muestreos durante dos periodos climáticos en nueve estaciones, ubicadas en los tributarios y afluentes del río Alvarado. El perifiton estuvo dominado por 6 phylum, 9 clases, 26 órdenes, 35 familias y 43 géneros en las 9 estaciones evaluadas. Los géneros más representativos en términos de densidad relativa fueron *Navicula* (24,52%), *Fragilaria* (11,89%), *Nitzschia* (8,92%) y *Cocconeis* (7,80%). La clase Bacillariophyceae fue la de mayor distribución altitudinal desde 351 a 1057 m.s.n.m, mientras que la clase Ulvophyceae se encontró restringida a los 697 m.s.n.m. La localidad con mayor diversidad fue río Alvarado-Puente (2,6 H') y de la menor quebrada Cocare (2,07 H'). El coeficiente de correlación de Pearson, el género *Nitzschia* presentó una relación significativa con los sólidos totales ($r=0,69$, $p=0,0014$, $n=18$). El análisis de similitud de Bray-Curtis define un grupo conformado por río Alvarado-Chucuni y quebrada Cocare, con una similaridad del 82%, aisladas de este grupo se encuentra la quebrada La Caima con una similaridad del 48%. La variación altitudinal y los periodos hidrológicos coinciden sobre la composición y diversidad de las comunidades fitoperifíticas de esta cuenca.

Palabras clave: diversidad, distribución altitudinal, fitoperifiton, río Alvarado.

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL ORDEN DIPTERA EN LA CUENCA DEL RÍO ALVARADO (TOLIMA-COLOMBIA)

Rojas-Sandino, Laura Daniela; Vásquez-Ramos, Jesús; Reinoso-Flórez, Gladys

Grupo de Investigación en Zoología. Facultad de Ciencias.
Universidad del Tolima. lauradaniela11-00@hotmail.com

Resumen.

Los dípteros acuáticos constituyen el grupo de insectos más ubicuo, diverso y abundante en los ecosistemas dulceacuícolas. Dada la importancia ecológica, que estos organismos revisten en la cadena trófica, y a la falta de información taxonómica y ecológica de este grupo en la cuenca del río Alvarado se planteó el presente estudio, el cual estuvo encaminado a determinar la composición y estructura del orden Diptera en esta cuenca hidrográfica. Durante los meses de septiembre (altas lluvias) y diciembre (bajas lluvias) de 2012, en 9 puntos ubicados sobre la cuenca y sus tributarios, se colectaron 3283 larvas utilizando una red surber (0,09 m²). Estos organismos se distribuyeron en 8 familias y 41 géneros, dentro de los cuales 15 constituyen nuevos reportes para el departamento del Tolima. Chironomidae fue la familia más diversa y abundante (2470 organismos – 26 géneros), mientras que Culicidae y Stratiomyidae fueron las menos representativas (1 organismo cada una). Septiembre fue el periodo con mayor abundancia de dípteros. Durante los dos periodos hidrológicos, las estaciones río Alvarado – Caldas Viejo y Río Alvarado – Inicio evidenciaron la mayor dominancia, mientras que las estaciones quebrada Cocare, quebrada Chumba, quebrada La Caima y río Alvarado – Puente registraron la mayor riqueza y diversidad de géneros. El sustrato grava presentó la mayor riqueza y diversidad mientras que el sustrato roca la mayor dominancia. Géneros como *Simulium*, *Nanocladius*, *Chironomus*, *Hexatoma* y *Xestochironomus* presentaron distribución limitada y sujeta a las condiciones fisicoquímicas dadas en las estaciones río Alvarado – Inicio y quebrada La Manjarres.

Palabras clave: Diptera, río Alvarado, macroinvertebrados, diversidad.

ECTOPARÁSITOS (DIPTERA Y ACARI) ASOCIADOS A LA QUIROPTEROFAUNA EN LA VEREDA CHORRILLO MUNICIPIO DE AMBALEMA (TOLIMA, COLOMBIA).

Tarquino-Carbonell, Andrea del Pilar^{1,3}; Gutiérrez-Díaz, Karina Alexandra¹; Galindo-Espinosa, Emma Yicel¹; Gladys-Reinoso Flórez¹, Guerrero, Ricardo².

¹Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima, Colombia

² Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela

³ atarquino@ut.edu.co

Resumen.

En su estado natural, los murciélagos son parasitados por varios organismos entre los que se destacan insectos del orden Díptera y distintas familias de Ácaros, los cuales son abundantes y diversos y pueden incidir sobre las poblaciones de hospederos. Sin embargo, en Colombia son escasos los trabajos enfocados a estos aspectos por lo cual se propone este estudio encaminado a determinar los ectoparásitos, asociados a la fauna de murciélagos en la Vereda Chorrillo (Ambalema-Tolima). Se realizaron colectas de murciélagos por medio de redes de niebla a nivel de sotobosque, durante un periodo de muestreo de 4 meses. Los hospederos eran revisados durante el proceso de toma de datos y los ectoparásitos se depositaron en tubos Eppendorf con alcohol al 70% rotulándolos con el número del hospedero para su posterior determinación. Durante el presente estudio se capturaron un total de 140 murciélagos de 21 especies. De estos, el 46,42% se hallaron parasitados y 7 especies se encontraron sin ningún tipo de ectoparásito. Se identificaron 5 familias de ectoparásitos, 13 géneros y 24 especies. La especie más abundante correspondió a *Trichobius joblingi* (16.85%) para el caso de los dípteros y *Radfordiella desmodi* (11.04%), de la familia Macronyssidae (Acari), para un total de 361 parásitos colectados. Este tipo de estudios es un aporte importante en la ecología del Orden Chiroptera al contribuir en el conocimiento de la fauna del departamento y permitir establecer los principales grupos y especies de ectoparásitos presentes en las poblaciones de murciélagos del lugar.

Palabras Clave: Ectoparásitos, Díptera, Acari, Quirópteros, vereda Chorrillo.

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE MACROINVERTEBRADOS DE RÍOS CON BOSQUE SECO TROPICAL (TOLIMA, COLOMBIA)

Reinoso-Flórez, G¹, Parra-Trujillo, Y², Villa-Navarro, F¹.

¹ Docente Dpto. Biología. Coordinadora Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia). * greinoso@ut.edu.co.

² Bióloga, Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia).

¹ Docente Dpto Biología. Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia).

Resumen.

El bosque seco tropical es considerado uno de los ecosistemas más degradados, fragmentados y menos conocidos. El departamento del Tolima concentra parte de estos parches principalmente en la zona norte en las cuencas Coello, lagunillas, Prado, Venadillo, Totare y Opia. Dada la importancia de estas cuencas hidrográficas, se desarrolló el presente estudio, encaminado a determinar la composición, distribución y abundancia de la fauna de macroinvertebrados de las zonas bajas de los ríos cuencas Coello, Prado, Totare y Opia. La información sobre los macroinvertebrados proviene de estudios realizados en bajas lluvias (2003 Coello, 2005 Prado, 2007 Totare, 2010 Opia), organismos que están depositados en la Colección Zoológica (CZUT-Ma). Se registraron nueve clases, siendo Insecta la de mayor abundancia (90%). Los diversos órdenes de insectos se distribuyeron en proporciones muy similares en cada cuenca. *Rhagoletia* registró la mayor abundancia para río Coello (28,22%), mientras que *Tricorythodes* fue el más abundante para Opia (14,25%) y Prado (5,57%). En el río Totare *Hydroptilay Smicridea* fueron los más abundantes (19,73% y 16,07%, respectivamente). La cuenca del río Prado presentó la mayor riqueza (15,61), seguida del río Coello (11,33 y 3,03), mientras que Totare y Opia los menores valores de riqueza (8,77 y 8,19 para cada cuenca), la menor diversidad correspondió al río Opia (2,73). Se encontraron diferencias significativas entre las cuencas evaluadas, evidenciando características particulares de cada río, lo cual permite el desarrollo de una biota distinta en respuesta a la dinámica natural y probablemente a los efectos de las presiones antrópicas.

Palabras clave: Macroinvertebrados, Coello, Totare, Prado y Opia.

LISTADO TAXONÓMICO DEL ORDEN HEMIPTERA-HETEROPTERA EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

Parra-Trujillo, Y¹, Reinoso-Flórez, G².

¹ Bióloga. Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia). *yetrujillo123@gmail.com.

² Docente. Coordinadora del Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia)

Resumen.

Los heterópteros son un grupo relevante de insectos en los ecosistemas dulceacuícolas, por su dinámica trófica y potencial sensibilidad en los cambios de la película superficial del agua. El conocimiento taxonómico de estos macroinvertebrados reviste gran importancia para generar la línea base para estudios de historia de vida, ecológicos o de calidad de agua. Con base en lo anterior se realizó la presente investigación, encaminada a generar el listado de heterópteros del Tolima, a partir del material biológico depositado en la Colección Zoológica (CZUT-Ma), proveniente de los ríos Coello, Amoyá, Prado, Totare, Anchique, Lagunillas, Venadillo, Opia, Saldaña (subcuencas Anamichú y Hereje). Se registraron 16 familias y 27 géneros. A nivel de familias, Naucoridae registró la mayor abundancia (40,46%) seguida de Veliidae (30,67%, mientras que Pleidae y Gelastoridae presentaron la menor abundancia (0,77% cada una). En cuanto a géneros *Limnocoris* y *Rhagovelia* mostraron sus mayores abundancias (30,81% y 29,07%, respectivamente) y *Brachymetra*, *Rheumatobates*, *Tachygerris*, *Hydrometra*, *Platyvelia* y *Stridulivelia* los valores más bajos, cada uno con 0,29%. De otra parte, *Tachygerris*, *Stridulivelia*, *Platyvelia*, *Hydrometra* y *Brachymetra*, presentaron distribución altitudinal restringida, fueron colectados en localidades ubicadas a 460 m, 734 m, 380 m, 230 m y 460 m, respectivamente. De acuerdo a este estudio, el Tolima reporta una amplia diversidad de familias de hemípteros acuáticos (Hemiptera-Heteroptera) y constituye un aporte valioso y un referente básico de la fauna de macroinvertebrados del departamento del Tolima.

Palabras clave: Hemiptera, Heteroptera, Colección Zoológica Universidad del Tolima.

DIETA Y ENDOZOOCORIA en *Phyllostomus hastatus* EN LA VEREDA CHORRILLO,
AMBALEMA, TOLIMA (COLOMBIA)

Tarquino Carbonell, Andrea del Pilar*; Fonseca, Katiuska; Duran, Daniel; Gutiérrez Díaz,
Karina Alexandra; Galindo Espinosa, Emma Yicel; Reinoso Flórez, Gladys.

*atarquino@ut.edu.co .Grupo de Investigación en Zoología, Semillero de mastofauna, Universidad del Tolima. Colombia

Resumen.

P. hastatus es murciélago neotropical omnívoro, que consume principalmente insectos, pulpa y semillas, lo que sugiere una dieta extremadamente diversa. En Colombia son pocos los trabajos desarrollados sobre dieta de esta especie. Se realizó identificación de la dieta de una colonia de *P. hastatus* que usa un área rural intervenida. Se colectaron muestras fecales durante 4 meses durante 6 noches por mes. Las muestras fueron transportadas, limpiadas y separadas a través de un estereoscopio según ítems alimenticios. Las semillas, separadas según morfotipos, fueron sembradas en cajas de petri sobre papel absorbente humedecido y registradas periódicamente hasta su desarrollo. Se colectaron un total de 5373 Semillas durante todo el estudio. 5 morfoespecies de semillas son identificadas entre las que se destacan géneros de *Cecropia* y *Solanum*. Se registra mayor consumo de semillas durante el mes de Enero y mayor consumo de pulpa durante Febrero. Los valores de IVIP más cercanos a 1 corresponden a *Cecropia* sp durante todo el periodo de muestro. Los porcentajes de germinación alcanzaron el 68% en semillas del género *Solanum*, las velocidades de germinación variaron según cada morfoespecie. Dentro del análisis también fueron identificadas familias Scarabaeidae y Staphylinidae (Coleoptera), Formicidae (Hymenoptera) y Streblidae (Díptera) durante casi todas las épocas. Este tipo de estudios en el departamento del Tolima se convierten en un aporte importante en la ecología de la especie al contribuir en el conocimiento su dieta y su papel como dispersor de semillas en la zona.

Palabras Clave: *Phyllostomus hastatus*, dieta, endozoocoria, vereda Chorrillo.

DINÁMICA POBLACIONAL DE *ALOUATTA SENICULUS* EN LA RESERVA LA MONTAÑA DEL OCASO (QUINDÍO)

Stephania Restrepo Serna¹; Angélica Maria Zorrilla Aguirre²; Lina Marcela Álzate Bedoya³; Irene Duarte Gandica⁴

^{1,2,3}Estudiantes de pregrado del programa de Biología, pertenecientes al semillero de investigación en Biomatemáticas. Universidad del Quindío.

⁴Escuela de Biomatemáticas. Universidad del Quindío. iduarte@uniquindio.edu.co.

Resumen.

Alouatta seniculus o mono aullador habita al norte de América del Sur, en Colombia, Perú, Ecuador, Venezuela y Brasil; estos sostienen las últimas poblaciones de aulladores rojos en la franja ente los 800 a 1300 m sobre el nivel de mar en la Cordillera Central Colombiana. Se caracteriza por su color caoba rojizo en todo el cuerpo, su cara desnuda de color negro y un pelaje facial a manera de barba, lo más notorio es su vocalización ya que es de las más fuertes del mundo animal. En este trabajo se modeló la dinámica poblacional de *Alouatta seniculus* en la Reserva Natural La Montaña del Ocaso (Quindío, Colombia). Se recopiló información sobre el estado poblacional de dicha especie, la densidad, la abundancia, la estructura y composición de sus tropas, y se construyó un modelo matemático en ecuaciones diferenciales ordinarias, que da cuenta de la dinámica de las varias etapas de crecimiento, a través del tiempo. Se realizaron simulaciones usando como parámetros datos registrados previamente en la Reserva y, de los que no había información, se usaron los disponibles en la literatura.

Palabras claves: *Alouatta seniculus*, Modelo matemático, Dinámica poblacional, Reserva La Montaña del Ocaso.

COMPOSICIÓN DE LA FAUNA QUIROPTERA DEL MUNICIPIO DE AMBALEMA-CHORRILLO (TOLIMA-COLOMBIA).

Karina Alexandra Gutiérrez- Díaz¹ alexa18k@hotmail.com, Leidy Azucena Ramírez-Francel¹ azucena-1989@hotmail.com, Andrés Fabián Santos Manrique² life2love90@hotmail.com, Nelson Enryque Torres² Perdomo enrique_11@thomail.com, Ángela Tatiana Trillos² Fajardo atrillosk@hotmail.com y Gladys Reinoso-Flores³ greinoso@ut.edu.co.

¹Estudiante de maestría en Ciencias Biológicas. Facultad Ciencias Básicas. Grupo de Investigación en Zoología. Universidad del Tolima. Colombia.

²Estudiante de Biología. Facultad Ciencias Básicas. Grupo de Investigación en Zoología. Universidad del Tolima. Colombia.

³Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad De Los Andes - Uniandes, Coordinadora Grupo de Investigación en Zoología. Universidad del Tolima. Colombia.

Resumen.

El Bosque seco Tropical (Bs-T) ha disminuido drásticamente durante los últimos años como consecuencia de las presiones antropogénicas, afectando de manera importante la biodiversidad. El departamento del Tolima, cuenta con un relicto de bosque seco tropical relevante, ubicado en la vereda Chorrillo del Municipio de Ambalema, el cual a pesar de estar afectado por las dinámicas agrícolas y ganaderas, alberga una importante fauna de mamíferos, especialmente de Quirópteros, convirtiendo estos fragmentos en lugares estratégicos para adelantar estudios de diversidad. Con base en lo anterior es urgente realizar investigación que permita evaluar la estructura y composición de la quiroptero fauna y su dinámica en esta zona de vida, dado que los requerimientos para su establecimiento y colonización los posiciona como un grupo potencialmente bioindicador. Con base en lo anterior se adelantó un estudio de la diversidad y riqueza de murciélagos del complejo lagunar la vereda Chorrillo, a partir de la información depositada en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima. Se han registrado 297 individuos, distribuidos en 34 especies y 5 familias, siendo Phyllostomidae la más abundante con la especie *Carollia perspicillata* (35%) y *Artibeus jamaicensis* (14%), la familia Noctilionidae con las especies *Noctilio leporinus* (1,35%) y *Noctilio albiventris* (0,72%), fueron las que registraron las menores abundancias. Estas dos especies registradas al igual que *Mimon crenulatus* y *Rhynchonycteris naso*, son consideradas raras o poco comunes y deben ser priorizadas en los estudios de conservación en la zona de vida Bosque Seco Tropical.

Palabras clave: Murciélagos, Bosque seco tropical, riqueza, diversidad, conservación y Ambalema.

MODELO PARA LA DINÁMICA POBLACIONAL DE *Aedes aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE)
EN EL BARRIO LA FACHADA, ARMENIA, QUINDÍO

Eliana María Restrepo Herrera¹ y Stephania Restrepo Serna^{1,2}.

¹Estudiantes del Programa de Biología. Universidad del Quindío. ²srestrepos@uqvirtual.edu.co

Resumen.

El cambio climático y el aumento de temperatura pueden cambiar los aspectos poblacionales de *Aedes aegypti* debido a que los tiempos de transición entre estadios tardan menos tiempo, es decir se acorta el período de metamorfosis huevo-adulto, reduciéndose el tamaño de las larvas y generándose adultos en un tiempo más corto. Por medio de esta trabajo, se busca modelar la dinámica poblacional de *Aedes aegypti* en el barrio la Fachada del Municipio de Armenia. Para dicho objetivo, se realizó un muestreo en el barrio objeto de estudio teniendo en cuenta las condiciones microambientales del lugar de colecta, tales como temperatura ambiental, humedad relativa y temperatura del agua. Se utilizaron ovitrampas para la obtención de huevos, y se monitoreó constantemente cada uno de los estadios del mosquito. Como resultado la duración promedio del ciclo de *A. aegypti* fue de 24,3 días. La cohorte inicial fue de 78 huevos de los cuales emergió 4 mosquitos. La mayor tasa de mortalidad se observó en los huevos (94,87%), mientras que la menor mortalidad se observó en la etapa de pupa (0%). La proporción de sexos de los adultos emergidos fue de 3:1. Como consecuencia de esto, los cambios de temperatura afectan el comportamiento poblacional y las tasas de transición en cada estadio, siendo éste quien influye en el ciclo de vida del mosquito.

Palabras claves: *Aedes aegypti*, supervivencia, cambio climático, dinámica poblacional, modelo.

IMPORTANCIA DE LOS MURCIÉLAGOS FRUGIVOROS EN LA DINÁMICA DEL BOSQUE SECO TROPICAL DEL DEPARTAMENTO TOLIMA-COLOMBIA
(DISPERSIÓN DE SEMILLAS POR MURCIÉLAGOS EN EL BOSQUE SECO TROPICAL DEL TOLIMA-COLOMBIA)

Leidy Viviana García Herrera¹, Iviviana0427@hotmail.com, Leidy Azucena, Ramírez Fráncel¹, azucena1989@hotmail.com Karina Alexandra Gutiérrez Díaz¹ alexandra18k@hotmail.com, Emma Yicel Galindo Espinosa¹ yiprimatesjm@hotmail.com y Gladys Reinoso Flórez² greinoso@ut.edu.co

¹Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima, Colombia.

²Magister en Ciencias Biológicas-Universidad de los Andes, Coordinadora del Grupo de Investigación en Zoología-Universidad del Tolima, Colombia.

Resumen:

La conversión de extensas áreas de Bosque seco Tropical (Bs-T) a pastizales y el empleo del suelo en actividades agronómicas derivan fuertes alteraciones de la fauna y flora. En este sentido la riqueza de especies y el tamaño de sus poblaciones se ven fuertemente amenazadas, a cusa del continuo remplazo de las zonas boscosas. Bajo esta perspectiva la fauna quiróptera revisten gran importancia como agente dispersor de semillas y grupo potencial en la regeneración de los ecosistemas. Con el fin de conocer la importancia específica de los murciélagos frugívoros como dispersores de semillas en un fragmento de Bosque seco Tropical del departamento del Tolima se evaluó su dieta y el éxito de germinación de las semillas encontradas en sus muestras fecales, teniendo en cuenta la amplitud de nicho, importancia de cada especie como dispersor y la velocidad de germinación para cada especie vegetal. De manera general se capturaron 13 especies de murciélagos, de las cuales 12 se alimentan de frutas principalmente. La dieta estuvo representada por 15 especies de plantas donde predominan las Piperaceas, Solanaceas, Asteráceas y Cecropias. Se evidenció diferencias en la velocidad y capacidad de germinación de las semillas ingeridas por los murciélagos, lo cual posiblemente se encuentra relacionado con la preferencia de consumo. Los resultados ponen en evidencia que las interacciones existentes entre planta- murciélago puede ser vista como un mecanismo de conocimiento de la dinámica de los bosques y servir como medio propagador de semillas de especies pioneras.

Palabras clave: Murciélagos, semillas, germinación, dieta, dispersión e importancia ecológica.

ENSAMBLAJE DE AVIFAUNA A DIFERENTES GRADIENTES BIOCLIMÁTICOS EN EL BOSQUE SECO TROPICAL DEL TOLIMA.

¹Juan Mauricio García-Delgadillo, ²Sergio Losada-Prado

¹Estudiante Maestría, Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima, jumagade@hotmail.com

²Profesor Dpto Biología, Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima, slosada@ut.edu.co

Resumen.

El bosque seco tropical (bs-T) es reconocido como uno de los ecosistemas más amenazados del Neotrópico. En Colombia, se encuentra altamente fragmentado. Actualmente solo queda cerca del 1.5% de su cobertura original de 80.000 km. Para Colombia la mayor proporción restante de bs-T se encuentra en la Guajira, seguido por la región seca del valle del río Magdalena que incluye parte del Tolima. Nuestro objetivo fue establecer diferencias en los ensamblajes de aves entre zonas bioclimáticas en el bs-T del Tolima con el fin de facilitar la formulación de estrategias de conectividad en la región. A través de la compilación de estudios de campo realizados por diferentes autores en la zona seca del Tolima se analizó el ensamblaje de aves en la región. Con el fin de revelar diferencias bioclimáticas y reconocer las variables más relevantes en el bs-T del Tolima se utilizó la herramienta Spatial Analyst de ArcGIS 10 y se realizó un análisis de componentes principales a las 19 imágenes de Worldclim. Con esta metodología se detectaron dos zonas bioclimáticas contrastadas una hacia el centro y la otra que abarca parte del norte y sur del Tolima. Para estas mismas zonas se detectaron 224 especies de paseriformes, de los cuales 47 (24,7%) fueron reportados únicamente a la zona central, 34 (19,3%) a la zona Norte y Sur y 143 (63,3%) compartidas. Estos datos sugieren la importancia de plantear clasificaciones bioclimáticas a lo largo del paisaje y además que es prudente no asumir las zonas de vida de manera categórica como una entidad homogénea que configura un paisaje.

Palabras clave: Análisis espacial, bosque seco tropical, aves, ensamblajes, bioclimático, fragmentación de bosque, conectividad.

ESTUDIO DE LOS COLEOPTEROS ACUÁTICOS EN LA CUENCA DEL RÍO ALVARADO (TOLIMA-COLOMBIA)

Lozano Bravo Jaime; Vásquez Ramos Jesús; Reinoso Flórez Glagys

Universidad del Tolima. Grupo de Investigación en Zoología.
nardolozano@gmail.com

Resumen.

Entre junio del 2012 y abril del 2013, se estudió el orden Coleóptera en la cuenca del río Alvarado, departamento del Tolima, evaluando aspectos referentes a ecología y taxonomía de este grupo para conocer la distribución espacial y composición de sus comunidades. Se eligieron 9 estaciones a lo largo del río Alvarado y sus tributarios principales teniendo en cuenta tramos impactados y no impactados por la urbanización y la agricultura. La colecta de individuos se realizó mediante el uso de red surber. Las características de las estaciones se describieron en las fichas de campo, se tomaron muestras de agua para análisis fisicoquímicos. 468 organismos fueron colectados, distribuidos en 6 familias y 16 géneros. La familia Elmidae presentó la mayor abundancia (70,73%) (331 individuos), al igual que fue la más diversa con 9 géneros pertenecientes a ella. Ptylodactilidae, Dryopidae y Lutrochidae mostraron el menor número de individuos, la primera con 3 y las dos últimas 1 individuo cada una. En términos de abundancia relativa los géneros más representativos fueron *Microcylloepus* (33,76%), *Heterelmis* (14,53%), y *Macrelmis* (12,51%). La mejor distribución la tuvo el género *Heterelmis* (351- 1057 m.s.n.m). La estación Quebrada La Manjarres presentó la mayor diversidad (2,975 bits) y el valor de riqueza taxonómica más alto (6,445 unidades). La Quebrada Chumba mostró una diversidad de (1,704 bits) y una riqueza de (2,269) siendo los valores más bajos en estas categorías. Es relevante mencionar la aparición del género *Huleechius* (Elmidae) y *Hemiosus* (Hydrophilidae) ya que no se encontró reportes anteriores para la región.

Palabras clave: Coleóptera, Río Alvarado, Distribución, Diversidad, Tolima

DIVERSIDAD DE AVES INSECTÍVORO - ARBÓREAS EN CERCAS VIVAS DE LOS MONTES DE MARÍA Y GOLFO DE MORROSQUILLO, COLOMBIA

Alejandro De La Ossa-Lacayo^{1*}, Jaime De La Ossa V.²

¹Maestría en Ciencias Ambientales Universidad de Sucre – SUE Caribe. Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical. alejandrolaossa@yahoo.com.

²Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical. Colombia.

Resumen

Se comparó la diversidad de un gremio trófico de aves insectívoras-arbóreas, en dos cercas vivas. Una ubicada en los Montes de María, vecina a un parche boscoso, y otra en el Golfo de Morrosquillo en paisaje de pradera ganadera. El área pertenece al bosque seco tropical. Cada unidad de muestreo tuvo una longitud de 800 m y se hicieron registros visuales mediante punto fijo de conteo. Se hallaron en total 6 Familias y 12 especies, siendo significativa la Familia Tyrannidae ($p < 0,05$) con cinco especies. Porcentualmente se estableció que la representación por Familia en general, fue: Cuculidae (16,7%), Momotidae (8,3%), Furnariidae (8,3%), Formicariidae (8,3%), Tyrannidae (41,7%), Troglodytidae (16,7%). Al aplicar el Índice de Simpson (1-D), presenta mayor diversidad específica la cerca de los Montes de María (0,978) que la del Golfo de Morrosquillo (0,829). Es evidente que las cercas vivas son importantes para la conservación de la biodiversidad local en paisajes fragmentados, que su riqueza en fauna silvestre dependerá de las condiciones ambientales de ella misma y de las zonas aledañas. El gremio de aves insectívoras se tipifica común para agroecosistemas.

Palabras clave: cercas vivas, aves insectívoras arbóreas, Caribe, Colombia.

DIVERSIDAD DE AVES INSECTÍVORO - ARBÓREAS EN CERCAS VIVAS DE LOS MONTES DE MARÍA Y GOLFO DE MORROSQUILLO, COLOMBIA

Alejandro De La Ossa-Lacayo^{1*}, Jaime De La Ossa V.²

¹Maestría en Ciencias Ambientales Universidad de Sucre – SUE Caribe. Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical. alejandrolaossa@yahoo.com.

²Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical. Colombia.

Resumen

Se comparó la diversidad de un gremio trófico de aves insectívoras-arbóreas, en dos cercas vivas. Una ubicada en los Montes de María, vecina a un parche boscoso, y otra en el Golfo de Morrosquillo en paisaje de pradera ganadera. El área pertenece al bosque seco tropical. Cada unidad de muestreo tuvo una longitud de 800 m y se hicieron registros visuales mediante punto fijo de conteo. Se hallaron en total 6 Familias y 12 especies, siendo significativa la Familia Tyrannidae ($p < 0,05$) con cinco especies. Porcentualmente se estableció que la representación por Familia en general, fue: Cuculidae (16,7%), Momotidae (8,3%), Furnariidae (8,3%), Formicariidae (8,3%), Tyrannidae (41,7%), Troglodytidae (16,7%). Al aplicar el Índice de Simpson (1-D), presenta mayor diversidad específica la cerca de los Montes de María (0,978) que la del Golfo de Morrosquillo (0,829). Es evidente que las cercas vivas son importantes para la conservación de la biodiversidad local en paisajes fragmentados, que su riqueza en fauna silvestre dependerá de las condiciones ambientales de ella misma y de las zonas aledañas. El gremio de aves insectívoras se tipifica común para agroecosistemas.

Palabras clave: cercas vivas, aves insectívoras arbóreas, Caribe, Colombia.

FAUNA SILVESTRE ATROPELLADA EN DOS VÍAS PRINCIPALES QUE RODEAN LOS
MONTES DE MARÍA, SUCRE, COLOMBIADE LA OSSA-NADJAR, ORLANDO ^{1*}, DE LA OSSA V. JAIME².¹ Maestría en Ciencias Ambientales SUE – CARIBE, Universidad de Sucre.² Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical.

*Correspondencia: o.delaossa@hotmail.com

Resumen.

Se registra la fauna silvestre atropellada en las carreteras que comunican a Sincelejo con Ovejas y a Sincelejo con San Onofre y que bordean los Montes de María. Ambas carreteras no tienen iluminación y están ubicadas en relieve relativamente plano. Las dos carreteras investigadas están asfaltadas y no presentan señales para protección de fauna silvestre. Se recolectaron 621 especímenes atropellados durante las épocas de lluvias y sequía, entre 2011-2012. Los especímenes colectados se identificaron al nivel máximo posible. La estacionalidad tuvo significativa influencia ($p < 0.05$). La época que tuvo mayor prevalencia de atropellamientos fue la de sequía, se registró un total de 501 especímenes. Las especies con mayor dominantes fueron: *Didelphis marsupialis* (zorra chucha), *Rhinella marina* (sapo común), *Coragyps atratus* (golero) y *Pitangus sulphuratus* (chicha fría). Al comparar las dos vía respecto del número de animales atropellados no hubo diferencia significativa ($p = 0,8231$), pero si hubo diferencia entre los taxones por carretera ($p = 0,0160$). Se evidencia, acorde con los resultados la necesidad de acometer obras civiles y ambientales que mitiguen el impacto ocasionado entre vehículos y fauna silvestre en estas vías, más aún si bordean la última zona de bosque seco tropical que de forma relictual posee el sur del Caribe colombiano.

Palabras claves: fauna silvestre, atropellamiento, Montes de María, Caribe, Colombia.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA NUTRIA DE RIO *Lontra longicaudis* EN EL COMPLEJO LAGUNAR DEL MUNICIPIO DE AMBALEMA EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

Emma Yicel Galindo Espinoza¹, yiprimatesjm@hotmail.com, Leidy García Herrera¹ Iviviana0427@hotmail.com, Luisa Fernanda Herrera² lfherrerab@ut.edu.co, Andrea Del Pilar Tarquino² andreatarquino@gmail.com, Ángela Navarro² angelajineth92@hotmail.com, Fabián Santos² life2love90@hotmail.com, y Gladys Reinoso-Flórez³ greinoso@ut.edu.co.

¹Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima. Colombia

²Estudiante de Biología, Facultad de Ciencias, Semillero de Mastofauna, Universidad del Tolima. Colombia

³Magister en Ciencias Biológicas-Universidad de los Andes, Coordinadora del Grupo de Investigación en Zoología-Universidad del Tolima. Colombia

Resumen.

La vereda Chorrillo, Municipio de Ambalema-Tolima presenta características de gran interés, hace parte del Bosque seco tropical del valle alto del río Magdalena y presenta lagunas naturales que conforman uno de los humedales más importantes del departamento. Actividades antropogénicas, particularmente la agricultura, pesca y ganadería extensiva, han generado una serie de amenazas que atentan contra la biodiversidad de la región. Con el fin de generar información relevante para los procesos de manejo y conservación de este relicto de Bosque Seco Tropical, se ha seleccionado a *Lontra longicaudis* como especie focal, dado a que ha sido catalogada para Colombia como especie vulnerable (Vu). La presente investigación fue encaminada a evaluar su distribución, aspectos tróficos y preferencia de hábitat. Durante cuatro meses continuos se realizaron campañas cada una de tres días, para colectar la información a través del método "Otter surveys" con el fin de identificar las áreas de uso, búsqueda de rastros y heces. Los resultados obtenidos permitieron identificar como áreas de descanso los márgenes de los canales, y los tramos rocosos como zonas de alimentación y de defecación; así mismo, se detectaron en las márgenes pequeñas posetas arenosas usadas como revolcaderos y/o zonas de juego. Al evaluar las fecas se encontraron restos de peces Characiformes, Siluriformes y Perciformes, incluso se determinaron estructuras óseas de *Hoplias malabaricus* y *Rhamdia quelen*. La información registrada en esta investigación permite el inicio de una línea base para generar planes y programas encaminados a la conservación y protección de la nutria de río.

Palabras clave: *Lontra longicaudis*, Ambalema, Métodos de sondeo, oferta alimenticia y conservación.

MAMÍFEROS DEL BOSQUE SECO TROPICAL DEL MUNICIPIO DE AMBALEMA-TOLIMA

Leidy Viviana García Herrera¹ lviviana0427@hotmail.com, Stiven Liévano² salievanog@ut.edu.co, Jhordán Arias² jhordanyamigos@hotmail.com, Carolina Sabogal Palma² acsabogalp@hotmail.com, Emma Yicel Galindo Espinosa¹ yiprimatesjm@hotmail.com y Gladys Reinoso Flórez³ greinoso@ut.edu.co

¹Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima. Colombia.

²Estudiante de Biología, Facultad de Ciencias, Semillero de Mastofauna, Universidad del Tolima. Colombia.

³Magister en Ciencias Biológicas-Universidad de los Andes, Coordinadora del Grupo de Investigación en Zoología-Universidad del Tolima. Colombia.

Resumen.

La pérdida del área boscosa por la tala, actividades ganaderas, agrícolas y la fragmentación del hábitat en áreas del Bosque seco Tropical se ha acentuado de manera marcada reduciendo de forma importante la biodiversidad. Estos posibles impactos deben ser evaluados urgentemente y así poder conocer de una forma más real la composición y estructura de los diferentes grupos taxonómicos, que albergan estos bosques, los cuales han sido considerados como uno de los ecosistemas más degradados, fragmentados y poco conocidos. Dada la importancia de los relictos de Bosque seco Tropical en el departamento del Tolima se realizó el presente estudio encaminado a evaluar la composición de la mastofauna en un fragmento de Bosque en el municipio de Ambalema-Tolima. La información proviene de los estudios realizados en el 2008 y 2012 por el Grupo de Investigación en Zoología- Área Mamíferos, información colectada a través de trampas Sherman, trampas huella y recorridos exploratorios para el registró de huellas, heces o rasguños entre otros indicios. De forma general se reportó la presencia de 50 individuos, de los cuales 32 son mamíferos pequeños y los restantes medianos y grandes. La mayor riqueza y abundancia lo registró el orden Didelphimorphia, con tres especies y 17 individuos, seguido de Rodentia con 4 especies y 15 individuos, así mismo, se registro la presencia de carnívoros, como *Lontra longicaudis*, catalogada como especie vulnerable para Colombia. Los resultados permiten inferir que pese a la presencia de agropaisajes, este relictos boscoso permiten el establecimiento de mastofauna de interés de conservación.

Palabras clave: Bosque seco tropical, Ambalema, mamíferos, inventario y fragmento.

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO ALVARADO TOLIMA-COLOMBIA

Adriana Marcela Forero-Céspedes y Gladys Reinoso-Flórez
Grupo de Investigación en Zoología, Facultad de ciencias, Universidad del Tolima. Altos de Santa Elena, Ibagué-Tolima. adrianam@ut.edu.co

Resumen.

Conocer el estado de un cuerpo de agua es importante para poder entender su dinámica y los cambios ambientales causados por la intervención antrópica. Con base en lo anterior se evaluó la calidad del agua de la cuenca del río Alvarado durante los meses de junio, septiembre y diciembre del año 2012. Se seleccionaron nueve estaciones de muestreo en donde se recolectaron macroinvertebrados acuáticos y muestras de agua para análisis fisicoquímicos y bacteriológicos. Para la evaluación de la calidad del agua en cada estación se aplicó el índice biótico Biological Monitoring Working Party Colombia (BMWP/Col) e índices fisicoquímicos como el índice de calidad de agua (ICA), el índice de contaminación por mineralización (ICOMI), índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS) e índice de contaminación por trofia (ICOTRO). Para la mayoría de las estaciones el BMWP/Col registro una calidad de agua entre buena y aceptable, mientras que con el índice ICA registro una calidad del agua entre media y buena. Así mismo el índice de contaminación ICOTRO registró Hipereutrofia, y el índice ICOSUS no registro contaminación en la mayoría de las estaciones. Contrario a lo anterior el índice ICOMI registró la mayor contaminación por mineralización en las estaciones RACV, QLCA, RAP y QLM. La calidad del agua de la cuenca del río Alvarado permite evidenciar el grado de alteración de los ecosistemas acuáticos.

Palabras Clave: Macroinvertebrados acuáticos, calidad del agua, variables fisicoquímicas.

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE TRICOPTEROS EN LA CUENCA DEL RIO ALVARADO DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA

Duarte-Ramos, Edison¹; Vaquez-Ramos, Jesus²; Reinoso-Flórez, Gladys³.
Parte Alta del barrio Santa Helena, Grupo de Investigación en Zoología, Facultad de Ciencias,
Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

¹ Estudiante del programa de Biología, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia). *
edduarte@ut.edu.co

² Biólogo, MSc, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia).

³ Docente Dpto. Biología. Coordinadora Grupo de Investigación en Zoología (GIZ),
Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia).

Resumen.

Los tricopteros son de gran importancia en la dinámica de los ecosistemas acuáticos ya que constituyen unos de los pilares de la cadena trófica y presentan un variable rango de tolerancia a las condiciones ambientales. Durante dos periodos hidrológicos Septiembre y Diciembre de 2012 se desarrolló la colecta de individuos en nueve estaciones a lo largo de la cuenca del río Alvarado, con el fin de evaluar la composición y estructura de la comunidad de tricopteros. Se colectaron 1215 individuos, correspondientes a 8 familias y 17 géneros. La familia Hydropsychidae registró la mayor abundancia (63.4%), mientras que Glossosomatidae (1.06%) e Hydrobioscidae (0.08%) fueron las menos representativas. Los géneros más abundantes fueron *Smicridea* (54.56%), *Hydroptila* (10.61%), *Marilia* (6.6%) y *Leptonema* (6.5%), siendo este último y *Smicridea* los de mayor distribución, se registraron en 7 de las 9 estaciones evaluadas, desde 351 a 1057 msnm, mientras que *Atopsyche* (1057 msnm), *Mortoniella* (374 msnm) y *Culoptila* (1057 msnm) presentaron un rango altitudinal restringido. Las estaciones con mayor diversidad fueron las quebradas Cocare y Chumba (1.8 H') y la menos diversa fue la de río Alvarado Chucuni (0.35 H'). La mayor riqueza de Margalef se registró en la quebrada Cocare (2.60) y la menor en río Alvarado inicio (0.78). El análisis de similitud (Bray-Curtis) define el grupo con mayor similaridad al conformado por Quebrada la Caima y río Alvarado-Chucuni (72 %), por otro lado la quebrada la caima presenta el mayor grado de disimilitud con 22%.

Palabras clave: Trichoptera, Río Alvarado, Diversidad, Distribución Altitudinal

CRECIMIENTO Y RASGOS FOLIARES EN ÁRBOLES DE GMELINA ARBOREA ROXB. DE LA FINCA PATIO BONITO, LA TEBAIDA, QUINDÍO

Jessica Paola Giraldo-Buitrago: Universidad del Quindío paiolita07@gmail.com
Merly Janneth Botero-Castañeda: Universidad del Quindío mjboteroc@uqvirtual.edu.co;
Pedro Pablo Cardona-Olarte: Universidad del Quindío/Programa Lic. Biología E.A.
pcardona@uniquindio.edu.co

Resumen.

Con el objetivo de cuantificar el efecto que ejercen las condiciones edáficas y topográficas sobre una plantación de *G. arborea*, entre septiembre 2011 y septiembre 2012 se estudiaron en una zona baja del departamento del Quindío (municipio de La Tebaida) las características foliares y el incremento en diámetro y altura de 50 individuos. La plantación se dividió en cinco subzonas en las que se marcaron diez árboles al azar. Se realizó un análisis básico de suelo y se determinaron las pendientes del terreno. Se colectaron hojas maduras de cada individuo marcado, a las que se les determinó sus valores de grosor, pesos húmedo y seco, cociente largo/ancho (CLA), el área, humedad y área foliar específica (AFE). Los mayores valores de crecimiento se obtuvieron en la subzona I, donde se midió la menor pendiente y los mayores valores de Ca, K, P, N, pH, y los porcentajes de materia orgánica, y porcentaje humedad del suelo. Para los rasgos foliares, la subzona IV, donde el crecimiento arbóreo fue intermedio, tuvo los menores promedios de CLA, área foliar específica y peso seco. La subzona I presentó los menores valores grosor y área foliar, y los mayores para porcentaje humedad foliar. Los mayores promedios de peso seco, CLA y AFE fueron para la subzona V. Se concluye que el crecimiento de *G. arborea* estuvo altamente afectado por las pendientes, las cuales influyeron en la humedad y la concentración de algunos nutrientes del suelo. Esta especie crece bien bajo las condiciones de La Tebaida (Quindío).

Palabras clave: Melina, Quindío, La Tebaida, Características foliares, Crecimiento de árboles, Suelo sobre vegetación

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL ENSAMBLAJE DE MURCIÉLAGOS EN FRAGMENTOS DE BS-T EN CÓRDOBA, COLOMBIA.

Jesús Ballesteros Correa¹ & Jairo Pérez-Torres²

¹Universidad de Córdoba, Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba, Colombia. jballescor@yahoo.com

²Pontificia Universidad Javeriana, Laboratorio de Ecología Funcional, Ecología y Sistemática (UNESIS), Bogotá. jaiperez@javeriana.edu.co

Resumen.

Durante agosto-2011 a julio-2012, se caracterizó la estructura y composición del ensamblaje de murciélagos asociados a fragmentos de bosque seco tropical en cuatro localidades del Departamento de Córdoba. Durante 15 salidas de campo (con intervalos de tres semanas), se colocaron al azar 14 redes de niebla (6 x 3 m) del piso y elevados durante tres noches seguidas/salida y desplegadas durante 18:00-06:00 horas, para un esfuerzo total de muestreo de 30.240 horas-red/noche. Se capturaron 2901 murciélagos, correspondientes a 40 especies, 22 géneros y 7 familias (Phyllostomidae, Desmodontidae, Emballonuridae, Molossidae, Mormopidae, Noctilionidae y Vespertilionidae). La familia Phyllostomidae presentó la mayor abundancia (2811 capturas) y riqueza con 16 géneros y 30 especies; la subfamilia Stenodermatinae presentó la mayor abundancia (55%), seguido de Carollinae (26%). Se identificaron siete gremios de forrajeo (frugívoros, insectívoros, nectarívoros, omnívoros, hematófagos, carnívoros y piscívoros), donde los frugívoros presentaron la mayor abundancia (2359 capturas) y riqueza de especies (15), un aspecto importante en la dispersión de semillas y el proceso de regeneración de los bosques tropicales. Las especies con mayor abundancia fueron *Artibeus planirostris*, *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Carollia castanea*, *Phyllostomus discolor*, *Dermanura phaeotis* y *Uroderma bilobatum*; mientras que las especies con menor abundancia fueron *Lonchophylla robusta*, *Lophostoma silvicolum*, *Lionycteris spurreli*, *Lonchophylla thomasi*, *Mimon crenulatum*, *Micronycteris hirsuta* y *Micronycteris megalotis* con un individuo capturado/ especie. Los resultados indican que la conservación de fragmentos de bosque seco tropical en la Región Caribe colombiana tiene gran importancia para la conservación de la diversidad de murciélagos, así como de los servicios ecosistémicos.

Palabras clave: Murciélagos, diversidad de especies, gremios de forrajeo, bosque seco tropical, Córdoba.

SITUACIÓN ACTUAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS MAMÍFEROS EN COLOMBIA: UNA REVISIÓN CON RECOMENDACIONES DE MANEJO.

Federico Mosquera Guerra¹, Ana María Maya Girón y Natalia Largo Cruz. Departamento de Biología. Universidad del Cauca, Calle 5 No. 4 – 70. Popayán, Colombia.
federico.mosqueraguerra@gmail.com- federicomg@unicauca.edu.co

Resumen.

Colombia es un país diverso a nivel de especies de mamíferos con 447 spp, comparativamente más diverso que los demás países de la región andina, exceptuando el Perú. En Suramérica solo sería superada por Brasil con 565 spp en un territorio siete veces más extenso, y a nivel mundial se encontraría en un quinto lugar luego de Indonesia, Brasil, Perú y México. Esta diversidad está representada en 14 Ordenes, 49 Familias, 202 Géneros de 447 spp de estas el 7,1% son endémicas y corresponden a 32 spp en 5 Ordenes. La normatividad Colombiana en referencia con la conservación inicia con el Decreto Ley 2811 de 1974, en el año 1981 suscribe el Convenio CITES, los artículos 8º, 79, 80, 95, 19 y 208 de la Constitución Política, artículo 1 de la Ley 99 de 1993, en el año 1994 se firma el Convenio de Diversidad Biológica dando inicio a la Resolución 584 de 2002 donde se declararon las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional siendo modificada en el 2005 y generándose la Resolución 572 de 2005 y cuyo fundamento fue la información consignada en la serie "Libros rojos de los Mamíferos de Colombia". Existe según la Resolución 383 de 2010 y el libro rojo 43 spp de mamíferos en alguna condición de amenaza de estas 7 spp se encuentran en Condición Crítica (CR), 10 spp En Peligro y 26 spp Vulnerables además de la especie *Monachus tropicalis* (Gray, 1850) ya extinta.

Palabras Clave: Mammalia, planes de acción, diversidad.

MANEJO AMBIENTAL DE LA PRODUCCIÓN DE ESCOMBROS URBANÍSTICOS EN SINCELEJO, SUCRE, COLOMBIA

Monroy, María Cecilia: Universidad de Sucre, Sistema Universitario Estatal – Caribe. Maestría en Ciencias Ambientales. Sincelejo, Colombia. mariacmonroy2007@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo general investigar la posibilidad de reciclaje y reutilización de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) y de componentes constructivos que puedan ser reutilizados directamente o con transformaciones mínimas o que desechados en antiguas obras, resultan útiles en obras nuevas, como parte del manejo de los impactos ambientales de la construcción en todas sus etapas. Otro aspecto a abordar es la generación de residuos de obra, que no son otra cosa que materiales extraídos o transformados de los ecosistemas circundantes. Se tienen en cuenta variables tales como: estrato social y tipo de construcción. En la construcción y reforma de vivienda se evidencia significativamente ($p < 0,05$) que los estratos 1 y 2 poseen una menor generación de residuos, en este mismo sentido los estratos 3 y 4 presentan significativamente ($p < 0,05$) similitud y se diferencian como mayores generadores de residuos los estratos 5 y 6. Al comparar las variables construcción y reforma, significativamente ($p < 0,05$) la construcción es la mayor fuente generadora de residuos. Es evidente que se requiere implementar sistemas de construcción sostenible, que además de los beneficios ambientales generen beneficios económicos no despreciables. Se calcula una reducción de costos de operación del 8-9%, que aumenta el 6,6% en el retorno de la inversión, aumenta el 3,5% en la tasa de ocupación y el 3% en el precio de renta. Lógicamente estos estimativos varían con el tipo de construcción, pero son un referente que destaca la importancia de la gestión ambiental en estas obras civiles.

Palabras claves: escombros urbanos, estrato, producción, gestión, Sincelejo, Sucre, Colombia

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A METILMERCURIO (MeHg) EN HABITANTES DEL MUNICIPIO DE SAN MARCOS – SUCRE, DEBIDO A LA INGESTA DE ALIMENTOS CONTAMINADOS.

Yesenia Isabel Garay Román. Bióloga^{1*}, Wilson David Baleta Anaya. Biólogo², Jhon Victor Vidal Durango. Magister³, Adolfo Consuegra Solórzano. Magister⁴.

¹Universidad de Sucre. Facultad de Educación y Ciencias. Grupo de Investigación Conservación del Recurso Hídrico y Alimentos (CRHIA). Cra 28 #5-267 Sincelejo–Sucre. handy_0510@hotmail.com.

²Universidad de Sucre. Facultad de Educación y Ciencias wilsondavid21@hotmail.com.

³Corporación Universitaria del Caribe CECAR. Grupo de Investigación Conservación del Recurso Hídrico y Alimentos (CRHIA). Jhon.vidal@cecar.edu.co

⁴Universidad de Sucre. Facultad de Educación y Ciencias. Grupo de Investigación Conservación del Recurso Hídrico y Alimentos (CRHIA). adolfoconsuegra@yahoo.es

Resumen.

Entre el norte de Antioquia y el Sur de Bolívar existen numerosos sitios contaminados por mercurio debido a la explotación aurífera. Los municipios de la Mojana sucreña, como San Marcos, son afectados principalmente por la migración y metilación del metal a través de las interconexiones hídricas desde zonas contaminadas, por lo que esta investigación tuvo como objetivo evaluar la exposición a metilmercurio (MeHg) en habitantes del municipio de San Marcos, Sucre, debido a la ingesta de alimentos contaminados, teniendo en cuenta hábitos alimenticios y concentraciones del contaminante en los sitios de procedencia. Para ello se identificaron los sitios de procedencia de los alimentos (peces y arroz) y se tomaron muestras ambientales (suelo, sedimento, agua), alimentos consumidos y de cabello de habitantes del municipio, las cuales fueron analizadas por espectrofotometría de absorción atómica por vapor frío para determinar la concentración de MeHg. Posteriormente, se calculó la dosis de ingesta diaria de MeHg en habitantes de San Marcos y se comparó con el valor límite permisible establecido por la US-EPA (0,1 µg/kg peso/día). Los resultados indicaron que el 85% de la muestra de los habitantes exceden la ingesta permitida de MeHg, principalmente por consumo de pescado (*Pseudoplatystoma fasciatum*, *Plagioscion surinamensis*, *Hoplias malabaricus*) y arroz contaminado, generando en la población actual un gran problema de salud pública, que se evidencia en las considerables concentraciones de MeHg halladas en cabello.

Palabras clave: San Marcos, metilmercurio (MeHg), pescado, arroz, muestras ambientales.

ESTADO DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN LOCALIDADES DE LA SUB
REGION MONTES DE MARÍA, CARIBE COLOMBIANOAlcides Sampedro Marín¹, Hernando Gómez Franklin², Gastón Ballut
Dajub³

1 Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Universidad de Sucre, asampedro2002@yahoo.es

2 Facultad de Educación y Ciencias, Universidad de Sucre, hergofra@yahoo.es

3 Facultad de Ingeniería, Universidad de Sucre, gaston.ballut@unisucra.edu.co

Resumen

Los Montes de María constituyen una subregión del Caribe colombiano que tiene 2677 km², integrada por varios municipios de los departamentos de Sucre y Bolívar, caracterizada por la presencia de bosque seco tropical alterado, debido a la actividad agrícola, ganadera y minera. En 3600 has de 6 sectores situados entre los municipios del Carmen de Bolívar (Bolívar) y Ovejas (Sucre), se hizo un inventario de la flora existente (método de las parcelas) y se midió la altura y DAP de las plantas. La riqueza promedio de especies fue de 30, distribuidas en 18 familias. La diversidad biológica resultó relativamente baja y similar en todos los sectores y la altura y diámetro de los árboles evidencia un bosque secundario de unos 20 años de antigüedad, producto del abandono de estas tierras por el conflicto armado. La composición florística entre localidades resultó diferente, quizás porque se forman a partir de la actividad aleatoria de organismos dispersores, así como por el escurrimiento del agua. Solo *Bulnesia arborea* (guayacán) se encuentra en peligro, mientras que el “bálsamo de olor” y la “palma amarga” aparecen como casi amenazadas. Mediante encuesta y observaciones directas se determinó que las principales amenazas para la flora son la tala para uso doméstico y la actividad ganadera, agrícola y la minería ilegal. Se recomienda la utilización de corredores biológicos y cercas vivas, así como la reforestación con especies nativas.

Palabras clave: Montes de María, diversidad biológica, reforestación, corredor biológico.

CONCENTRACIONES DE METALES PESADOS (Cu, Zn, Cr, Ni, Pb, Cd y Hg) EN ESPECIES ÍCTICAS DE LA CIÉNAGA DE MALLORQUÍN, DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO.

Fabio Fuentes Gandara¹,fabioar20@hotmail.com; José Pinedo¹, josejph@yahoo.es; José Marrugo Negrete¹, jlmarrugon@yahoo.com; ¹Grupo de aguas, química aplicada y ambiental.

Resumen.

Objetivo: Se determinaron las concentraciones de metales pesados (Cu, Zn, Cr, Ni, Pb, Cd y Hg) en músculo e hígado de las especies ícticas más abundantes en la ciénaga de Mallorca. **Materiales y métodos:** La recolección de muestras comprendió dos periodos de muestreos (época seca y lluviosa). Se capturaron cinco especies ícticas con 56 especímenes: *Mugil curema*, *Ariopsis bonillai*, *Centropomus undecimalis*, *Eugerres plumieri* y *Apsilus dentatus*. Las muestras fueron analizadas por espectrometría de absorción atómica después de previa digestión ácida. **Resultados:** *Eugerres plumieri* registró los promedios más altos de concentraciones de cobre ($0,98 \pm 0,70 \mu\text{g g}^{-1}$) y cadmio ($0,11 \pm 0,04 \mu\text{g g}^{-1}$) en hígado. Las concentraciones más altas de Zinc ($30,63 \pm 14,39 \mu\text{g g}^{-1}$), plomo ($0,47 \pm 0,38 \mu\text{g g}^{-1}$) y mercurio ($0,18 \pm 0,02 \mu\text{g g}^{-1}$) se observaron en el hígado de la especie *Mugil curema*, como también las de cromo ($1,59 \pm 0,67 \mu\text{g g}^{-1}$) pero en músculo. Y los mayores promedios de níquel se observaron en el hígado de *Ariopsis bonillai* ($0,29 \pm 0,04 \mu\text{g g}^{-1}$). Los niveles de plomo en músculo y la longitud total presentaron una correlación altamente significativa, al igual, que las concentraciones de cromo en músculo y níquel en hígado para las especies *Mugil curema*, *Centropomus undecimalis* y *Apsilus dentatus*, respectivamente. **Conclusión:** En todas las especies se observaron concentraciones de metales pesados, situación que podría generar un riesgo potencial a la salud de los pobladores que consumen estas especies como fuente principal de proteínas.

Palabras clave: Metales, Concentraciones, Peces, Espectrofotometría

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS DE LOS ORDENES EPHEMEROPTERA Y PLECÓPTERA, EN CINCO RÍOS DE LA REGIÓN CENTRAL DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

Luis Alberto Ortiz Palma¹, Hildier Zamora Gonzalez².

¹Estudiante programa de Biología, Universidad del Cauca. Popayán, Colombia lao2502@hotmail.com.

²Grupo de Estudios en Recursos Hidrobiológicos Continentales. Departamento de Biología. Universidad del Cauca. Popayán, Colombia. hilddier@gmail.com

Resumen.

En este trabajo se caracterizó y analizó la estructura y composición de las comunidades de Ephemeropteros y Plecópteros en cinco ríos de la región central del departamento del Cauca. El área de estudio se ubica en los municipios de Popayán, Totoró Cajibío y Piendamó. Se empleó una red súdber (0,25 X 0,25m²) de 1mm de ojo con una intensidad de muestreo de 15 minutos sobre sustratos piedra, arena y hojarasca, durante un periodo de seis meses en 2011. Los especímenes se depositaron en recipientes plásticos y se preservaron con alcohol al 70% y se determinaron en el laboratorio de Recursos Hidrobiológicos Continentales de la Universidad del Cauca. Se calculó la riqueza de Margalef, abundancia y diversidad de Shannon.

La riqueza de especies fue baja para río Blanco, baja abundancia de Plecópteros en Piendamó, Cofre, Palace y Blanco y alta dominancia de los géneros *Traulodes* y *Leptohyphes*; solamente en río Hondo se reporta el género *Anacroneuria*. Los géneros *Traulodes* y *Leptohyphes* fueron los más abundantes debido a su distribución cosmopolita y resistencia a cambios físicos; la reducida abundancia de Plecópteros se debió posiblemente a sus ciclos de vida cortos y baja disponibilidad de alimento (Horner y Welch, 1981; Wetzel, 1983); variables eco hidráulicas y efectos del cambio en el uso del suelo (Arroyave, 2007). En cuanto a la estructura y composición de Ephemeropteros y Plecópteros en los cinco ríos se infiere que las actividades antrópicas afectan directa o indirectamente las poblaciones presentes al interior del ensamblaje de las comunidades.

Palabras Clave: Macroinvertebrados, Plecóptera, Ephemeroptera. Cauca.

NIVEL DE CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS (Al, Mn, Co, Fe, Cu, Zn, Cr, Ni, Pb, Cd, Hg) EN SEDIMENTO SUPERFICIALES DE LA CIÉNAGA DE MALLORQUÍN, ATLÁNTICO, COLOMBIA

Edwin J - Gutiérrez Blanco ¹; José J - Pinedo Hernández ¹; José L- Marrugo Negrete ¹; Luis C - Gutiérrez Moreno ² Universidad del Atlántico, Convenio SUE-Caribe, Estudiante de Maestría en Ciencias Ambientales

¹Grupo de aguas, Química Aplicada y Ambiental, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia

²Grupo Biodiversidad del Caribe Colombiano, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia, edujob@hotmail.com

Resumen

Objetivo. Determinar las concentraciones de metales pesados (Cd, Cu, Pb, Ni, Zn, Hg, Mn, Cr, Co) en sedimentos superficiales de la ciénaga de mallorquín (Colombia). La ciénaga es un humedal somero, con comportamiento hidrológico y una dinámica limnológica asociada al pulso de inundaciones del río magdalena y de cambio de marea del mar caribe. **Materiales y métodos.** Los muestreos se realizaron en cinco estaciones durante dos campañas de muestreo abarcando periodos de sequía y lluvias. Las muestras fueron analizadas por espectrometría de absorción atómica después de previa digestión ácida. **Resultados.** Las concentraciones de los metales en su orden fueron: Mn < Zn < Ni < Cu < Co < Cr < Pb < Cd < Hg. Se observó que las mayores concentraciones de metales pesados (Zn, Ni, Cu, Co, Pb) se presentó en el período de lluvia en la estación E2 límites con los palafitos del barrio amarillo, zona suroeste de la ciénaga. Los sedimentos de acuerdo a las guías de calidad de sedimentos (SQG) para metales pesados (Perin, 1997) se clasificaron como no contaminados para los metales Cd, Cr, Pb, Zn y moderadamente contaminados para Cu y Ni. Este estudio proporciona información de referencia sobre los niveles de concentración de metales pesados en la ciénaga de mallorquín para evaluar los posibles riesgos potenciales en el ecosistema.

Palabras claves: Ciénaga de mallorquín, metales pesados, sedimentos

CARACTERIZACION DE MACROMICETOS NATIVOS EN LA COMUNIDAD DE BAZAN -
BOCANA - PIANGUITA DEL DISTRITO DE BUENAVENTURA DE LA REGION PACIFICO
COLOMBIANA

Julio C. Molina Bastidas¹, Julio C. Wilches Rodriguez¹, Angie A. Martinez Castillo²

¹Químico, Docente – Investigador Grupo de Estudios Ambientales, GEADES. Universidad Autónoma de Occidente. Cali – Colombia. Email: jcmolina@uao.edu.co, jcwilches@uao.edu.co.

² Estudiante Programa de Administración Ambiental, Departamento de Ciencias Ambientales, Grupo de Estudios Ambientales, GEADES. Universidad Autónoma de Occidente. Cali – Colombia. Email: angie290192@hotmail.com

Resumen.

Este trabajo se realiza en la localidad de Pianguita (3°48'30"N, 77°11'32"O) al noroeste de Buenaventura, Costa Pacífica Colombiana. Con una temperatura promedio de 28°C, ubicado a una altura de 0 – 100 msnm ascendiendo por su bosque húmedo a pluvial tropical. Las playas de Pianguita hacia arriba gozan de fuentes abundantes de agua dulce, son más largas y frescas. Un segundo aspecto es que la región es de altísima pluviosidad: llueve casi diariamente y con mucha fuerza. Por fortuna, las lluvias cesan pronto. Pero significan relativamente poco sol.

Con base en lo anterior, el grupo de investigación GEADES viene realizando el estudio etnomicológico de algunos hongos nativos colombianos no cultivados. Hasta el momento se han podido caracterizar 23 especímenes de los cuales 1 es alimenticia y en su mayoría pertenecen a la familia *Polyporaceae*. Este proyecto permitirá realizar un inventario biológico de hongos macromicetos de la región Pacífica - sector Pianguita.

Estos resultados darán el punto de partida para comenzar la implementación y la apropiación de técnicas científicas de cultivo y uso medicinal, la posible utilización de las especies analizadas, y en especial la de hongos comestibles en la comunidad. Adicionalmente capacitar y sensibilizar a las comunidades involucradas en la implementación de técnicas para su cultivo permanente.

Esto fortalecerá el conocimiento de la biodiversidad de macromicetos, contribuyendo al aporte nutricional mediante la generación de nuevos recursos alimenticios, fundamentalmente para esta zona que está sometida a la disminución de sus fuentes proteínicas marinas afectadas por el impacto del calentamiento global.

Palabras clave: Macromicetos, Pianguita, Biodiversidad.

ASIMETRÍA FLUCTUANTE FOLIAR (AFF) COMO INDICADOR DE ESTRÉS AMBIENTAL EN CULTIVOS DE RUDA (*RUTA GRAVEOLENS* L.)

Natalia Tunaroz¹, ntunaroz25@unisalle.edu.co; NilsonGuerrero1, nilyez27@hotmail.com.
¹Universidad de La Salle. Departamento de Ciencias Básicas. Programa de Biología. Estudiante V Semestre.

Resumen:

En las últimas décadas, los sistemas agrícolas han pasado de ser cultivos pequeños y muy variados a monocultivos grandes y con uso intensivo de productos petroquímicos. La agricultura intensiva puede llegar a alterar los procesos biológicos y el funcionamiento de los ecosistemas, por lo que, actualmente se vienen implementando nuevos sistemas y prácticas agrícolas como los cultivos mixtos, que buscan reducir el estrés ambiental y conservar la biodiversidad. Una de las herramientas más utilizadas para evaluar el grado de estrés ambiental en un organismo, es la asimetría fluctuante, definida como una medida de las desviaciones al azar que ocurren entre el lado izquierdo y derecho de rasgos bilaterales de un organismo. En este estudio se comparó la asimetría fluctuante foliar (AFF) entre plantas de ruda (*Ruta graveolens* L.) pertenecientes a monocultivos y plantas de ruda pertenecientes a cultivos mixtos. Para cada tipo de cultivo se seleccionaron 10 plantas a las cuales se les fotografiaron cinco hojas. De cada hoja se tomaron cuatro medidas por medio del programa *Image J* y se estimó el índice de AFF total. Las plantas de los dos tipos de cultivo no presentaron diferencias significativas en la AFF. Este resultado es explicado por la generalización del estrés ambiental que afecta a los organismos de cada tipo de cultivo o por la capacidad de los organismos de regular la expresión de sus genes en cualquier tipo de condición ambiental.

Palabras Clave: monocultivo, cultivo mixto, estrés ambiental, asimetría fluctuante foliar.

VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DE TRES POBLACIONES NATURALES DE MANGLE ROJO (*Rhizophora mangle* L. 1753) EN EL CARIBE COLOMBIANO.

Eydyeliana Month Juris¹. Juan Carlos Guevara Meza². Juan Manuel Díaz Soto³
M.Sc. Alejandro Zamora Guzmán⁴ Esp. Javier Darío Bertrán Herrera³ Ph.D.

¹ Estudiante de Maestría en Biología. ² Estudiante del programa de Biología. ³ Docente programa de Biología. ⁴ Funcionario de La Corporación Autónoma Regional de Sucre (CARSUCRE). ¹⁻³ Laboratorio de Biotecnología vegetal. Grupo de Investigación en Biotecnología Vegetal. Universidad de Sucre. Cra 28 # 5-267 Barrio Puerta Roja, Sincelejo, Colombia. Correo Electrónico: eydymonth@gmail.com, jc_gm90@yahoo.com, Juan.diaz@unisucra.edu.co, sucrebiodiverso@gmail.com, darbelt2003@yahoo.com

Resumen

Los manglares son ecosistemas dominados por árboles llamados mangles, característicos de litorales tropicales, de suelo plano y fangoso. En Colombia a lo largo de sus costas, tanto en el Caribe como en el Pacífico están presentes estos ecosistemas, apreciándose dominancia por parte de la familia Rhizophoraceae particularmente el género (*Rhizophora*). En el Caribe Colombiano las investigaciones realizadas a esta especie han sido dirigidas al estudio de su ecología. En el presente estudio se evaluó la variabilidad genética de 48 individuos de tres poblaciones de *R. mangle* en los departamentos de Sucre (Ciénaga La Caimanera y alrededores del Santuario de Flora y Fauna El Corchal) y Córdoba (Bahía de Cispata), basado en la metodologías ya establecidas, mediante la aplicación de marcadores morfológicos, correspondientes a caracteres cuantitativos de la estructura reproductiva de la planta. Ocho parámetros fueron estudiados de los cuales siete presentaron diferencias estadísticas a nivel inter-poblacional, siendo la parte femenina de la flor la que presentó menor variabilidad. A nivel intra-poblacional hubo diferencias en los parámetros evaluados a excepción del ancho del gineceo en La Ciénaga la Caimanera y el ancho del sépalo en La Bahía de Cispata. Mediante un análisis multivariado ACM, se evidenció el mayor parecido entre los individuos de La Bahía de Cispata y alrededores de El Corchal. A partir del análisis de varianza se concluye que hay mayor variabilidad dentro de los sitios de muestreo que entre estos.

Palabras claves: *R. mangle*, Variabilidad morfológica, Caribe Colombiano

VARIABILIDAD MORFOMETRICA DE *Aratus pisonii* H. Milne-Edwards, 1837 Y SU CORRELACION CON MANGLE ROJO (*Rhizophora mangle* L. 1753) EN TRES ECOSISTEMAS DE MANGLAR DEL CARIBE COLOMBIANO.

Jairo Luis Gil Cortes¹, Jesús Jonairo Buelvas Bertel¹, Juan Manuel Díaz Soto² M.Sc.

¹Estudiante del programa de Biología. ²Docente programa de Biología. Laboratorio de Biotecnología vegetal. Grupo de Investigación en Biotecnología Vegetal. Universidad de Sucre. Correo Electrónico: jaigilc@gmail.com, jbuelvas.unisucre@gmail.com, juan.diaz@unisucre.edu.co

Resumen.

El cangrejo sesármido *Aratus pisonii*, presenta una estrecha relación con los árboles de *R. mangle*. Tres poblaciones de esta especie fueron estudiadas en diferentes ecosistemas de manglar (Bahía de Cispatá (Córdoba), Ciénaga de la Caimanera y alrededores del Santuario de Flora y Fauna el Corchal (Sucre)), con el fin de determinar diferencias en el ancho y la longitud del caparazón entre machos y hembras; de igual manera establecer la correlación entre la morfología de *A. pisonii* y las plantas de *R. mangle*. Para llevar a cabo el objetivo se tomaron las medidas de 200 individuos de *A. pisonii* y los datos de altura y DAP de 55 árboles de *R. mangle* en los tres sitios de muestreo. Mediante análisis de variancia ANOVA, se determinó una diferencia significativa a nivel del 95% con respecto a la longitud y al ancho del caparazón en los tres sitios de muestreo, siendo más grandes los machos que las hembras; observando mayores tamaños en la Bahía de Cispatá. Sin embargo el análisis de correlación indicó que el tamaño de *A. pisonii* no depende de la altura ó el DAP de *R. mangle*, ya que los índices de correlación están por debajo del 10%. Se puede concluir que *A. pisonii* presenta un dimorfismo sexual definido, y que el tamaño de este se puede ver influenciado por las condiciones fisicoquímicas y ambientales del ecosistema.

Palabras claves: *Aratus pisonii*, *Rhizophora mangle*, Variabilidad morfológica.

TÉCNICAS DE PALINOLOGÍA COMO HERRAMIENTA PARA EL ESTUDIO DE RECURSOS FLORALES UTILIZADOS POR *BOMBUS ATRATUS* (HYMENOPTERA: APIDAE).Sandy Carolina Padilla Báez¹, Claudia Inés Da Silva^{2,3} & José Ricardo Cure⁴

¹Estudiante De Maestría En Biología Aplicada, Facultad De Ciencias Básicas Y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada. sandy.padilla@unimilitar.edu.co

² Universidad de Santo Amaro, Departamento De Biologia, São Paulo, Brasil

³ Laboratório De Palinoloecología, Facultad De Filosofia Ciências E Letras De Ribeirão Preto, Universidade De São Paulo, claudiainess@usp.br

⁴ Docente Facultad De Ciencias Básicas Y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada. jose.cure@unimilitar.edu.co

Resumen

La palinología es una ciencia que estudia los granos de polen mediante el análisis de la morfología de la exina que es característico de los granos de polen de cada especie de planta. Por otro lado, el polen es la principal fuente de proteína que usan las abejas para alimentar su cría. De esta manera, la palinología es una herramienta útil que permite conocer los recursos utilizados en la dieta de las abejas. En este estudio se utilizó esta técnica para conocer los recursos florales utilizados por obreras de *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae) ubicados en las condiciones de campo (Invernadero y pastizal) del Campus Nueva Granada en Cajicá (Cundinamarca). Se recolectaron muestras de polen de anteras de las plantas ubicadas dentro y fuera de del invernadero de investigación y de las ubicadas en condicione de pastizal. Adicionalmente se colectaron cargas polínicas de obreras y nidos de las colonias ubicados en dichas condiciones. El material polínico fue procesado mediante el método de acetólisis ácida propuesto por Erdtman. Se elaboró una colección de referencia de los granos de polen de las plantas colectadas. El material polínico de las abejas se identificó mediante la comparación de los granos de polen de las cargas polínicas con la colección de referencia. Esta metodología permitió identificar 11 tipos polínicos de los cuales se identificaron 7 hasta nivel de especie, 2 hasta nivel de género y 2 hasta nivel de familia los cuales corresponden a: *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Brassica napus*, *Solanum quitoense*, *Taraxacum officinale*, *Polygonum persicaria*, *Helianthus annuus*, *Eucaliptus sp.*, *Solanum sp.*, *Asteraceae sp. 1* y *Aspetraceae sp. 2*. Esta metodología permite un buen acercamiento al conocimiento de los recursos florales usados por esta especie y puede ser usada para otras especies de abejas.

Palabras clave: Palinología, *Bombus atratus*, Acetólisis ácida, Polen

USO CONJUNTO DE CARBÓN DE BAJO RANGO Y BACTERIAS SOLUBILIZADORAS DE CARBÓN PARA ESTIMULAR LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE SUELOS EN REHABILITACIÓN EN LA MINA DE CARBÓN “EL CERREJÓN” (LA GUAJIRA-COLOMBIA)

Laura Rojas Martinez¹ Maria T. Montero², Nelson Valero³, Alma Suarez⁴ y Sharon Gutiérrez⁵

¹Bióloga Msc, docente Universidad popular del Cesar, grupo GRESBIOCA, laurarojas@unicesar.edu.co. ²Ecóloga, docente Universidad Popular del Cesar, grupo GRESBIOCA, mariamontero@unicesar.edu.co. ³Biólogo PhD, docente Universidad popular del Cesar, grupo Microbiología Agrícola y Ambiental, nelsonvalero@unicesar.edu.co. ⁴Estudiante de Lic. Ciencias Naturales y Edu. Ambiental, Universidad Popular del Cesar, Semillero Kwintro. ⁵Estudiante de Lic. Ciencias Naturales y Edu. Ambiental, Universidad Popular, Semillero Kwintro

Resumen.

En la mina de carbón a cielo abierto “El Cerrejón” (la Guajira- Colombia), en la etapa de excavación se remueve el suelo original y se almacena en bancos de preservación, para ser utilizado posteriormente en actividades de rehabilitación de tierras. Durante la remoción, almacenamiento y transporte se alteran drásticamente las propiedades de estos materiales edáficos, conllevando a la pérdida de características favorables para sustentar actividad biológica. En el presente trabajo se evaluó el uso de un carbón de bajo rango (CBR) generado en la misma mina, como posible fuente de materia orgánica humificada, con el fin de mejorar las propiedades de los materiales edáficos en el proceso de restitución del suelo. En un ensayo en condiciones de campo, se probó la aplicación del CBR solo e inoculado con cepas bacterianas que producen sustancias húmicas mediante la solubilización de este CBR (BSC); la respuesta se evaluó a través parámetros químicos, físicos y análisis de la actividad microbiana en el suelo, de la fauna edáfica y de la comunidad vegetal. Después de 12 meses de tratamiento con CBR se observó incremento en la capacidad de intercambio catiónico hasta del 53%; incremento hasta del 83% en la respiración edáfica (producción de CO₂) y hasta del 31% en la actividad microbiológica. No se encontraron respuestas marcadas en cuanto a la fauna del suelo y la composición de la comunidad vegetal. Mediante análisis de componentes principales para datos categóricos (CATPCA) se encontró relación entre la adición de CBR y los cambios en el perfil metabólico de la comunidad microbiana del suelo; también se encontró incremento hasta del 96% en la fracción de poros con diámetro mayor a 30µm tras el tratamiento con CBR; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la densidad aparente y los parámetros de agregación del suelo. Los resultados muestran que la adición de CBR a los materiales edáficos desencadena efectos comúnmente observados por la adición de sustancias húmicas al suelo, estimulando principalmente la actividad microbiana del suelo, Estos hallazgos sugieren un posible uso del CBR como enmienda orgánica en el proceso de rehabilitación de tierras post-minería, aunque aparentemente el efecto del CBR es independiente de la inoculación con BSC.

Palabras clave: sustancias húmicas, actividad enzimática del suelo, respiración del suelo, enmiendas orgánicas.

EVALUACIÓN DEL METABOLISMO Y ESTADO ECOLÓGICO EN UNA ESTACIÓN SOBRE LA QUEBRADA LA SARDINA, FLORENCIA-CAQUETÁ

Jhonatan Gutierrez-Garaviz¹, Marlon Peláez Rodríguez², Cristian S. Pinzon³, Donovan Godoy⁴

¹Biólogo Universidad del Cauca, Calidad y Preservación de Ecosistemas Acuáticos-UNIAMAZONÍA, jhotas24@gamil.com.

²Docente, Universidad de la Amazonía, Calidad y Preservación de Ecosistemas Acuáticos-Uniamazonía, mapelaez1@hotmail.com.

³Químico, Universidad de la Amazonía, Calidad y Preservación de Ecosistemas Acuáticos-UNIAMAZONÍA, sneiderpinzonn@hotmail.com.

⁴Biólogo, Universidad de la Amazonía. donovan.godoy@hotmail.com.

Resumen.

Se desarrolló un estudio limnológico sobre la Quebrada la Sardina, ubicada en el municipio de Florencia, departamento del Caquetá, abordando dos componentes, metabolismo y estado ecológico. Se definió una estación teniendo en cuenta la contaminación alta producto de las descargas de aguas residuales domésticas, en donde se registraron datos in situ de variables físico-químicas (Caudal, turbiedad, sólidos disueltos, % de saturación, Potencial Redox, Temperatura, pH, OD, conductividad,) con una sonda multiparámetros cada dos horas, en un lapso de tiempo total de 24 horas; para ser más detallado en el estudio se colectaron muestras biológicas como macroinvertebrados acuáticos, perifiton, y muestras de agua para el análisis de nutrientes (Nitratos, Nitrógeno Amoniacal, ortofosfatos), DBO5 y coliformes totales; el material colectado fue trabajado en el laboratorio de aguas del grupo CAPREA (calidad y preservación de ecosistemas acuáticos). Los resultados muestran variación temporal en los parámetros físico-químicos debido al aumento del caudal por la alta precipitación durante el tiempo de estudio; el establecimiento del metabolismo indico contaminación al igual que el diagnóstico del estado ecológico a partir de la DBO5, Coliformes totales, BMWP/Col, baja diversidad para las comunidades evaluadas y dominio del género Euglena. Con los nutrientes no se evidencia contaminación por un aumento en nitratos, nitrógeno amoniacal y ortofosfatos.

Palabras claves: Contaminación doméstica, físico-química, comunidades biológicas, nutrientes.

RESTAURACION ECOLOGICA DE LAS RIBERAS DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES DEL
ARROYO GRANDE DE COROZAL, EN EL AREA URBANA DE SINCELEJO, SUCRE,
COLOMBIA

Montesino t, Oswaldo: Universidad de Sucre, Sistema Universitario Estatal SUE-Caribe
Maestría en Ciencias Ambientales. Sincelejo. Sucre. oswaldomontesino@gmail.com

Resumen.

El presente trabajo tiene como objetivo general diseñar la recuperación de las riberas de los arroyos Caimán y Colomuto, principales afluentes del arroyo Grande de Corozal, enclavados en sectores urbanos de la ciudad de Sincelejo, zona alta de la microcuenca inherente, con el fin de implementar la Política Pública Ambiental, en especial de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos y de la Política Forestal (Plan Nacional de Desarrollo Forestal). Sincelejo tiene una extensión urbana de 28.134 hás, de las cuales un 63.40 % drena sus escorrentías a través de la red hidrográfica del arroyo Pintao – Caimán y el 36.60% del área lo hace por el cauce del arroyo Colomuto. La confluencia de las dos redes conforma el arroyo Grande de Corozal; la ocupación de las riberas sincelejanas ha obedecido a factores y dinámicas (económicas, sociales, políticas y aún urbanísticas), que ha generado procesos productivos poco sostenibles, degradación estética y paisajística, fraccionamiento y pérdida de los ecosistemas naturales. Al estudiar las dinámicas, la principal es el urbanismo desmedido con sus efectos como el vertimiento crudo de las ARD (aguas residuales domésticas) a los cauces. Le sigue la costumbre raizal de extraer recursos naturales para su uso en la construcción y/o mejoramiento de viviendas en los estratos sociales bajos. El enfoque de la Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas permitirá encausar recursos para reducir la vulnerabilidad generada dada la dinámica actual de ocupación de las riberas.

Palabras claves: riberas, urbanismo, restauración ecológica, Sincelejo, Sucre, Colombia.

IDENTIFICACIÓN DE GENES QUE CODIFICAN PARA ANTIBIÓTICOS CONTRA HONGOS FITOPATÓGENOS EN UNA CEPA NATIVA DE *Bacillus coagulans*

Lina Mendez C*¹, Jenny Celis Rodriguez*², Milena Cordero*³, Ligia Consuelo Sanchez*⁴

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, *Estudiantes de Bacteriología y Laboratorio clínico. + Docente de Bacteriología y Laboratorio clínico. Grupo de investigación CEPARIUM. ¹equinoxlina@hotmail.com, ²sakuragreen45@yahoo.com ³mischa_1690@hotmail.com, ⁴ligiasanchezle@gmail.com.

Resumen.

En la búsqueda de disminuir el hambre en el mundo como uno de los objetivos del milenio, se plantea a los agricultores de los países en desarrollo el uso de alternativas limpias que garanticen la calidad de los alimentos vegetales y reduzcan el impacto en la salud y el ambiente, los microorganismos del género *Bacillus* promotores de crecimiento y agentes de control biológico natural contra hongos que causan daño a diferentes cultivos, son una de esas alternativas. El objetivo de este estudio fue identificar los genes que codifican para antibióticos contra hongos fitopatógenos en una cepa nativa de *Bacillus coagulans* para control biológico. La metodología incluyó la valoración de la calidad de la cepa nativa de *Bacillus coagulans*, evaluación del potencial antagonista *in vitro* por la técnica de enfrentamiento dual contra *Rhizoctonia solani*, *Alternaria* sp, *Botrytis cinerea* y *Fusarium* sp., elaboración de primers de genes asociados a la producción de los antibióticos Yndj, Iturina A y B, Fengicina A, B y C, Bacilomicina y Surfactina y amplificación por la técnica de PCR. Los resultados permitieron confirmar la calidad de la cepa de *Bacillus coagulans*, se verificó su potencial antagonista frente a estos hongos *in vitro* frente a los fitopatógenos seleccionados y se confirmó la presencia de algunos de los genes responsables de la producción de estos metabolitos. A futuro se espera realizar pruebas *in vivo* con esta especie, obtener los antibióticos por cromatografía para hacer pruebas directas *in vivo* y realizar transferencia de tecnología a los agricultores.

Palabras clave: Biocontrol, *Bacillus coagulans*, antibióticos naturales.

EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AGUA Y LA DIVERSIDAD MICROBIANA EN LAS FUENTES DE TERMALES DE SAN VICENTE (RISARALDA)

Daniel David Noriega Vasquez¹, kopitedaniel@hotmail.com; María Fernanda Usma Marín¹, fer_nanda_44@hotmail.com; Miguel Angel Rodriguez Zambrano¹, marz19_r@hotmail.com;

¹Universidad de Caldas.

Resumen.

Los microorganismos asociados a fuentes termales son de gran importancia tanto ecológica como sanitaria. Conocer su riqueza y composición puede darnos un panorama de la calidad de agua y el impacto que estos tiene en el ecosistema. El objetivo del trabajo fue evaluar la diversidad microbiana del ecosistema y la calidad de agua de las fuentes termales que son de uso recreativo y medicinal. El estudio se realizó en Termales de San Vicente, una zona turística y de reserva de aguas naturales bicarbonatadas con importantes beneficios médicos. Se tomaron muestras de agua y biofilm de las diferentes piscinas naturales, de grifo, de río y del afloramiento termal. Además de la recolección de líquenes, los cuales son muy útiles como bioindicadores del buen estado de conservación del bosque. Se aplicaron las pruebas estadísticas de Jaccard y Simpson para determinar riqueza y abundancia, además de una tabla ANOVA y curvas de acumulación de especies para determinar los principales géneros y saber si había variación en los distintos sitios. En general, los datos reflejaron un buen estado sanitario del sitio, sin presencia de microorganismos patógenos y con alta riqueza de organismos fotosintéticos. También se muestra un ecosistema con buen estado de conservación como lo refleja la presencia de líquenes característicos de bosques húmedos como *Leptogium*, *Sticta* y *Caloplaca*. Una diversidad significativa de microorganismos fotosintéticos asociados a los distintos microhábitats, siendo muy abundantes, algas de géneros *Chlorella* y *Oscillatoria*. Finalmente decimos que la riqueza y composición en las fuentes termales está determinada por diversos factores bióticos, abióticos y antropogénicos.

Palabras clave: Aguas Termales, Microorganismos fotosintéticos, Calidad del Agua, Bioindicadores

REDUCCIÓN DEL TAMAÑO POBLACIONAL DE LA BACTERIA ACUMULADORA DE BIOPOLÍMERO (*Aeromonas* sp), POR INFECCIÓN DE COLIFAGOS SOMÁTICOS AISLADOS DEL LAGO GUAMUÉZ, NARIÑO.

Quiroz-Cabrera Maira Alejandra, etramai@hotmail.com; Burbano-Rosero Edith Mariela, marielaburbano@gmail.com; Otero Ramírez Iván Darío, ivra636@gmail.com & Fernández Izquierdo Pablo, pabfdez@gmail.com, Grupo de investigación en biotecnología microbiana, Departamento de Biología, Universidad de Nariño.

Resumen

Los colifagos somáticos (CS) son organismos intracelulares muy importantes en su papel ecológico, debido a que pueden reducir el tamaño poblacional de su hospedero. En este estudio se evaluó el efecto de la infección de tres CS aislados a partir de muestras de agua del Lago Guamuéz (Laguna de la Cocha), Nariño; sobre la población de la bacteria productora de biopolímero *Aeromonas* sp aislada de la misma fuente y sobre la cepa de referencia *E. coli* ATCC 13706. Para esto se evaluó el crecimiento poblacional *in vitro* de *Aeromonas* sp y *E. coli* durante 24 horas. Posteriormente, se determinó el efecto y la tasa de infección de los tres colifagos somáticos sobre las dos bacterias durante su respectiva fase de crecimiento exponencial, esta etapa fue ejecutada siguiendo la metodología propuesta por la Agencia de protección ambiental de Estados Unidos (EPA) y utilizando el medio Single Agar Layer (SAL). El estudio permitió encontrar que la población de *Aeromonas* sp disminuyó hasta en un 0.08% en comparación con *E. coli* que alcanzó una reducción poblacional hasta de un 100% cuando fueron infectadas por los tres colifagos somáticos. Este estudio preliminar indicativo permite dar algunas bases útiles en el entendimiento de la dinámica poblacional de la ecología de los bacteriófagos y a su vez, puede adaptar el comportamiento a modelos matemáticos como el de Lotka-Volterra en poblaciones microbianas.

Palabras clave: Colifagos somáticos, *Aeromonas* sp, *E. coli* ATCC 13706, tamaño poblacional.

BIOENSAYO CON EL ENTOMOPATOGENO *Bacillus sphaericus* COMO ALTERNATIVA BIOLÓGICA PARA EL CONTROL DE INSECTOS VECTORES DE IMPORTANCIA EN SALUD PÚBLICA

Raúl Hernando Pardo Puentes Ph.D¹ – Profesor -. rpardo@unisalle.edu.co; Luz Stella Fuentes Quintero MSc². – Profesora - luz.fuentes@utadeo.edu.co; Lina Milena Sierra Guevara MAV Microbióloga Agrícola y Veterinaria – Administrativa Universidad Jorge Tadeo Lozano linsi82@gmail.com; Estefania Castañeda Álvarez BLC Bacterióloga y Laboratorista Clínica³ estefania128@gmail.com; Yesid Ariza Agón BLC Bacteriólogo y Laboratorista Clínico³ simpsoni6@hotmail.com; Lucia Constanza Corrales Ramírez MSc⁴, lcorralesr07@gmail.com; Ana Graciela Lancharos Díaz MSc⁴, agld2001@yahoo.es; Ligia Consuelo Sánchez Leal MSc⁴. lconsuelosanchez@unicolmayor.edu.co; ligiasanchezle@gmail.com

¹ Universidad de la Salle

² Universidad Jorge Tadeo Lozano

³ Joven Investigador Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

⁴ Docente Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Resumen.

Los microorganismos del suelo han demostrado su versatilidad y alta posibilidad de ser benéficos para el hombre, en la actualidad, son utilizados potencialmente como la estrategia de elección en Biotecnología y son la alternativa biológica para el Desarrollo Sostenible. El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de producción de biomasa microbiana de *Bacillus sphaericus* y su posible acción como controlador biológico contra tres vectores biológicos de larvas de insectos de los géneros *Culex*, *Anopheles* y *Aedes* a través de Bioensayos a nivel de laboratorio. La metodología incluyó la selección de sustratos y preparación de medios de cultivo para favorecer el crecimiento, esporulación y obtención de biomasa microbiana y la realización de bioensayos con larvas instar II o III de insectos de los géneros *Culex*, *Anopheles* y *Aedes* para finalmente determinar su acción toxigénica por contacto directo. Los resultados relacionados con la producción de la biomasa permitieron evidenciar que la soja, semillas de girasol y la yema de huevo son los sustratos más promisorios para la producción de la espora en *Bacillus sphaericus* UCMC B5. Los bioensayos con *Aedes* demostraron una mortalidad baja entre el 28 y 30%, con el género *Culex* se obtuvo una efectividad variable, en ensayos preliminares se presentaron mortalidades en cinco momentos entre el 25 y el 80% de mortalidad y con el género *Anopheles* no hubo mortalidad de ninguna de las larvas. A futuro, será necesario realizar nuevos estudios para estos géneros por la alta variabilidad presentada en los ensayos.

Palabras clave: control biológico, *Bacillus sphaericus*, biomasa microbiana, ambiente, salud pública

EL USO DE ÍNDICES Y BIOINDICADORES COMO HERRAMIENTAS PARA LA
CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y BIOLÓGICA DE LA PARTE MEDIA DEL RÍO
PALACÉ VEREDA CALIBIO- MUNICIPIO DE POPAYÁN DEPARTAMENTO DEL CAUCA

Yanixa Arias 1, Ángela Domínguez 1 Estela Morales 1 Blanca Bonilla 2;

¹ Estudiantes Tecnología Agroambiental -UNICOMFACAUCA

² Docente Tecnología Agroambiental Institución Universitaria Tecnológica de ComfacaUCA – UNICOMFACAUCA- Popayán.

Resumen

A pesar de la importancia de los sistemas hídricos el hombre no se detiene en su deterioro, muchas fuentes hídricas sufren cambios representativos debido a la contaminación causados por efectos antrópicos. En la actualidad la necesidad de evaluar las condiciones hídricas han hecho que se diseñen diferentes tecnologías y métodos, donde los parámetros físicoquímicos y biológicos han tomado relevancia a nivel mundial generando índices como herramienta para determinar las condiciones de vida acuática en función del uso proyectado. El trabajo uso índices y bioindicadores en la parte media del río Palacé, vereda Calibio, municipio de Popayán, se hizo en un área de 150 mt marcando tres puntos similares de 50 mt cada uno, A, B y C en los cuales se realizaron muestreos mensuales, durante cinco meses, haciendo uso de los mismos equipo de medición, para los parámetros claves definidos, además se efectuaron colectas de macro invertebrados y macróphytas que fueron identificados y evaluados en los laboratorios de UNICOMFACAUCA. Este trabajo al implementar los índices físicoquímicos y bioindicadores, permitió caracterizar y evaluar las condiciones de vida y calidad del agua en la parte media del río Palacé, con el fin de aportar a su conocimiento y viabilizar sus usos. El procedimiento metodológico para las formulaciones de los índices, químicos de ICOTRO e ICOSU, correspondió a la descrita en Ramírez et al (1997) y Ramírez et al (1999), donde a partir de uso de correlaciones se definen los grados de contaminación que presenta la fuente. Los índices biológicos de ETP e IM permitieron el uso de macroinvertebrados y macróphytas, para conocer la tendencia de la similitud en la distribución de las estaciones se utilizó el índice de similitud de Bray-Curtis, para lo cual fueron usadas las abundancias para cada uno de los taxa registradas. Para la calidad físicoquímica de agua se manejaron: ICOMI indicador de contaminación por minerales utilizando parámetros físicoquímicos como alcalinidad, dureza, conductividad cuyos promedios permiten definir el recurso como de buena calidad, el índice ICOTRO indicador de nivel trófico con base en la concentración de fosfatos cuyos promedios estuvieron por debajo de 0.02 mg/lit definiendo la fuente como de buena calidad. En cuanto a macroinvertebrados se colectaron 645

individuos el cual 386 individuos pertenecen a los grupos EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA Y TRICHOPTERA predominando el orden TRICHOPTERA con la familia HIDROPSYCHIDAE de un 40% a un 46% el índice aplicado ratifica la una buena calidad de agua. Para el estudio de micrófitos se tuvo en cuenta el IM índice de micrófitos según su cobertura de estudio (50mt) predominando la clase I con musgos y hepáticas evaluando una calidad de agua muy buena.

Analizados los resultados físicoquímicos y biológicos en los tres puntos de muestreo A, B y C no se encontraron diferencias significativas lo cual hace evidente que el agua en los tres puntos de muestreo es buena, ya que los índices físicoquímicos y los bioindicadores empleados evalúan el sistema hídrico de la parte media del río Palacé como un agua de buena calidad.

Palabras claves: ICOMI, ICOTRO, EPT, IM, Macroinvertebrados, macrophytas

LOS MODELOS DE SIMULACIÓN UNA HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE ARRASTRE EN LA CUENCA MEDIA DEL RÍO ROBLES, MUNICIPIO DE TIMBIO, CAUCA, COLOMBIA

Blanca Lilia Bonilla, Docente investigador Tecnología Agroambiental (Institución Universitaria Tecnológica de Comfacaucá - UNICOMFACAUCA, Colombia) –
bbonilla@unicomfacauca.edu.co

Resumen.

Los ecosistemas acuáticos continentales, presentan una dinámica tan compleja que imposibilitan realizar experimentos a escala real, lo que hace necesario generar análisis estadísticos que permitan la elaboración de proyecciones de sus interacciones a partir de información existente, la simulación de las reacciones que ocurren al interior del ecosistema y la visión del ecosistema como un sistema natural, que garanticen proyecciones en tiempo y espacio, con el fin de conocer su calidad, su disponibilidad, su conservación o su restauración.

Todas las relaciones que se presentan en una cuenca son susceptibles de ser analizadas teniendo clara la dinámica, las variables, los parámetros y los tensores que interactúan en un espacio por un tiempo determinado. Las relaciones se manejaron en expresiones matemáticas, a través de herramientas computacionales, que generan una forma lógica y cuantitativa, la dinámica, permitió visualizar modificaciones de las mismas en tiempo y espacio, para proyectar el estado del recurso y tomar con ellas decisiones en torno al recurso que proyecten el futuro de los comportamientos del sistema, conocimiento indispensable para apoyar la toma de decisiones y para la administración de los recursos. El presente trabajo es un aporte al conocimiento de la dinámica de los ecosistemas loticos. Para su ejecución se aplicó una herramienta informática que ayuda a los usuarios, beneficiarios y controladores de la micro cuenca, a tomar decisiones y, hacer más sostenible el área, con lo que se contribuye al desarrollo de la región y del país.

Para evaluar la calidad de agua se utilizó el índice BMWP/Col, aplicándolo por año para los sitios de muestreos, siguiendo la guía de Roldán (2003), modificado por Álvarez 2005); y como complemento se realizó un análisis de sensibilidad y tolerancia de las especies, mediante el cálculo del índice biótico EPT (Ephemeropteros, Plecóptera y Trichópteros) Crawford & Lenat (1989), Plafkin et al. (1989), Eaton & Lenat (1991).

El manejo y análisis de la información se hizo con programas computacionales, como STATISTICA v8.0, BioDiversity Pro, PRIMER v 6.1.13, PAST v 1.93. Para la diversidad entre hábitat se consideró como el grado de remplazamiento de especies o cambio biótico, a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1995). Para la elaboración del dendrograma de similitud se utilizó el método de agrupamiento promedio UPGMA (Unweighted pair-group method arithmetic averages), siguiendo los lineamientos de Krebs (1989).

Para identificar si hay diferencias significativas entre los puntos de muestreo, se aplicó un test no paramétrico de Kruskal – Wallis y con el fin de distinguir las estaciones y los años en función de alguna o algunas de las variables físico-químicas y biológicas, se utilizaron correlaciones con base en el coeficiente de Spearman o Pearson. La información obtenida para los diversos parámetros, se manejó con el modelo de simulación EVOLUTION 4.0. El modelo se basa en la filosofía de orientación hacia un objeto (Ferreira, 1995) En el diagrama causal evidencia los 3 estados del río: uno estable, uno en recuperación y uno en deterioro, que son los que se van a proyectar en el modelo a partir de variaciones en los parámetros claves fisicoquímicos y los índices de diversidad de los macroinvertebrados y el perifiton.

Una vez se llevan los datos de las variables y parámetros al programa se inicia el modelo de simulación y ajuste hasta encontrar la mejor expresión de lo que puede ocurrir en la cuenca en los próximos 25 años si las condiciones mejoran, empeoran o siguen iguales a partir de la proyección del comportamiento del río en condiciones críticas, cuando las condiciones empeoren y los índices de extracción de materiales superen el promedio calculado de 1.250 m^3 semestre.

Palabras claves: Simulación, Tolerancia, Sensibilidad, Modelo.

VARIACION DE LA ESTRUCTURA POBLACIONAL DEL FRAILEJON *Espeletia pycnophylla*
Cuatrec EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL PÁRAMO GALERAS, NARIÑO,
COLOMBIA

Alexandra Bolaños: Universidad De Nariño, alexiajn@hotmail.com.

Resumen.

El páramo es un ecosistema tropical caracterizado por presentar altas elevaciones, donde ciertas condiciones físicas, químicas y climáticas afectan el funcionamiento biológico y por consiguiente el crecimiento de las plantas. En este estudio se evaluó el efecto del gradiente altitudinal sobre la estructura y densidad poblacional de *Espeletia pycnophylla* en el páramo Galeras donde se rechazaron las hipótesis establecidas para esta especie. Se encontró una relación lineal negativa entre la altura de las plantas y el gradiente altitudinal, y una relación lineal positiva que favorece el establecimiento de individuos juveniles a mayores alturas. En el gradiente intermedio, se evidenció la presencia de una zona óptima donde las condiciones ambientales y los requerimientos nutricionales favorecen el establecimiento de un alto número de individuos adultos con evidencias de estructuras reproductivas.

El primer gradiente coincidió con la transición bosque altoandino – páramo hecho que influenció directamente en la densidad poblacional encontrada y en la proporción de individuos en los diferentes estados fenológicos. Para la última elevación la densidad de juveniles fue mayor en contraste a la de los adultos, además, a esta altura se encuentra la mayor proporción de individuos en estado vegetativo y senescentes. Adicionalmente, al encontrar que la estructura de *E. pycnophylla* está altamente representada por individuos juveniles y por plantas con evidencia reproductivas se puede inferir que la población de frailejones se encuentra en crecimiento y que se mantendrá estable en el tiempo la tasa reproductiva y el estado de conservación.

Palabras clave: Estructura poblacional, *Espeletia pycnophylla*, Gradiente altitudinal.

GENERACIÓN DE MODELOS ALOMÉTRICOS PARA ESTIMAR LA BIOMASA AÉREA DEL FRAILEJÓN (*ESPELETIA HARTWEGIANA*, CUATRECASAS).

Jaramillo, Ana María¹, Segura, Milena Andrea² & Gómez, Mario Javier³.

^{1,2,3}Universidad del Tolima, ¹Estudiante de Biología. ²Docente, Facultad de Ingeniería Forestal. ³Docente, Facultad de Ingeniería Agronómica.

^{1,2,3}Grupo de investigación Producción Ecoamigable de Cultivos Tropicales, PROECUT. ¹anamajara1130@gmail.com, ²masegura@ut.edu.co, ³mjgomez@ut.edu.co.

Resumen.

El Páramo y su significancia en los Andes Tropicales, por el préstamo de servicios ecosistémicos, son imprescindibles para la atenuación de las afectaciones del clima y la vida. El objetivo de esta investigación es la construcción de modelos alométricos de biomasa aérea para *Espeletia hartwegiana*, *Cuatrecasas*, los cuáles son una herramienta importante en la estimación de biomasa-carbono en proyectos de mitigación del cambio climático. Se seleccionaron 18 individuos, de entre ≤ 1 m y 6 m de altura, de los cuales se estimó la biomasa aérea total (*bt*) por el método directo, separando cada componente del subarbusto para determinar la materia seca. Se establecieron 30 parcelas temporales de muestreo (PTM) de 36 m² distribuidas en cinco zonas en el Páramo de Anaime, Cajamarca, Tolima; en las PTM se midieron las alturas (total *ht*, roseta *hros* y estípete *hestip*) del frailejón. Del análisis se obtuvo una *bt* que varía entre 0,33–9,07 (kg/frailejón). Según el análisis de correlación de Pearson (*InfoStat*) entre la *bt* y las variables medidas, se obtuvo que las variables dependientes que explican la relación con la *bt* de la especie son *ht* y *hestip* con un coeficiente de correlación de 0,90 y 0,87 respectivamente (*p*-valor <0,0001), por lo que los modelos que mejor se ajustan a la arquitectura del frailejón presentan un R²-ajustado no menor al 86%. Dilucidando, una alternativa para la conservación de ecosistemas de Páramos de la región Andina no solo nacional sino a nivel de Suramérica y promoviendo además el pago por servicios ambientales.

Palabras claves: Páramo, fijación de carbono, servicios ecosistémicos.

PREPARACION DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR COMO SUSTRATO ÓPTIMO PARA CULTIVO DE HONGOS COMESTIBLES

Juliana M. Angel Rodas¹, Angie A. Martinez Castillo¹, Paula A. Hernandez Alegria¹, Valeria Zambrano Cardona¹, Julio C. Molina Bastidas².

¹Estudiante Programa de Administración Ambiental, Departamento de Ciencias Ambientales, Grupo de Estudios Ambientales, GEADES. Universidad Autónoma de Occidente. Cali – Colombia. Email: juliangel9109@hotmail.com, angie290192@hotmail.com, paulahernandez17@hotmail.com, pequev_23@hotmail.com,

²Químico, Docente – Investigador Grupo de Estudios Ambientales, GEADES. Universidad Autónoma de Occidente. Cali – Colombia. Email: jcmolina@uao.edu.co.

Resumen

El Bagazo de Caña de Azúcar utilizado para realizar la siguiente investigación se obtuvo de la Hacienda “Tierra Dura Angel” ubicada en el corregimiento de Tierra Dura del municipio de Miranda Cauca. Para cultivar la Caña de Azúcar se utiliza como mejorador de suelos el “Compost” que está formado por Cachaza, Ceniza, Basuras de Patios de Caña y Vinaza concentrada. Luego de extraído, el Bagazo pasa por un proceso de Molienda en un “Trapiche”. El Bagazo se deja secar y se corta en trozos de 1 a 3 cm. En el Laboratorio de Micropropagación de La Universidad Autónoma de Occidente de Cali, se realizó el proceso de fermentación de 6,8 kg de Bagazo, dejándolo inmerso en agua durante 5 días, mostrando un pH de 4,57. Para modificar el pH se le agregó Carbonato de Calcio hasta alcanzar un pH de 6,6. Posteriormente se hizo un enjuague y se pasteurizó a una temperatura de 80°C durante 30 min. Se dejó enfriar y se retiró el agua dejándolo durante 1 día para eliminar su exceso. A las 24 horas se determinó el porcentaje de humedad del sustrato equivalente al 70%. El sustrato se Inoculó con *Pleurotus pulmonarius* en bolsas de Polietileno de 2 Kilos durante 35 días obteniendo una eficiencia biológica del 80%.

Palabras clave: Bagazo, Caña de Azúcar, Hongos Comestibles, Sustrato.

PRODUCCIÓN DE HOJARASCA DE *Avicennia germinans* L. EN UNA ZONA DE MANGLAR DEL CARIBE COLOMBIANO (GOLFO DE URABÁ)Alvaro Javier Martínez-Ballesteros¹, Carlos Mario Plaza-Rodríguez¹, Giovany Guevara²

¹Programa de Ecología de Zonas Costeras, Corporación Académica Ambiental, Universidad de Antioquia seccional Urabá, Turbo (Antioquia, Colombia).

²Departamento de Desarrollo Rural y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas, Manizales (Caldas, Colombia). Correspondencia: ggcolombia@gmail.com

Resumen.

Los manglares son ecosistemas estratégicos que ofrecen varios bienes y servicios ambientales para la fauna y las poblaciones humanas en zonas costeras de ambientes tropicales. Sin embargo, actualmente existe una fuerte presión antropogénica que afecta su productividad y dinámica. Durante dos periodos climáticos contrastantes: lluvia (noviembre – diciembre de 2012) y sequía (enero – febrero de 2013) se evaluó la producción de hojarasca del mangle negro *Avicennia germinans* L. en la Bahía El Uno, Municipio de Turbo en el Golfo de Urabá, utilizando 20 trampas de hojarasca (50 x 50 x 50 cm, 5 mm de ojo de malla), sobre la sección costera de la Bahía. Después de 45 días por cada periodo climático, la materia orgánica colectada fue separada por estructuras (hojas, ramas, flores y frutos) y se determinó el peso seco. La biomasa seca total durante ambas estaciones fue de 7.09 ± 9.66 y 5.36 ± 5.67 g m⁻²día⁻¹ (promedio \pm DE). Los valores mínimos y máximos fueron de 0.63 – 8 y 0.49 – 3.65 g m⁻²día⁻¹ durante la estación seca y lluviosa, respectivamente. El aporte total de hojarasca estimado para el área de estudio fue de 8 ton ha⁻¹año⁻¹ (\approx 8076 kg ha⁻¹año⁻¹). Se detectaron diferencias significativas entre las estructuras orgánicas (con mayores valores para hojas) pero no entre las estaciones climáticas analizadas. Se discuten algunos impactos naturales y antropogénicos que afectan la dinámica de los manglares, al igual que la importancia de la producción de hojarasca para la productividad primaria y secundaria, en zonas altamente perturbadas del Caribe Colombiano.

Palabras clave: Biomasa Vegetal, Mar Caribe, Manglares, Materia Orgánica Costera, Productividad

CONSTRUCCION DE LA LINEA BASE DE INDICADORES MICROBIOLÓGICOS DE LA CALIDAD DEL AGUA Y SUELO DE LA PLAYA DE SALGAR EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO

Muñoz C¹, Acosta L², Ceballos J³, Universidad Simón Bolívar, Estudiantes de VIII Semestre Programa de Microbiología^{1, 2}. Docente-Investigador Grupo de Investigación Microbiología para el Desarrollo Industrial e Innovación MDI³.
cmuñoz15@unisimon.edu.co¹, lacosta14@unisimon.edu.co²,
jceballos1@unisimonbolivar.edu.co³.

Resumen.

El sector turístico del departamento del Atlántico, comprende playas como centros recreativos. El estudio, muestra los resultados de los indicadores microbiológicos de la calidad del agua y suelo de la playa de salgar, aplicando métodos cuantitativos, que permitió evidenciar la presencia de coliformes totales, fecales y *Enterococcus sp.*, el objetivo, fue construir una línea base de indicadores microbiológicos de calidad de agua y suelo en un sector de la playa de salgar cuya metodología aplicada fue descriptiva experimental, las muestras simples tomadas siguieron protocolo método 9060 STM, ubicadas en un transecto de 400m y divididos a 100m de diferencia entre puntos, las muestra de agua se tomaron a una profundidad de 1.2m y para suelo 1m² en cinco puntos, las muestras se analizaron por la técnica de Fermentación en Tubos Múltiples y Filtración por Membrana, los resultados presentaron valores alrededor de 367 UFC/100ml de coliformes totales y fecales para las muestras de agua y <1.8 UFC/100ml en muestras de suelo y de 17 UFC/100ml para *Enterococcus sp.*, los datos fueron procesados, analizados y posteriormente comparados con la normativa legal vigente para su socialización. Esto permite inferir, que la playa presenta cierto grado de contaminación microbiológica, posiblemente ocasionada por efectos antrópicos debido a los vertimientos de aguas residuales domesticas de la población y malos tratamientos de sus residuos sólidos.

Palabras clave: Playa de salgar, línea base, fermentación en tubos múltiples, filtración por membrana, coliformes totales y fecales, *Enterococcus sp.*

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DEL HUMEDAL CÓRDOBA, BOGOTÁ.

Sandra Mónica Estupiñán Torres, Sara Lilia Ávila De Navia. Docentes Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Grupo Calidad de Aguas. sestupinan@unicolmayor.edu.co

Resumen.

Los humedales son ecosistemas indispensables para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de la población humana. La importancia de los humedales radica en los valores de carácter ecológico, antrópico e hidrológico que sustentan: reservorio de especies vegetales, faunísticas y genético, productores de biomasa, potencial terapéutico, protección del entorno y del suelo, regulación del sistema hidrológico, sedimentos aluviales, depuración, reservorio de agua, y mantenimiento del ambiente húmedo.

Para determinar la calidad microbiológica, se tomaron 30 muestras de agua en dos muestreos uno en época de lluvias y el otro en época seca. Se empleó la técnica de filtración por membrana y la identificación bacteriana se realizó con pruebas rápidas. Tanto en época lluvia como en seca.

Las aguas del Humedal Cordoba contienen un alto número de coliformes totales por lo tanto no deben ser usadas para fines de consumo humano y doméstico, agrícola o recreativo, la presencia *Escherichia coli* y *Enterococcus* confirma la contaminación de origen fecal en todo el ecosistema, esta contaminación se asocia al vertimiento de aguas residuales al humedal. Todos los indicadores presentaron recuentos más altos en época lluvia a excepción de las *Aeromonas* y *Pseudomonas* que presentan recuentos más altos en época seca

En el humedal se identificaron una gran variedad de microorganismos que muestran la diversidad bacteriana y brindan información para su posible utilización en el campo de la biotecnología y la indicación biológica. Además, se identificaron bacterias que afectan la salud humana y la de otros organismos que utilizan el recurso hídrico.

Palabras clave: humedal, flora bacteriana, calidad de aguas, bioindicadores

LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR – UN TEMA DE EDUCACIÓN Y ÉTICA EMPRESARIAL PARA LA SOSTENIBILIDAD

Emilio Latorre: Universidad Autónoma de Occidente, elatorre@uao.edu.co.

Resumen.

Uno de los enfoques más importantes surgidos en la década de los 90 para afrontar el creciente deterioro ambiental y garantizar la sostenibilidad es el de la Ecología Industrial. Esta disciplina busca aplicar al sector productivo unos principios para garantizar su armonía con el medio ambiente, especialmente buscando hacer un ciclo cerrado de los procesos para así evitar el impacto ambiental del consumo de recursos naturales y de la contaminación por los residuos producidos al usar los productos y servicios. La primera década del siglo XXI dio paso al concepto de Responsabilidad Social Empresarial o Corporativa, que pone de presente que no puede haber una empresa sana, si su entorno no lo es también. Por eso las organizaciones tienen su responsabilidad frente a la comunidad en la cual están inmersas, incluyendo aspectos sociales, económicos y ambientales. La Ecología Industrial y la Responsabilidad Social Empresarial, conforman un marco ético para lo que se denomina la Responsabilidad Extendida del Productor, que plantea que el productor es responsable por su producto o servicio a todo lo largo de su ciclo de vida.

Este trabajo explora las posibilidades de establecer acciones para impulsar la educación y cambio de mentalidad de las empresas a la luz de la Responsabilidad Extendida del Productor como instrumento de garantía de sostenibilidad. La tarea no es fácil porque hay obstáculos, políticos, económicos y técnicos para su implementación, pero se proponen esquemas colaborativos para desarrollar este instrumento, en el contexto de Colombia, que ya ha dado algunos pasos en la implementación de esta política, que se conoce como la Gestión de Residuos Posconsumo.

Palabras clave: Sostenibilidad, Educación Ambiental, Ecología Industrial, Responsabilidad Extendida del Productor.

TOXICIDAD Y EFECTOS SUBLETALES DE LA MEZCLA GLIFOSATO (ROUNDUP® ACTIVO)
Y COSMO-FLUX®411F EN RENACUAJOS DE CUATRO ESPECIES DE ANUROS
COLOMBIANOS.

Liliana Marcela Henao Muñoz¹, Manuel Hernando Bernal Bautista²

¹Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología, Universidad del Tolima, lmhenaom@ut.edu.co.

²PhD., Profesor Asociado, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología, Universidad del Tolima, mhbernal@ut.edu.co.

Resumen.

La mezcla glifosato y Cosmo-Flux®411F es usada en la erradicación de cultivos ilícitos y en la agricultura, pero durante su aspersión puede afectar organismos no blanco como los anuros. Para evaluar los efectos tóxicos y subletales de dicha mezcla sobre los anuros, se expusieron renacuajos en estadio 25 a cinco diferentes concentraciones de prueba en condiciones de laboratorio y a cuatro concentraciones en microcosmos. Con los datos de mortalidad se estimó la CL50 y con los organismos sobrevivientes en cada concentración se tomaron registros del tamaño corporal y se realizaron pruebas de desempeño locomotor.

En laboratorio, la especie más tolerante fue *Engystomops pustulosus* (CL50=2799.10µg/l) y la más sensible fue *Hypsiboas crepitans* (CL50=1424.01µg/l). *R. humboldti* y *R. marina* presentaron una letalidad intermedia (CL50=2121.32µg/l y CL50=2353.75µg/l, respectivamente). En laboratorio, se encontraron diferencias significativas en el tamaño corporal de los renacuajos, mientras que en los microcosmos se presentó una muy baja mortalidad en las especies y no hubo diferencias significativas en las medidas corporales entre los diferentes tratamientos. Además, tampoco se generaron diferencias significativas en el desempeño locomotor de los renacuajos entre los tratamientos. En conclusión, de acuerdo con los resultado de los microcosmos, que representan en mayor medida las condiciones reales de campo en comparación con las pruebas de laboratorio, la mezcla glifosato (Roundup® Activo) y Cosmo-Flux®411F no resulta ecológicamente letal para los renacuajos de las especies de estudio.

Palabras clave: CL50, Cosmo-Flux®411F, desempeño locomotor, glifosato, tamaño corporal, toxicidad.

CAPACIDAD FITORREMEDIADORA DE BAJAGUA (*Senna alata*) EN SUELOS
CONTAMINADOS CON MERCURIO PROCEDENTES DE MINA SANTA CRUZ, SUR DE
BOLIVAR, COLOMBIA.

Karen María De Hoyos Correa. Bióloga¹, María Paulina Chica Conteras. Bióloga², Hiver Manuel Pérez Vargas. Biólogo³ Jhon Víctor Vidal Durango. Magister⁴

¹Universidad de Sucre. Facultad de Educación y Ciencias. Grupo de Investigación Conservación del Recurso Hídrico y Alimentos (CRHIA). karym666@gmail.com.

² Universidad de Sucre. Facultad de Educación y Ciencias. Grupo de Investigación Conservación del Recurso Hídrico y Alimentos (CRHIA) pulv0206@hotmail.com.

³Universidad de Sucre. Facultad de Educación y Ciencias. Grupo de Investigación Conservación del Recurso Hídrico y Alimentos (CRHIA). Hmpv84@yahoo.es

⁴Corporación Universitaria del Caribe CECAR. Grupo de Investigación Conservación del Recurso Hídrico y Alimentos (CRHIA). Jhon.vidal@cecar.edu.co

Resumen.

Mina Santa Cruz, Sur de Bolívar; es un corregimiento altamente contaminado con mercurio, debido a la minería aurífera artesanal. Sin embargo se ha observado la proliferación de especies vegetales, entre las que se destaca la Bajagua (*Senna alata*), arbusto que crece en zonas de transición en la rivera de los ríos, en suelos alterados y de pH ligeramente ácidos. Por lo que esta investigación tuvo como objetivo, evaluar la capacidad fitorremediadora de Bajagua en suelos contaminados con mercurio (Hg) procedentes del corregimiento Mina Santa Cruz. Para ello se trasplantaron plántulas de *S. alata* de tres semanas de crecimiento en tres suelos de la zona con diferente grado de contaminación por mercurio (9743,8 ng/g; 3784,8 ng/g y 1932,6 ng/g) y un suelo control (178,4 ng/g).

Se tomaron muestras de suelos al inicio y final del estudio, para determinación de mercurio biodisponible y mercurio total, este último análisis también se realizó en muestras de raíz, tallo y hojas mensualmente hasta cumplir 4 meses de crecimiento. Todos los análisis se realizaron mediante espectrofotometría de absorción atómica por vapor frío. La parte de la planta que más acumuló Hg fue la raíz, presentándose diferencias significativas respecto a tallos y hojas. Las tasas de remediación de suelos se presentaron entre 53,99 y 65 % en suelos contaminados y de 42,49% en suelo control, razón por la cual esta especie podría ser utilizada en programas de reforestación y remediación de suelos con historial minero.

Palabras clave: Mercurio, minería, oro, bioacumulación, espectrofotometría.

TOXICIDAD Y EFECTOS SUBLETALES DE LA APLICACIÓN INDIVIDUAL DEL GLIFOSATO Y COSMO-FLUX®411F EN RENACUAJOS DE ANUROS COLOMBIANOS

Liliana Marcela Henao Muñoz¹, Teófila María Triana Velazquez², Manuel Hernando Bernal B³

¹Universidad del Tolima, Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Grupo de Herpetología, Eco-fisiología & Etología, lmhenaom@ut.edu.co

²Universidad del Tolima, Joven Investigadora Colciencias, Grupo de Herpetología, Eco-fisiología & Etología, teofila.maria.triana@gmail.com

³Universidad del Tolima, Profesor Dpto. de Biología, Grupo de Herpetología, Ecofisiología & Etología, mhbernal@ut.edu.co

Resumen

El glifosato es un herbicida empleado con fines agrícolas y en el programa de erradicación de cultivos ilícitos, el cual es aplicado simultáneamente con el coadyuvante Cosmo-Flux®411F para facilitar su fijación y penetración en las hojas.

El objetivo de este estudio fue determinar la concentración letal media (CL50) y los efectos subletales (cambios morfométricos y en el desempeño locomotor) de la aplicación individual del glifosato y Cosmo-Flux®411F en renacuajos de cuatro especies de anuros, bajo condiciones de laboratorio y microcosmos. De acuerdo a los resultados de laboratorio, *Hypsiboas crepitans* presentó mayor sensibilidad al glifosato (1414µg/L) y *Rhinella humboldti* al Cosmo-Flux®411F (319,41mg/L). *Rhinella marina* y *Engystomops pustulosus* presentaron mortalidades intermedias. En los experimentos en microcosmos, al comparar las concentraciones de aplicación en campo para el Cosmo-Flux®411F (0,5 a 1L/ha), y el glifosato (3,69Kg/ha) con los valores CL50 obtenidos estos resultan ser mayores. Adicionalmente, en las especies expuestas al glifosato en condiciones de laboratorio y microcosmos no se presentaron disminuciones en el tamaño corporal ni en la capacidad locomotora. Por el contrario, en la exposición al Cosmo-Flux®411F se evidenció la disminución del tamaño corporal de los organismos bajo las dos condiciones experimentales; sin embargo, tampoco se vio afectada la capacidad locomotora. Teniendo en cuenta que los microcosmos semejan en mayor medida las condiciones de campo, el glifosato y Cosmo- Flux®411F, presenta un riesgo moderado para estas especies.

Palabras Clave: CL50, Cosmo-Flux®411F, Desempeño locomotor, Efectos subletales, Glifosato, Tamaño corporal.

ESTUDIO DE LA FAMILIA BAETIDAE (EPHEMEROPTERA: INSECTA) EN UNA CUENCA CON INFLUENCIA DE LA URBANIZACIÓN Y AGRICULTURA: RÍO ALVARADO- TOLIMA

Forero-Céspedes, Adriana Marcela¹ y Reinoso-Flórez, Gladys²

¹Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Grupo de Investigación en zoología, Universidad del Tolima, Colombia, adrianam@ut.edu.co, autora para correspondencia.

² M. Sc. Grupo de investigación en zoología, facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima. Altos de Santa Elena, Ibagué-Tolima, greinoso@ut.edu.co

Resumen.

El ecosistema acuático es variable y los organismos que lo habitan pueden estar influenciados por estos factores. Conocer los requerimientos ecológicos de cada grupo en particular permitirá tener una mirada holística al estado del cuerpo de agua, lo que motivo que el presente estudio estuviera encaminado a determinar la calidad del agua del río Alvarado a partir de la composición y estructura de la familia Baetidae (ephemeroptera: insecta) teniendo en cuenta diferentes sustratos (arena, grava/guijarro, hojarasca, roca) y sus posibles relaciones con algunos parámetros fisicoquímicos. Se colectaron 1171 organismos distribuidos en ocho géneros *Americabaetis*, *Baetodes*, *Camelobaetidius*, *Cloeodes*, *Guajiroilus*, *Nanomis*, *Paracloeodes* y *Varipes* registrándose la mayor densidad de organismos en la estación E8. En cuanto a los sustratos evaluados no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (ANOSIM, $R = 0,02138$; $P > 0,05$), sin embargo roca reporto la mayor cantidad y diversidad de baetidos. La abundancia y presencia de los géneros *Baetodes*, *Guajiroilus*, *Cloeodes* y *Americabaetis* se relacionó con el caudal y a variables fisicoquímicas asociadas a procesos de mineralización. Las estaciones E1 y E2 presentaron las mejores condiciones de hábitat para estos organismos tal como se evidencia en los altos valores de riqueza y diversidad.

Palabras clave: Baetidae, variables fisicoquímicas, río Alvarado, sustrato.

EVALUACIÓN *IN VITRO* DE LA ACTIVIDAD ANTAGÓNICA DE AISLAMIENTOS NATIVOS DE *STREPTOMYCES* SPP. SOBRE *FUSARIUM* SPP.

J. Trujillo M¹, D. Toro C², P. Vélez A.^{3,2} Departamento de Ciencias Biológicas. Universidad de Caldas. ³ Soluciones Microbianas del Trópico. Manizales.

Resumen.

El género *Streptomyces* ha generado gran interés por el papel ecológico que cumple en la rizosfera, actuando como microorganismos antagonistas sobre hongos fitopatógenos. En el presente estudio se aisló e identificó aislamientos de *Streptomyces* spp. nativos de la región y se evaluó su efecto antagónico sobre *Fusarium* spp.. El aislamiento de *Streptomyces* spp. se obtuvo a partir de muestras de suelo y material vegetal en descomposición, tomados en zonas rurales de los municipios de Manizales y Chinchiná, en total se aislaron 54 aislamientos, de los cuales 18 fueron seleccionados al azar para este estudio. Su identificación se llevó a cabo mediante análisis macroscópico, microscópico y pruebas bioquímicas. La evaluación de la actividad antagónica se realizó a través de un enfrentamiento dual entre *Streptomyces* y *Fusarium* spp. y se determinó el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial (%MI) del patógeno, adicionalmente se observaron los diferentes mecanismos de antagonismo mediante microscopía. Los 18 aislamientos de *Streptomyces* spp. evaluados mostraron algún grado de inhibición, siendo el aislamiento 30 el mejor con 89.94%, mientras que el aislamiento 38 presentó el menor porcentaje con 16.67%. Los mecanismos de antagonismo que mostró *Streptomyces* spp. hacia *Fusarium* spp. fueron competencia, antibiosis y parasitismo. Los resultados de porcentaje de inhibición micelial (%MI) fueron analizados por medio de un análisis de varianza (ANOVA) y la aplicación de una prueba de Duncan, los cuales mostraron que aunque existen diferencias en los promedios de porcentajes de inhibición, estas diferencias no son estadísticamente significativas.

Palabras claves: *Streptomyces*, control biológico, antagonismo, fitopatógenos, *Fusarium* spp

DINAMICA ECO HIDROLOGICA DE LA MICROCUENCA NOGUERA EN EL PARAMO PAJA BLANCA (NARIÑO-COLOMBIA) DURANTE UN PERIODO LLUVIOSO

Leidy Alejandra Ordoñez Ordoñez¹, Lizeth Vanessa Pabon Figueroa³, Ivan Felipe Benavides Martínez^{3,4}, Maria Elena Solarte Cruz⁴

¹Estudiante Pregrado Biología. Universidad De Nariño. aledan.33.28-91@hotmail.com

²Estudiante Pregrado Biología. Universidad De Nariño. vanessa.pabon.fi28@hotmail.com

³PhD. Universidad Austral De Chile. pipeben@gmail.com

⁴PhD. Grupo de Investigación Biología De Paramos Y Ecosistemas Andinos Universidad De Nariño. mariaelena.solartecruz648@gmail.com

Resumen

El páramo es un ecosistema andino de gran importancia a nivel hidrológico, puesto que es el abastecedor de agua de gran parte de la población aledaña, gracias a sus características ambientales y bióticas que le permiten una alta capacidad de regulación y retención hídrica. No obstante, los páramos han sido alterados por efecto de actividades antrópicas, lo cual ha generado la pérdida de sus características y funciones. El páramo Paja Blanca, ubicado al suroccidente de Nariño, es uno de los páramos más vulnerables de la región, puesto que el 50% de su área ha sido intervenida por actividades ganaderas y de labranza. Por lo cual, el presente estudio tiene como objetivo analizar la variación e interacción de variables hidrológicas en una microcuenca intervenida del páramo Paja Blanca al sur de Nariño, durante un periodo lluvioso. Se encontró, en relación a su capacidad de infiltración, que los suelos sometidos a ganadería sufren mayor impacto que aquellos sometidos a cultivos, (0,496mm/min y 4,341mm/min, respectivamente). En cuanto a la tasa de interceptación de niebla se determinó que la cobertura de pastos ($11,6 \pm 6.42$ mm/hora) fue más eficiente que la cobertura de cultivos ($2,12 \pm 0,39$ mm/hora). Por otra parte se observó que el caudal varía entre 4,48 L/s a 6.43 L/s y que la variable eco-hidrológica más determinante sobre este es la precipitación, puesto que determina en un 94% la variación del caudal. Adicionalmente se observaron posibles fenómenos de hidrofobia en suelos cubiertos por pastos para ganadería y escurrimiento superficial de precipitación.

Palabras clave: paramo, precipitación, infiltración, interceptación de niebla, evapotranspiración, caudal.

CALIDAD BIOLÓGICA Y FÍSICO-QUÍMICA HÍDRICA EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO SAN JORGE Y ALGUNOS DE SUS AFLUENTES. BOLÍVAR – CAUCA

Iván Felipe Vidal Martínez¹, imposiblepues@hotmail.com, José David Villa Figueroa¹, llavi83@hotmail.com, Mg. Hildier Zamora Gonzalez², hildier@unicauca.edu.co ¹ Estudiantes del programa de Biología

²Docente Universidad del Cauca.

Resumen.

Durante el año 2009 se adelantó el estudio en la cuenca baja y algunos afluentes del río San Jorge, con el propósito de estimar los efectos de las actividades antrópicas en 11 sitios de muestreo. Para la valoración de la calidad biológica hídrica mediante el índice BMWP adaptado para Colombia, se realizaron muestreos de Macroinvertebrados acuáticos epicontinentales, caracterizando además la estructura de la comunidad. Con respecto a la calidad fisicoquímica y microbiológica (coliformes fecales y totales), se realizaron mediciones in situ y en el laboratorio de la CRC.

Se colectaron en total 883 individuos agrupados en los phyla: Artrópoda, Molusca y Platelminos, cuatro clases (Insecta, Malacostraca, Gastrópoda y Turbellaria), 11 ordenes, 28 familias y 38 géneros. En cuanto a las familias, Hydropsychidae (174 ind.), Baetidae (120 ind.), Perlidae (95 ind.), Leptophlebiidae (73 ind.) y Chironomidae (71 ind.), fueron las más representativas (abundancia relativa) del estudio. Asimismo los géneros más representativos fueron: Leptonema (16,53%), Anacroneuria (10,76%), Thraulodes (7,25%), Chironomus (5,10%) y Helicopsyche (4,30%).

El índice BMWP mostró que la calidad del agua del río San Jorge y sus afluentes oscila entre buena y crítica. Se concluye que la actividad antrópica y las condiciones naturales de la zona, afectan la calidad del agua en la parte baja de esta cuenca.

Palabras clave: Calidad biológica, calidad físico-química, Macroinvertebrados acuáticos, Bioindicadores.

IDENTIFICACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE HONGOS MACROMICETOS EN LA FINCA VILLA ISIS, VEREDA DE ZARAGOZA, MUNICIPIO LA CUMBRE, DEPARTAMENTO VALLE DEL CAUCA.

Luz A. Mojica C.¹, Daniela Calero S.², Diana Sánchez D.³, Julio Molina B.⁴, Duberly Mosquera R.⁵, Julio C. Wilches R.⁶

¹⁻²⁻³ Estudiantes Programa de Administración del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales. ⁴Químico, Docente. ⁵Docente del Programa de Administración del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales. ⁶Químico, Docente. Universidad Autónoma de Occidente. Cali- Colombia. E-mail:¹ luzam06@hotmail.com ²danicalero12@hotmail.com ³dianis0816@hotmail.com ⁴jcmolina@uao.edu.co ⁵duberly.mosquera@gmail.com ⁶jcwilches@uao.edu.co

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue identificar la diversidad y caracterizar la densidad de los hongos macromicetos en la finca Villa Isis, Vereda de Zaragoza. El área de estudio se realizó en el km 28 vía al mar, a una temperatura entre 18 ° C y 24 ° C, con una humedad por encima del 75% y a una altitud de 900 a 1890 m.s.n.m.

Se realizó un muestreo cualitativo en un período de lluvia (Octubre de 2012), tomando como referencia un sendero de 1 km de la finca. En la fase de campo se obtuvieron registros fotográficos y físicos de la diversidad de hongos macromicetos con ayuda de una regla, lápiz, bitácora para anotar cualquier dato que se considerase importante. Con base en el análisis de parámetros físicos se caracterizaron los macromicetos, por su tamaño, forma, color, entre otros y se trabajó en la caracterización de la densidad poblacional la cual se determinó por medio del criterio "Kobayasi y Ando".

Se registraron en total 232 hongos macromicetos, 12 especies, 1 abundante, 1 especie común, 4 especies poco comunes, 4 especies raras y 2 especies muy raras según la abundancia determinada por (Kobayasi y Ando, 1975). En síntesis, para la identificación taxonómica de las especies de hongos se requiere de especialistas en el tema, sin embargo, se logró una aproximación en su caracterización por medio de libros y asesorías.

Palabras clave: Diversidad, densidad, hongos macromicetos.

ANIDAMIENTO COMUNAL O “HUDDLING”: MECANISMOS PROXIMALES Y
CONSECUENCIAS ECOLÓGICAS EN UN MARSUPIAL AMENAZADO- Monito del monte
(*Dromiciops gliroides*)

Lida Marcela Franco* & Carolina Contreras

Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Facultad de ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia-Chile. *Correspondencia: lidamarcelafranco@gmail.com

Programa de Administración en medio Ambiente y los Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de Ibagué. Ibagué-Tolima.

Resumen.

Pequeños endotermos que viven en ambientes estacionales requieren de un suministro continuo de energía para mantener la temperatura corporal en eutermia durante los periodos de restricción térmica y alimenticia. En estas condiciones, las estrategias de ahorro energético son importantes para sobrevivir y pueden ser de tipo conductual “huddling” o fisiológica (sopor). Dichas estrategias sugieren costos y beneficios relacionados con el tiempo en actividad en términos de sobrevivencia y reproducción. Nosotros estudiamos a *D. gliroides*, un marsupial relictivo que habita los bosques templados lluviosos de Sudamérica, es el único representante vivo de un orden completo y un importante componente de la biodiversidad Chilena. Los objetivos de este trabajo fueron: 1. Establecer los patrones de anidamiento comunal de *D. gliroides*, 2. Determinar la importancia del “huddling” en la evasión o reducción del sopor, y 3. Determinar las consecuencias conductuales y ecológicas en el periodo de actividad. El estudio fue realizado en áreas seleccionadas de Bosque Valdiviano. 200 cajas nido fueron usadas y revisadas mensualmente. En laboratorio se evaluaron individuos agrupados y solitarios a 20°C y 10°C para determinar el efecto del “huddling” sobre el ahorro energético. Posteriormente 15 individuos fueron seguidos con radiotelemetría (0.9 g) para determinar la organización social. Los patrones de anidamiento estacionales sugieren que selección de parentesco es importante en esta especie y la principal respuesta a bajas temperaturas es reducir Tc y entrar en sopor, independiente del “huddling”. Finalmente, *D. gliroides* es residente a través del año y presenta comportamiento gregario durante su ciclo de vida.

Palabras clave: Hibernación, patrones de actividad, marsupiales, Bosque Valdiviano, Sur de Chile

INTERACCIONES TROFICAS DE UN CARNIVORO AMENAZADO, LA NUTRIA DE RIO SUDAMERICANA (*Lontra provocax*): UN ANALISIS DE ISOTOPOS ESTABLES.

Lida Marcela Franco^{1*} & Giovany Guevara²

¹Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Facultad de ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia-Chile.

¹Programa de Administración en medio Ambiente y los Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de Ibagué. Ibagué-Tolima.

²Departamento de Desarrollo Rural y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas, Manizales (Caldas- Colombia). *Correspondencia: lidamarcelafranco@gmail.com

Resumen.

Metodologías no invasivas son recomendadas para el estudio de la ecología trófica de mamíferos amenazados y evasivos. En este estudio se utilizaron múltiples aproximaciones para evaluar las estrategias alimenticias de *L. provocax*, actualmente en peligro de extinción. Los objetivos fueron: 1. Determinar la disponibilidad de presas usando electro pesca, redes y líneas de anzuelos, 2. Estimar la dieta y las preferencias tróficas de *L. provocax* a través de la cuantificación de presas en las fecas, y 3. Determinar las interacciones y posición trófica de *L. provocax*, usando isotopos estables ($\delta^{15}N$ y $\delta^{13}C$) en fecas (n=262) y presas, en un humedal al sur de Chile. El análisis isotópico y de fecas sugieren que la dieta es restringida a unos pocos ítems, particularmente presas de movimiento lento y de hábitat bentónicos como el camarón de río (*Samastacus spinifrons*, 86.11%) y la pancora (*Aegla* spp., 32.45 %), complementado oportunistamente por peces como ciprinidos (*Cyprinus carpio*, 9.55 %) y bagresitos (*Diplomystes camposensis*, 5.66 %). Los resultados sugieren que *L. provocax* es altamente especializada en forrajeo bentónico. Las señales isotópicas revelaron una posición trófica ($\delta^{15}N$) intermedia. Los valores de $\delta^{13}C$ fueron menores en relación a sus presas. En conclusión, se sugiere que debido al estrecho nicho trófico y posible dependencia sobre pocos ítems alimenticios, esta especie podría ser altamente vulnerable a la reducción de sus presas. Por lo tanto, mantener las interacciones ecológicas entre *L. provocax* y sus presas es considerado una prioridad para la sobrevivencia de este mustélido en peligro de conservación.

Palabras clave: Ecología trófica, Nutria de río, sitio Ramsar, isotopos estables, *Samastacus*, Mustélidos

EVALUACIÓN DE LA ICTIOFAUNA Y SU APROVECHAMIENTO POR COMUNIDADES RIBEREÑAS DE LA CIÉNAGA DE PAREDES, MAGDALENA MEDIO SANTANDEREANO. COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA GENERAR SU USO SOTENIBLE.

Beatriz Helena Mojica Figueroa: Unidades Tecnológicas de Santander,
bettymo@hotmail.com

Resumen.

Entre octubre de 2010 y diciembre de 2011 se caracterizó la ictiofauna a través de cinco muestreos, en periodos climáticamente contrastantes y tres ambientes. Se capturaron 744 individuos, pertenecientes a los órdenes Characiforme 72%, Siluriformes 22%, Perciformes 5% y Gimnotiformes y Myliobatiformes con un 0,5% cada uno. Se obtuvo un nuevo registro de 29 especies, de las cuales, *Prochilodus magdalenae*, *Ctenolucius hujeta*, *Gibertolus alatus* y *Cyphocharax magdalenae*, fueron las más abundantes. Los cambios en la conformación de las asociaciones fueron más evidentes entre periodos climáticos que entre ambientes.

Respecto al uso del recurso pesquero, a través de una metodología participativa con los pescadores artesanales se identificaron 15 especies comerciales, siendo el bocachico *Prochilodus magdalenae* la especie más importante, seguida del Blanquillo, *Doncella*, mojarra amarilla como los más representativos. Se registró un estimado de captura de 5,6 Toneladas y la intensidad extractiva fue mayor durante los meses de agosto y diciembre coincidiendo con las temporadas de baja precipitación. Los principales artes de pesca que se utilizan son el trasmallo seguido de la atarraya, los anzuelos y las trampas llamadas nasas.

El recurso pesquero está sobreexplotado, sin embargo, es necesario mayor información sobre la extracción. Se recomienda negociar con los pescadores nuevas medidas de regulación a la pesca y consolidar el sistema de registro a través de la metodología de monitoreo participativo además de valorizar y fortalecer el grupo de pescadores artesanales para garantizar la protección no solo del recurso sino del ecosistema Cenagoso.

Palabras clave: Ciénaga, Ictiofauna, pesca artesanal, caracterización, monitoreo participativo

MODELACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA TEMPERATURA DEL DOSEL DE UN BOSQUE TROPICAL

Camilo Rey-Sánchez^{1a, 2a}, Juan Manuel Posada^{1b}, Martijn Slot^{2b, 3a} & Kaoru Kitajima^{2c, 3b}

¹ Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad del Rosario, Cr. 24 # 63C-69, Bogotá, D.C. 111221, Colombia

^a Asistente de Investigación. Email: camiloreysanchez@yahoo.es

^b Profesor Asociado. Email: juan.posada@urosario.edu.co

² Smithsonian Tropical Research Institute, Apartado 0843-0392, Balboa, Republica de Panamá

^a Pasante y Asistente de Investigación.

^b Becario de investigación: mslot@ufl.edu

^c Investigadora Asociada: kitajima@ufl.edu

³ Department of Biology, University of Florida, Gainesville, FL 32611, USA

^a Estudiante doctoral

^b Profesora Asociada

Resumen.

La temperatura de las hojas del dosel (T_{hojas}) se relaciona fuertemente con la fotosíntesis y la respiración del bosque. En los modelos de flujo de carbono actuales se tiende a considerar que no hay variación de temperatura entre hojas, sin embargo, la variación espacial de T_{hojas} es alta y muchas veces bastante divergente de la temperatura del aire (T_{aire}) utilizada como referencia en dichos modelos. El objetivo de este estudio fue modelar la variación espacial y temporal de T_{hojas} del bosque tropical. Para lograrlo, monitoreamos las variables micro-ambientales dentro del dosel de cinco especies de árboles de un bosque tropical en las temporadas seca y húmeda. Encontramos que durante la noche T_{hojas} es poco variable, contrario al día, donde la diferencia de temperatura entre hojas de sol y de sombra tuvo una media de 2.8 ° C y un máximo instantáneo de 14.7° C. Con un modelo de ecuaciones estructurales establecimos que T_{hojas} en el día es mejor explicada por T_{aire} y por la radiación incidente en la hoja (I). En la temporada seca, sin embargo, I no tuvo una influencia significativa en la variación de T_{hojas} . Se encontró que T_{hojas} sigue una distribución bimodal que es explicada, en parte, por las diferencias en conductancia estomática y diferencias en la temperatura del aire durante la mañana y la tarde. Concluimos que la variación espacial y temporal de T_{hojas} puede afectar los estimativos de fotosíntesis durante el día y debe ser incluida rigurosamente en la modelación de flujos de carbono globales.

Palabras clave: Temperatura de hojas, Bosque Tropical, Micro-ambiente, Fotosíntesis, Ciclo del Carbono.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ECOLÓGICA DEL AGUA USANDO
MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN LA PARTE ALTA Y MEDIA DE LA CUENCA DEL
RÍO FELIDIA, VALLE DEL CAUCA – COLOMBIA

Ana Sofía Gómez Duque – Universidad Autónoma de Occidente, Egresada
asogodu@gmail.com; Duberly Mosquera Restrepo M.Sc. Universidad del Valle, Universidad
Autónoma de Occidente, duberly.mosquera@gmail.com

Resumen.

Entre 2011 y 2012 se evaluó la calidad ecológica del agua del río Felidia (tributario del río Cali) ubicado en la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Farallones de Cali (PNNFC), usando variables fisicoquímicas y macroinvertebrados acuáticos. Se ubicaron tres estaciones de muestreo: El Pato (03° 27' 132" / 076° 39' 864"), El Porvenir (03° 27' 334" / 076° 39' 133") y La Leonera (03° 27' 28,8" / 076° 38' 17,3"). Las variables fisicoquímicas se midieron en campo y laboratorio usando métodos estandarizados. Los macroinvertebrados acuáticos fueron colectados con una red surber (ojo de malla de 500 µm y 900 cm² de área) y red pantalla (ojo de malla 350 µm). Se evaluaron Índices de Calidad de Agua y Contaminación fisicoquímica y microbiológica (COMITESINOS, NSF, ICOTRO e ICOMO). También se midieron los índices bióticos BMWP–UNIVALLE, ASPT y EPT. Se recolectaron un total de 9964 individuos distribuidos en dos filos, siete clases, 14 órdenes y 44 familias, siendo Baetidae dominante. COMITESINOS y NSF mostraron que la calidad del agua se encuentra entre regular y buena. ICOTRO e ICOMO presentaron valores de baja contaminación. Los índices bióticos mostraron aguas muy limpias en las estaciones El Pato y Porvenir. Los índices fisicoquímicos y bióticos muestran que el río Felidia presenta una calidad de agua entre excelente y buena en las dos primeras estaciones (Cercanas al PNNFC) y entre buena y regular en la tercera estación, donde se evidencian elementos de tensión como ganadería y minería.

Palabras clave: zona de amortiguación. Parque Nacional Natural Farallones de Cali, calidad ecológica, índices bióticos, índices fisicoquímicos.

EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MERCURIO PRESENTE EN ANIMALES DOMÉSTICOS EN MINA SANTA CRUZ, SUR DE BOLÍVAR

Marcela Patricia Argumedo García^{1*} Bióloga. Jhon Victor Vidal Durango. Magister² Jose Luis Marrugo Negrete. Doctor³ Adolfo Consuegra Solórzano. Magister⁴.

¹Universidad de Sucre. Grupo de Investigación Conservación del Recurso Hídrico y Alimentos (CRHIA). marce404@hotmail.com

²Corporación Universitaria del Caribe CECAR. Director Centro de Investigaciones CECAR. Grupo de Investigación Conservación del Recurso Hídrico y Alimentos (CRHIA). johnvidavi@yahoo.com

³Universidad de Córdoba. Director grupo de investigación Aguas, Química Aplicada y Ambiental. jlmarrugon@yahoo.com

⁴Universidad de Sucre. Director grupo de Investigación Conservación del Recurso Hídrico y Alimentos (CRHIA). adolfoconsuegra@yahoo.es

Resumen.

El mercurio (Hg) es considerado un contaminante global por su alta toxicidad y características fisicoquímicas que le permiten transportarse a los diferentes compartimientos ambientales, bioacumularse y biomagnificarse en la cadena trófica. Existen numerosos sitios contaminados por mercurio entre el norte de Antioquia y el Sur de Bolívar debido a la explotación aurífera, en ellos viven mineros y sus familias, quienes consumen cantidades considerables de animales domésticos como gallinas (*Gallus gallus*), cerdos (*Sus scrofa*) y patos (*Cairina moschata*), por lo que esta investigación tuvo por objeto evaluar la concentración de mercurio presente en animales domésticos en Mina Santa Cruz, Sur de Bolívar. Se tomaron 146 muestras biológicas procedentes del sitio de estudio, distribuidas en 39 muestras de pelo de cerdo y 107 muestras de pluma, 91 en gallinas y 16 en patos; asimismo, se tomó un grupo de comparación en zona rural del municipio de Sincelejo de 10 individuos de las mismas especies, que no estaban expuestos al metal por actividades mineras y se determinó la concentración de mercurio total (HgT) por espectrofotometría de absorción atómica por vapor frío. Las concentraciones más altas de HgT se observaron en *Sus scrofa*, (8156,9 ± 882,2 ng/g peso seco), seguido de *Gallus gallus* (3391,9 ± 639,5 ng/g peso seco) y *Cairina moschata* (1426,5 ± 263,9 ng/g peso seco). El consumo de patos, gallinas y cerdos establecidos en Mina Santa Cruz, representan un riesgo importante a la salud pública, debido a las altas concentraciones acumuladas en sus organismos.

Palabras claves: Mercurio, minería aurífera, pluma, pelo, espectrofotometría de absorción atómica por vapor frío, salud pública.

RELACIÓN LONGITUD-PESO DE LA AGUJETA *CTENOLUCIUS HUJETA* VALENCIENNES, 1850 EN LA CIÉNAGA GRANDE DE LORICA, SISTEMA RÍO SINÚ, COLOMBIA

Charles W. Olaya-Nieto¹, Angel L. Martínez-González¹, Fredys F. Segura-Guevara¹ & Glenys Tordecilla-Petro^{1,2}

¹Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas. Universidad de Córdoba. Loricá, Colombia.

²Institución Educativa Román Chica Olaya. Alcaldía Municipal de Loricá. Cra 23 No 2A-20, piso 2, Loricá, Colombia. charles_olaya@hotmail.com

Resumen.

La Agujeta *Ctenolucius hujeta* Valenciennes es una especie que, a pesar de su poca importancia comercial en la Ciénaga Grande de Loricá, contribuye con la alimentación y subsistencia de los pescadores y sus familias. Se colectaron 505 ejemplares durante el año de estudio, estimándose la relación longitud-peso y el factor de condición con las ecuaciones $WT = aLT^b$ y $Fc = WT/LT^b$, respectivamente. Se encontraron 352 hembras, 123 machos y 30 indiferenciados, con proporción sexual hembra: macho 2.5:1, diferente a lo esperado. Las tallas oscilaron entre 9.0-23.1 cm de longitud total (LT), el peso total entre 6.0-114.0 g, y la talla media de captura fue 19.5 cm LT. La relación longitud-peso estimada para sexos combinados fue $WT = 0.003 (\pm 0.07) LT^{3.22 (\pm 0.05)}$, $n = 505$, $r = 0.98$, coeficiente de crecimiento alométrico positivo y alta correlación. El coeficiente de crecimiento osciló entre 2.76 (octubre) y 3.39 (mayo), siendo isométrico en ocho meses del año, alométrico positivo en tres meses y alométrico negativo solo en uno (octubre), con diferencias estadísticas significativas entre ellos. El factor de condición fluctuó entre 0.001 (julio) y 0.010 (octubre), sin diferencias estadísticas significativas entre ellos. Se encontró alta correlación entre este parámetro con el nivel de la ciénaga en aguas ascendentes y aguas altas, muy diferente a la poca asociación observada entre el Índice gonadosomático con el mismo nivel del agua de la ciénaga.

Palabras claves: *Ctenolucius hujeta*, Subsistencia, Crecimiento, Dinámica poblacional, Río Sinú.

RELACIÓN LONGITUD-PESO DEL BARBUL DE PIEDRA EN EL MAR CARIBE CORDOBÉS

Angel L. Martínez-González¹, Fredys F. Segura-Guevara¹, Glenys Tordecilla-Petro^{1,2} & Charles W. Olaya-Nieto¹

¹Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas. Universidad de Córdoba. Loricá, Colombia.

²Institución Educativa Román Chica Olaya. Alcaldía Municipal de Loricá. Cra 23 No 2A-20, piso 2, Loricá, Colombia. anmago141@hotmail.com

Resumen.

El Barbul de piedra es una especie de bagre prácticamente endémica de la costa Caribe colombiana, considerada amenazada por la IUCN. Se colectaron 457 ejemplares durante un año completo, estimándose la relación longitud-peso y el factor de condición con las ecuaciones $WT = a LT^b$ y $Fc = WT/LT^b$, respectivamente. Del total de individuos colectados, 330 fueron hembras, 77 machos y 50 indiferenciados, con proporción sexual hembra: macho 4.3:1, diferente a lo esperado. Las tallas oscilaron entre 18.0-50.0 cm de longitud total (LT), peso total entre 46.0-1529.0 g, con talla media de captura estimada en 30.8 cm LT, observándose que el 70.9% de los individuos se capturó por debajo de la talla media de madurez estimada para la especie. La relación longitud-peso para sexos combinados fue $WT = 0.006 (\pm 0.05) LT^{3.16 (\pm 0.03)}$, $n = 457$, $r = 0.99$, coeficiente de crecimiento alométrico positivo y alta correlación. El coeficiente de crecimiento osciló entre 2.93 (mayo) y 3.35 (abril), siendo isométricos los correspondientes a mayo, julio y noviembre, y el resto alométricos positivos, con diferencias estadísticas significativas entre ellos. El factor de condición fluctuó entre 0.003 (abril, agosto y octubre) y 0.012 (mayo), sin diferencias estadísticas significativas entre ellos; confirmándose la premisa de la relación inversa existente entre este parámetro y el coeficiente de crecimiento.

Palabras claves: Crecimiento, Dinámica poblacional, Mar Caribe, Colombia.

EFFECTO DEL USO DE LA TIERRA EN EL ÁREA DE CAPTACIÓN DE LOS JAGÜEYES DE LA REGIÓN SABANAS Y MONTES DE MARÍA SOBRE SU ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO

Arrieta, Rodriguez, Jose Gregorio: Universidad de Sucre, Sistema Universitario Estatal – Caribe. Maestría en Ciencias Ambientales. Sincelejo, Colombia, gregorio.arrieta@unisucre.edu.co

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo determinar el efecto del uso del suelo en el área de captación de los jagüeyes de la región Sabanas y de los Montes de María, sobre su estructura y funcionamiento. Los jagüeyes, cuerpos de agua epicontinentales, se utilizan tradicionalmente para retener el agua para el ganado y riego de cultivos. Estos cuerpos de agua proporcionan hábitat de nidación y alimentación para la variedad de especies de vida silvestre, incluyendo invertebrados, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, contribuyendo de gran manera a la conservación de la biodiversidad regional, por ello es importante protegerlos en número y calidad. En la región tienen una estructura muy bien definida, pero que se ve afectada por la acción antrópica, que es todo lo que comprende el área de captación en donde se encuentren ubicados. Estos efectos repercuten en la funcionalidad de los mismos, alterando su dinámica, logrando con ello impactar el entorno ambiental. Para evaluar el efecto del área de captación se aplicó un muestreo por selección experta o intencional, teniendo en cuenta las características fisiográficas y económicas del área donde se encuentran los jagüeyes (agrícola, ganadera y asentamientos humanos). Por lo que la población está definida como la totalidad de los jagüeyes que se encuentran en la región sabanas y montes de María. La muestra la constituyeron 12 jagüeyes, correspondiendo cada cuatro a un tipo del uso del área de captación, así; cuatro jagüeyes en el área agrícola, cuatro en el área ganadera y cuatro en el área de asentamiento humano. Se realizaron análisis de sedimento de cada jagüey en donde se tuvo en cuenta parámetros como: pH, conductividad eléctrica, potasio, fósforo, materia orgánica. Estos parámetros se evaluaron a través del método de Walkley Black para carbón orgánico (1934), Bray II modificado para fósforo, absorción atómica para potasio, potenciómetro para pH, conductímetro para conductividad eléctrica los resultados obtenidos han demostrado que el uso del área de captación de los jagüeyes tiene influencia en las características químicas de sus sedimentos y en la tipología de la biodiversidad circundante

Palabras claves: sedimento, captación, jagüeyes, silvestre, área, estructura, funcionamiento.

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A SOLVENTES ORGÁNICOS (BTXs) EN ESTACIONES DE GASOLINA EN LA CIUDAD DE SINCELEJO

Híver Manuel Pérez Vargas: Universidad de Sucre, hmpv84@yahoo.es; Jhon Víctor Vidal Durango: CECAR, Jhon.vidal@cecar.edu.co; José Luís Marrugo Negrete: Universidad de Córdoba, jlmarrugon@yahoo.com; Adolfo Consuegra Solórzano: Universidad de Sucre, adolfoconsuegra@yahoo.es.

Resumen.

Dentro de los compuestos orgánicos volátiles (COVs), los BTXs son un grupo de hidrocarburos aromáticos conformados por el benceno, tolueno y xileno (o-xileno, m-xileno y p-xileno), empleados como disolventes en mezclas (gasolina, pinturas, barnices, etc.). La exposición a BTXs está asociada a trastornos del sistema nervioso debido a su liposolubilidad, además son teratógenicos y genotóxicos. El benceno es reconocido por la IARC, ATSDR y la ACGIH como carcinogénico en humanos.

En Sincelejo existe una cantidad importante de estaciones de servicio de gasolina (EDS), donde los trabajadores se exponen a diario a BTXs. Por tal razón, se tuvo como objetivo principal determinar las concentraciones ambientales de BTXs en EDS de la ciudad de Sincelejo, mediante cromatografía de gases acoplada a espectrofotometría de masas. Para ello se realizó una encuesta higiénica a trabajadores del sector y se seleccionaron sitios de muestreo para monitoreo ambiental de BTXs en aire por adsorción de los vapores en tubos de carbón activado de 100 mg/50 mg con bombas de muestreo personal por cuatro horas. El porcentaje de hombres en esta labor es de 73,03% y el 26,97% en mujeres. Se determinaron niveles de COVs en aire correspondientes a o/m/p-diclorobenceno, o/m/p-xileno, etilbenceno, clorobenceno, tolueno y benceno, siendo este último observado en mayor concentración, tanto en población control (8,1588 µg/mL), como en la población en estudio (16,3315 µg/mL); además, se presentaron valores de Etilbenceno, o/m/p-Xileno y p-Diclorobenceno, asimismo los demás compuestos no fueron observados. Dado que el benceno es cancerígeno en humanos, existe un riesgo en salud pública de los trabajadores de las EDS.

Palabras clave: Compuestos Orgánicos Volátiles, Salud Pública, Cromatografía, Benceno, Contaminación Ambiental

**DEGRADACIÓN DEL PLAGUICIDA CARBOFURAN POR LA CEPA BACTERIANA 8-M3-13,
EN CONDICIONES IN VITRO.**

José Castellanos Rozo¹, joscastellanos@uniboyaca.edu.co; Edith Alejandra Carreño Mendivelso¹ eacarreno@uniboyaca.edu.co; Leidy Yanira Rache¹ lyrache@uniboyaca.edu.co; Jaqueline Galvis¹ jagalvis@uniboyaca.edu.co; ¹Universidad de Boyacá

Resumen.

El Carbofuran es un plaguicida N-metilcarbamato inhibidor de la acetilcolinesterasa de amplio uso en Colombia para controlar insectos edáficos en diferentes cultivos y que presenta una alta toxicidad en humanos y animales, significativa movilidad en suelos y por tanto, riesgo potencial para la salud pública. Una posible alternativa para degradar este compuesto es la bioremediación, la cual se caracteriza por la utilización de microorganismos capaces de mineralizar moléculas tóxicas, altamente complejas como el carbofuran a moléculas menos complejas, no tóxicas y que pueden ser utilizadas por otros organismos. En este estudio, se determinó el crecimiento y la biodegradación de carbofuran como única fuente de carbono y nitrógeno por la cepa bacteriana 8-M3-13, en medio mínimo de sales minerales. Se evidenció que la bacteria es capaz de hidrolizar carbofuran a carbofuran 7-fenol y metilamina, como también que es capaz de utilizar el carbofuran 7-fenol como única fuente de carbono en un tiempo de 72h a 25°C y 150 r.p.m. Se observó la aparición de un metabolito rojo después de las 72h de incubación producto del metabolismo del carbofuran 7-fenol. Lo anterior sugiere el potencial de la cepa bacteriana 8-M3-13 para ser utilizada en la biodegradación del plaguicida carbofuran, en lugares donde exista residualidad.

Palabras clave: Biodegradación, Carbofuran, 7-fenol, Bacteria, N-metilcarbamato.

LIMITACIONES AL USO ÓPTIMO DE LA LUZ EN PLÁNTULAS DE ÁRBOLES TROPICALES

Juan Posada¹, juan_posada@me.com; Camilo Rey¹, camiloreysanchez@yahoo.es; ¹Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad del Rosario

Resumen.

En teoría, las plantas han evolucionado para utilizar los recursos que obtienen del medio ambiente de manera óptima (i.e., con máxima eficiencia). Simulaciones tridimensionales sugieren que, para maximizar su fotosíntesis neta, los árboles deberían simultáneamente absorber el máximo de luz del ambiente y utilizar la luz con una eficiencia fotosintética máxima (ϵ) en sus hojas. Estudios realizados en árboles tropicales apoyan esta hipótesis pero ésta nunca ha sido evaluada en plántulas. Éstas últimas tienen copas muy pequeñas y su capacidad de simultáneamente maximizar la absorción de luz y ϵ debería ser limitada. El objetivo de nuestro estudio era evaluar si las hojas de plántulas de árboles maximizaban ϵ a lo largo de un gradiente de luz experimental. Para ello, expusimos 50-70 individuos de seis especies de árboles de bosque Altoandino a diez niveles de disponibilidad de luz (1-100%) y medimos la radiación incidente sobre las hojas y curvas fotosintéticas de respuesta a la luz. Los resultados indican que las hojas maximizaron ϵ cuando estaban creciendo en ambientes sombreados (ca. 1-10%) pero en ambientes de luz media o alta ϵ era significativamente menor. A diferencia de los árboles adultos, las plántulas mantuvieron sus hojas horizontales a todo lo largo del gradiente lo cual maximizó la absorción de luz pero a costo de reducir ϵ en ambientes luminosos. A pesar de estas limitaciones, nuestros resultados apoyan el uso de ϵ en modelos de fotosíntesis de bosques, siempre y cuando se asuma que las plántulas del bosque se encuentran en el sotobosque.

Palabras clave: fotosíntesis, uso óptimo de recursos, árboles tropicales, modelos, productividad

RESPUESTA FISIOLÓGICA DE LAS PLANTAS A DIFERENTES CONDICIONES ABIÓTICAS Y
PREDICCIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS ECOSISTEMAS DE
PÁRAMO

Adriana Sanchez¹, sancheza@wfu.edu; Juan M. Posada², juan.posada@urosario.edu.co;
Carolina Alvarez², workcaroalg@gmail.com; William K. Smith¹, smithwk@wfu.edu. ¹Wake
Forest University, United States. ²Universidad del Rosario.

Resumen.

Modelos sugieren que el cambio climático global podría causar alteraciones en los regímenes de temperatura, precipitación y nubosidad en los trópicos, impactando a los páramos Colombianos y los servicios de regulación que éstos ofrecen. Sin embargo, la poca información que hay sobre la fisiología de plantas de páramo limita nuestra capacidad de predecir cómo éstas responderán a cambios en el clima. El objetivo de este estudio era entender cómo dos especies insignes del Páramo de Chingaza, *Espeletia grandiflora* y *Chusquea tessellata*, responden a las condiciones climáticas opuestas que caracterizan las épocas secas y húmedas. Para ello, hicimos mediciones detalladas del microclima y su efecto en la fisiología de hojas durante siete meses consecutivos. Encontramos que hubo mayor disponibilidad de luz, menor nubosidad, mayor temperatura diurna y menor humedad relativa del aire en la época seca que en la época húmeda. La conductancia estomática y la concentración interna de CO₂ de las hojas fueron menores en la época seca que en la época húmeda, indicando que las hojas cerraron parcialmente sus estomas para conservar agua durante los meses secos. Sin embargo, y contrario a lo esperado, la fotosíntesis diurna promedio de *C. tessellata* y *E. grandiflora* fue significativamente mayor en la época seca. Concluimos que la menor nubosidad y las mayores temperaturas en la época seca estimulan la productividad en éstas dos especies, mientras que la alta nubosidad y menores temperaturas de la época húmeda reducen la fijación de carbono.

Palabras clave: cambio climático, fisiología vegetal, páramo, radiación, temperatura.

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS - PGIR EN EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TRÓPICAL – CIAT

Daniel Vidal Flor: Universidad Autónoma de Occidente, daniel.vid.fl@gmail.com; Gloria Amparo Jiménez Botero: Universidad Autónoma de Occidente, gajimenez@uao.edu.co

Resumen.

CIAT's Comprehensive Solid Waste Management Plan, is a work that was performed in order to design and to implement a system for integrated management of waste generated Center, emphasizing especially usable waste.

The plan was based on the diagnosis initially, framed and explained in the second stage of the methodological phase, in order to know the current status of issues such as types and quantities of waste generated, internal and external transport, collectors contractors waste, temporary storage and disposal, and significant environmental impacts, although it was not a fundamental part of the paper, allowed to know the processes that generate significant environmental impacts in terms of waste.

As a second instance, the implementation of programs such as "Recopila" and "Eco efficiency Committed," which were made to link the staff through active participation in processes such as source separation, through advocacy and environmental awareness.

Finally, the control and monitoring is based on the third and final stage of the diagnostic phase, where tools are used to determine the program's progress through indicators and arrays to set month to month the management of solid waste. In this last stage the structure is consolidated and waste management plan.

The implementation of the waste management plan is based primarily in Decree 1713 of 2002, which regulates Law 142 of 1994, Act 632 of 2000, and Act 689 of 2001, in connection with the provision of public grooming, and Decree Law 2811 of 1974 and Law 99 of 1993 in connection with the Integrated Solid Waste Management.

Palabras clave: Plan of Integrated Solid Waste Management, Decree 1713 of 2002, Reusable waste, Diagnosis, CIAT.

EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL HONGO COMESTIBLE *Pleurotus ostreatus* SOBRE UN RESIDUO AGROINDUSTRIAL DEL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA Y RESIDUOS DE PODA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE.

Carlos A. Sánchez Velez¹Julio C. Molina Bastidas²,

¹Estudiante Programa de Administración Ambiental. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Autónoma de Occidente. Cali, Colombia. Email:casavelez25@gmail.com.

²Químico, Docente – Investigador Grupo de Estudios Ambientales, GEADES. Universidad Autónoma de Occidente. Cali – Colombia. Email: jcmolina@uao.edu.co

Resumen.

Se determinó la fórmula óptima para el cultivo del *Pleurotus ostreatus*, usando como sustratos tres residuos de poda de la Universidad Autónoma de Occidente, los cuales fueron Bambú *spp.*, *Ravenala madagascariensis* y *Livistona chinensis*, y un residuo agroindustrial del Valle del Cauca el cual fue Estopa de Coco (*Cocos nucifera*).

Se realizó un Diseño Completamente al Azar de efectos fijos y desbalanceado de cuatro formulaciones: la formulación 1 formada por *Cocos nucifera* (400 g) + *Ravenala madagascariensis* (250 g) + *Livistona chinensis* (350 g), la formulación 2 con *Cocos nucifera* (500 g) + *Ravenala madagascariensis* (220 g) + *Livistona chinensis* (280 g), la tercera formulación, *Cocos nucifera* (320 g) + *Ravenala madagascariensis* (450 g) + Bambú *spp* (230 g), y la formulación 4, *Ravenala madagascariensis* (700 g) + *Livistona chinensis* (250 g) + Bambú *spp* (50 g).

Las variables de respuesta fueron Eficiencia Biológica y Tasa de Productividad. Se les aplicó análisis de varianza de un factor (ANOVA) evidenciando diferencias significativas; posteriormente se realizó la prueba post-anova de Tukey con nivel de significancia del 95%.

La formulación 1 y 4 resultaron estadísticamente iguales en Eficiencia Biológica y Tasa de Productividad; la formulación 3 presentó valores de 11,9 y 17%, y la formulación 2 presentó valores de 3 y 4.2% respectivamente

Se puede concluir que las 4 formulaciones son viables para la producción de *Pleurotus ostreatus* y mejorar su productividad controlando la humedad relativa y la presencia del coleóptero *Coccinella septempunctata*.

Palabras Claves: Cepa, Eficiencia Biológica, Tasa de productividad, sustrato, *Pleurotus ostreatus*, Residuos lignocelulósicos, *Coccinella septempunctata*.

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO EN CONCHAS DE
CRASSOSTREA RHIZOPHORAE COMO INDICADOR DE LA CALIDAD AMBIENTAL DE
HABITATS COSTEROS.

Mélany Sepúlveda Villarraga¹, melany_sepulveda@hotmail.com; Vanessa Gutiérrez¹,
vanesa11201@gmail.com; Andrea Luna¹, aluna1508@yahoo.com; Michael Ahrens¹,
michael.ahrens@utadeo.edu.co; ¹Universidad Jorge Tadeo Lozano

Resumen.

El carbonato de calcio (CaCO_3) juega un papel importante dentro de los ecosistemas acuáticos ya que es el principal constituyente del esqueleto de muchos organismos marinos, como los bivalvos, y es el componente principal de la bomba inorgánica del carbón. La disponibilidad de este en el ambiente y la captación en el proceso de biocalcificación por parte de los organismos es un proceso que se puede ver afectado por diversos factores ambientales, tales como el pH, temperatura, salinidad y contaminantes. Con base en esto se pretendió realizar un diagnóstico de la salud ambiental de ecosistemas acuáticos, por medio del análisis de la concentración de CaCO_3 presente en conchas de la ostra del mangle, *Crassostrea rhizophorae*. Ostras fueron recolectadas en cinco puntos de muestreo en Cartagena y Santa Marta, con diferentes condiciones de temperatura, salinidad, pH y concentraciones de metales. La determinación del porcentaje de CaCO_3 se realizó por medio de una trituración de siete conchas de cada uno de los puntos muestreados, seguido por una titulación ácido-base (ácido clorhídrico 0,3 M e Hidróxido de sodio 0,3 M) de una masa especificada. El contenido de CaCO_3 en las conchas varió entre un 95-97% y mostró diferencias entre sitios y épocas del año. Los resultados serán relacionados con diferentes parámetros abióticos para así determinar su influencia sobre el proceso de calcificación de las conchas y si esto podría tener consecuencias a largo plazo en el estado de salud del animal y su función dentro del ecosistema en general.

Palabras claves: Bivalvos, carbonato de calcio, mangle, contaminantes, temperatura, salinidad

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE FRAGMENTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL ASOCIADOS A SISTEMAS SILVOPASTORILES DE GANADERÍA EXTENSIVA EN CÓRDOBA.

Luis A. Morelo García & Jesús Ballesteros Correa. Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba. Universidad de Córdoba. E-mail: lamogaercia@gmail.com; jballescor@yahoo.com.

Resumen.

En 2011 se realizó un inventario para determinar la estructura y composición florística en fragmentos de bosque seco tropical (bs-T) asociados a sistemas de ganadería extensiva, en tres localidades de Córdoba. Se utilizó el método de Villareal et al. (2004). Se levantaron 4 parcelas de 0,1 ha en cada localidad. Se identificaron 51 familias, 122 géneros y 212 especies. Las familias con mayor riqueza fueron Fabaceae, Bignoniaceae, Rubiaceae y Boraginaceae. Los géneros más diversos fueron *Cordia*, *Casearia* y *Machaerium*. Se estimaron valores representativos de la riqueza de Margalef: Las Palmeras (15,75), San Lorenzo (13,49) y Pensilvania (11,42). El Índice de Shannon-Wiener (H') fue más alto para Las Palmeras (3,715), seguido de Pensilvania (3,492) y San Lorenzo (3,484). La dominancia de Simpson fue mayor para el sitio de estudio San Lorenzo (6,61), mientras otras localidades presentaron menores valores, Pensilvania (5,56) y Las Palmeras (5,15). La mayoría de las familias y especies con alto peso ecológico son características en ecosistemas de bosque seco tropical en Córdoba y Colombia. El hábito o forma de vida mejor representada en términos de abundancia de especies fue el arbustivo, seguida del arbóreo y lianas). El análisis de similitud revela que los sitios presentan grandes diferencias en estructura y composición de especies vegetales. Estos resultados indican la importancia de estos fragmentos de bs-t en la conservación de la diversidad florística regional.

Palabras clave: Diversidad especies, bosque seco tropical, Región Caribe, Colombia, sistemas silvopastoriles

DETECCIÓN DE *Listeria monocytogenes* EN ALIMENTOS PREPARADOS EN
LÍNEA EN EL RESTAURANTE DE LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

Rojas Bernal Ginna Zureila. Universidad del Tolima. Estudiante. GEBIUT.
gizurobe@gmail.com.

Ruiz Quiñones Nataly. Bióloga, c M.A., Universidad del Tolima. Investigador Asociado
GEBIUT.nruizq@gmail.com

Ocampo Guerrero Martha Lily. Universidad del Tolima. Docente de Planta Facultad de
Ciencias. Investigadora Grupo de Investigación en Genética y Biotecnología Vegetal. GEBIUT.
mlocampo@ut.edu.co

Resumen.

Listeria monocytogenes es un bacilo Gram positivo y es el agente causal de la infección conocida como listeriosis, incluida en la categoría de enfermedad transmitida por alimentos (ETA), siendo uno de los patógenos más virulentos, con una tasa de mortalidad entre un 20 a 30%. La listeriosis se caracteriza por afectar adultos mayores y pacientes inmunodeprimidos, está asociada con abortos involuntarios, pueden conducir a parto de mortinato o a la muerte del neonato. Algunos de los alimentos asociados con brotes de listeriosis son los quesos y productos lácteos y cárnicos.

El objetivo de esta investigación fue el diagnóstico de buenas prácticas de manufactura (BPM) en el restaurante estudiantil de la Universidad del Tolima, donde se realiza la producción en línea de los alimentos. Se analizaron en total 31 muestras de quesos, carnes procesadas según las minutas, muestras de ambiente, utensilios y equipos. Para el análisis microbiológico se utilizó el protocolo establecido por la norma ISO 11290-1 de 1990 para *L. monocytogenes*, mediante el criterio de presencia – ausencia en 25g según USDA/FSIS. Las muestras analizadas fueron negativas para *L. monocytogenes* de acuerdo al protocolo aplicado.

Esta investigación es el primer reporte del estado actual de *L. monocytogenes* y su relación con las BPM en los procedimientos para la elaboración de alimentos servidos a la comunidad universitaria. Lo que confirma y es coherente con la adecuada aplicación de la BPM queda garantizada la inocuidad de los alimentos suministrados en bien de la Salud pública.

Palabras claves: Listeriosis, Buenas prácticas de manufactura, quesos y carnes procesadas.

APROXIMACION INICIAL AL COMPORTAMIENTO HIDROLOGICO DE LA MICROCUENCA
SAN JOSÉ EN EL PARAMO PAJA BLANCA (Nariño-Colombia) DURANTE EL PERIODO
LLUVIOSO, MARZO – MAYO

Edwin Beltran¹, edwinyupbany@gmail.com; Stefany Rosero¹, stephy10_53@hotmail.com;
María Elena Solarte, Cruz¹, mariaelena.solartecruz648@gmail.com; Felipe Benavides:
Universidad Austral de Chile, pipeben@gmail.com; ¹Universidad de Nariño.

Resumen.

El Páramo Paja Blanca de Nariño abastece a 22.000 personas de siete municipios. En los últimos años una reducción de un 27% en su cobertura de vegetación a causa de la expansión de la frontera agrícola se ha registrado, poniendo en riesgo sus servicios ambientales, A pesar de esta situación, no existe información científica sobre la hidrología básica de estas microcuencas ni tampoco sobre el efecto que la cobertura y uso del suelo causa en las dinámicas hidrológicas. Por lo tanto, en este estudio se realizó un monitoreo hidrológico básico de precipitación, evapotranspiración, interceptación de niebla, infiltración y caudal en la cabecera de la microcuenca San José, en el Páramo Paja Blanca, durante el primer periodo lluvioso del año. La precipitación máxima registrada en durante el mes de abril fue de 40 mm indicando una baja precipitación para una época de lluvias. La interceptación de niebla fue de 49,24 y 67,69 mm/hora para arbustos y pajonales respectivamente. La capacidad de infiltración del suelo disminuyó en un gradiente desde colchones, pajonales y arbustos enanos. La evapotranspiración diaria promedio fue de 2,36 mm/día, un valor alto comparado con datos de estaciones cercanas (1,5 mm/día). Los registros de caudal mostraron incrementos constantes durante las semanas del periodo más lluvioso (abril) desde 2 L/s hasta un máximo de 12 L/s, estos resultados estuvieron altamente correlacionados con los de precipitación, evapotranspiración y humedad del suelo e indicaron posibles desbalances en la regulación hídrica en esta microcuenca

Palabras clave: Páramo, Ecohidrologia, caudal, evapotranspiración, infiltracion

ECOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL CHIPE (*HOPLOSTERNUM MAGDALENAE* EIGENMANN, 1913) EN LA CIÉNAGA GRANDE DE LORICA, COLOMBIA

Fredys F. Segura-Guevara¹, Glenys Tordecilla-Petro^{1,2}, Henan J. López-Corrales¹, Ángel L. Martínez-González¹ & Charles W. Olaya-Nieto¹

¹Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas. Universidad de Córdoba. Lorica, Colombia.

²Institución Educativa Román Chica Olaya. Alcaldía Municipal de Lorica. Cra 23 No 2A-20, piso 2, Lorica, Colombia. fredys_segura@hotmail.com

Resumen.

Para estudiar la biología reproductiva del Chipe se realizaron colectas entre enero y diciembre en la Ciénaga Grande de Lorica. Las tallas y pesos oscilaron entre 9.2-13.5 cm LT y 16.0-44.0 g y las gónadas se conservaron en solución de Gilson, aplicándose la escala de Vazzoler. Se estimó proporción sexual, índices de madurez sexual, época de desove, talla media de madurez sexual, diámetro de ovocitos maduros y fecundidad. Se encontraron 132 hembras, 49 machos y 20 individuos indiferenciados, con proporción sexual hembra: macho de 2.7:1, diferente a lo esperado. Los índices de madurez sexual muestran que la época de desove se extiende durante todo el año, con talla media de madurez sexual estimada en 11.1 cm LT. El diámetro de los ovocitos fue 1329 μm , la fecundidad por desove promedio fue estimada en 645 ± 434 ovocitos, con ecuación de fecundidad $F = 298.08 \text{ WG}^{1.27}$, $r = 0.81$. Al relacionar toda esta información se infiere que el Chipe es un pez que presenta desove parcial con época de reproducción prolongada que se extiende durante el año de estudio, ovocitos grandes y fecundidad media.

Palabras claves: Biología reproductiva, Madurez sexual, Época de desove, Fecundidad.

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE REGENERACIÓN DE BOSQUES EN ECOSISTEMAS DE RASTROJOS ALTO-ANDINOS

Ana Belén Hurtado¹, Andrea Acuña², Juan Posada⁴, Natalia Norden³^{1,2,3}Pontificia Universidad Javeriana, hurtadomartillettianab@gmail.com⁴Universidad del Rosario.**Resumen.**

Los ecosistemas de la Sabana de Bogotá han sido fuertemente transformados y hoy en día muchos bosques secundarios dominan esta región. Sin embargo se desconoce la capacidad de resiliencia de estos bosques que están regenerando en zonas intervenidas. Esta resiliencia o potencial de regeneración se puede medir a través del reclutamiento exitoso de especies de sucesión tardía en el sotobosque.

Para entender lo anterior, se establecieron un total de 12 parcelas permanentes de 20m x 20m en bosques maduros, secundarios y rastrojos en diferentes municipios de la Sabana de Bogotá. En cada una de ellas se han marcado, colectado e identificado todos los individuos con un diámetro a la altura de 5 cm del suelo superior a 5 cm. Dentro de cada parcela se establecieron cuatro parcelas de 2m x 2m en donde se identificaron las plántulas (altura>30cm) y los juveniles (DAP>1cm).

Los resultados sugieren que para algunos de los lugares estudiados y en general, cuando el paisaje no está muy intervenido, se presenta un potencial de regeneración favorable al encontrar una alta similitud entre los estadios de plántulas y juveniles de los bosques secundarios y los adultos de los bosques maduros.

Es importante destacar que este es un proyecto en curso. Los resultados obtenidos al final de este proyecto generarán información valiosa sobre la ecología de uno de los ecosistemas neotropicales menos estudiados y que tiene el potencial de contribuir de manera significativa a la mitigación del cambio climático global y la protección de la biodiversidad.

Palabras clave: Sabana de Bogotá, potencial de regeneración, resiliencia, bosques secundarios, rastrojos,

AVANCES SOBRE LA APLICACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS INTERMAREALES COMO BIOINDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL EN PLAYAS DE RIOHACHA, CARIBE COLOMBIANO

Alfonso M. Gnecco¹, Geomar Molina², Juan C. Valdelamar³

¹Estudiante de Biología, Universidad de la Guajira, amgnecco@uniguajira.edu.co

²Docente, Universidad de la Guajira. gmolina@uniguajira.edu.co.

³Docente. Grupo de Investigaciones Ambientales (GIA), Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, juvaldelamar@gmail.com.

Resumen.

Con el propósito de identificar el potencial bioindicador de calidad ambiental de los macroinvertebrados intermareales presentes en tres playas turísticas de Riohacha, norte de Colombia, se relaciono la concentración de coliformes totales y fecales (UFC/L), cuantificada mediante el método de filtración por membranas, así como los valores de oxígeno disuelto (O₂), pH y salinidad (ppm), medidas con una sonda multiparamétrica, con la riqueza y biodiversidad de macroinvertebrados intermareales del sustrato arenoso y rocoso artificial (espolones). Para tal fin se han efectuado dos de los ocho muestreos quincenales programados, durante los cuales se ha estimado la densidad de individuos de las especies presentes, con ayuda de cuadrantes de PVC de 0,25m², a lo largo de transectos lineales. En el sustrato arenoso los transectos fueron ubicados de forma transversal, los organismos se colectaron con ayuda de un muestreador tipo Hobe de cuatro pulgas de diámetro. Los resultados preliminares indican una mayor riqueza de macroinvertebrados en los espolones, reportándose 13 especies dominadas en un 92% por los moluscos, teniendo solo un representante de los crustáceos; encontrándose además una moderada relación entre la riqueza y diversidad de especies con las variables O₂ ($r = 0,72$) y pH ($r = 0,55$), siendo baja con la salinidad ($r = 0,32$) y la temperatura ($r = 0,20$). En el sustrato arenoso solo se reportan dos especies de moluscos, las cuales no muestran ningún tipo de relación con las variables ambientales evaluadas. Se discuten los resultados.

Palabras claves: bioindicadores, macroinvertebrados intermareales, arenoso espolones.

EVALUACIÓN DE LA SALUD AMBIENTAL DE ECOSISTEMAS COSTEROS IMPACTADOS POR LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA EN EL CARIBE A TRAVÉS DE UN DIAGNÓSTICO MULTI-DIMENSIONAL

Andrea Luna Acosta¹, Angela Moncaleano¹, Luisa Villamil², Esperanza Gonzalez¹, Samuel Casseres¹, Melany Sepúlveda¹ y Michael Ahrens¹

¹ Grupo de Limnología. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia.

² Grupo de Investigación en Cultivo y Manejo de Organismos Acuáticos.

Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Santa Marta, Magdalena, Colombia. E-mail: aluna1508@yahoo.com

Resumen.

Con más de 67 millones de sustancias químicas conocidas hasta la fecha, el mundo entero se enfrenta a un reto prodigioso en cuanto al seguimiento y a la evaluación de los efectos de la contaminación química en el medio ambiente. Los ecosistemas costeros, como los del Caribe colombiano, son sistemas complejos que tienden a responder al estrés fisicoquímico de una manera de tipo cascada, desde el nivel celular y de tejido, hacia el individuo, terminando al nivel de la población y la comunidad. Sin embargo, los seguimientos de la calidad ambiental en Colombia se han basado principalmente en realizar análisis químicos sin tener en cuenta los posibles efectos a diferentes niveles biológicos. Como consecuencia de esta falta de herramientas, los impactos generados por diferentes estresores ambientales son reconocidos, generalmente, sólo después de haber impactado irreversiblemente el medio ambiente. Se necesitan entonces indicadores que muestren el estado de salud de los ecosistemas marinos y sus componentes vivos antes de la aparición de impactos irreversibles y que indiquen los agentes probablemente causantes de cualquier impacto. Esto, con el fin de poder establecer políticas adaptadas para su protección y poder así contribuir a una gestión exitosa y eficaz de los recursos naturales, y asegurar el mantenimiento de la biodiversidad de estos sistemas altamente intervenidos.

En este contexto, desarrollamos un diagnóstico holístico y multi-dimensional para cuantificar la salud ambiental de ecosistemas costeros expuestos a la contaminación química, con un enfoque sobre bivalvos marinos. Bivalvos y sedimentos fueron colectados de varios sitios del Caribe colombiano a lo largo de un gradiente de contaminación definido por plaguicidas y metales. Se analizaron respuestas sub-letales correspondiendo a diferentes niveles de la jerarquía biológica (desde el nivel sub-celular hacia el individuo), como enzimas de estrés y cambios histológicos. Se presentarán las técnicas y metodologías desarrolladas y se discutirán resultados relevantes que se han obtenido en las campañas de muestreo y en los análisis de laboratorio.

Palabras clave: monitoreo ambiental, biomarcadores, bivalvos marinos, salud de los ecosistemas, contaminación química.

COLOR Y POSICIÓN: FACTORES ASOCIADOS AL FORRAJEO DE *Zonotrichia capensis* (PASSERIFORME, EMBERIZIDAE) EN TENJO, CUNDINAMARCA

Víctor Rodríguez¹, Lizeth Salinas², Fabián Cely³, Laura Cárdenas⁴, Abel Pineda⁵, Patricia Torres-Sánchez⁶

^{1,2,3,4,5}Estudiantes, ⁶docente, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad El Bosque. torresmartha@unbosque.edu.co

Resumen.

Muchas plantas producen bayas, drupas o estructuras funcionalmente equivalentes, representando un recurso alimenticio importante para aves frugívoras. Características como coloración, olor, ubicación y cualidades nutricionales funcionan como atrayentes para las aves. El propósito de este estudio fue determinar la posible influencia del color y posición de los frutos sobre los patrones de forrajeo de *Zonotrichia capensis*. Entre febrero y mayo de 2013 realizamos 10 visitas y seleccionamos 20 arbustos (10 de *Acca sellowiana* y 10 de *Prunus pérsica*). En cada planta ubicamos 60 frutos artificiales de cuatro colores (amarillo, blanco, púrpura y verde) en tres posiciones (suelo, entrenudos y yemas foliares), para un total 11400 frutos. Registramos 1648 frutos atacados, de los cuales 988 eran amarillos, 567 púrpuras, 68 blancos y 25 verdes ($KW, P<0,05$). En la posición suelo encontramos 730 frutos atacados, en los entrenudos 503 y en los botones foliares 415 ($KW, P<0,05$). La prueba Tamhane soportó los hallazgos de KW , con un mayor número de ataques sobre frutos amarillos y en suelo. Estas características pueden indicarle al ave un mayor contenido de fructosa y sacarosa, debido a la conspicuidad por contraste que aumenta la probabilidad de detección por los dispersores.

Palabras clave: color de fruto, selección de alimento, coloración de contraste

ESTUDIO PRELIMINAR. EL EFECTO DE *Mytella charruana*, SOBRE LA DBO DE AGUAS PROCEDENTES DE LA CIÉNAGA LAS QUINTAS EN CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA.

Juan C. Valdelamar¹, Jorgelina Pasqualino¹, Manuel Camargo², Robinson Herrera².

¹.Docente. Grupo de Investigación Ambiental (GIA); ². Estudiante. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. juvaldelamar@gmail.com; jorgelina.pasqualino@gmail.com; manuelcamargo12@hotmail.com; robinson.herrera.g@hotmail.com

Resumen.

Con el propósito de evaluar el efecto de la especie *Mytella charruana* sobre la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) de aguas procedentes de la ciénaga las Quintas, ubicada en la ciudad de Cartagena, Caribe colombiano, se efectuaron experimentos de laboratorio en acuarios de 20 litros, donde se establecieron a una densidad de dos individuos por litro, especímenes de *M. Charruana* procedentes de raíces de mangle ubicados en la misma ciénaga. Para tal fin se siguió un diseño experimental de tipo unifactorial, teniendo como tratamiento la talla de los individuos, cuya variable de respuesta fue el porcentaje de reducción de la DBO₅, cuantificado en un intervalo de 16 horas.

Paralelamente se midieron las variables fisicoquímicas, oxígeno disuelto (mg/L), pH, salinidad (ppm), conductividad (μS/cm) y sólidos suspendidos totales (mg/L). Los resultados preliminares mostraron que no hubo variabilidad entre los tratamientos con respecto a los valores de las variables fisicoquímicas; sin embargo se encontró que los individuos con mayor porcentaje de remoción (72,5%), fueron aquellos con talla promedio igual a 27mm, seguidos de los que tenían 36,6mm, con un 55% de reducción. Se destaca el hecho de que los especímenes con talla promedio igual a 44,9mm fueron los de menor porcentaje de reducción (19%). Se discuten los resultados del presente estudio.

Palabras clave: *Mytella charruana*, DBO, ciénaga las Quintas.

ESCARABAJOS COPRÓFAGOS (COLEOPTERA-SCARABAEINAE) ASOCIADOS AL BOSQUE SECO TROPICAL Y SISTEMAS SILVOPASTORILES EN CÓRDOBA COLOMBIA.

Argemiro Vargas-Perez: Universidad de Córdoba, Estudiante de Biología X semestre. Grupo de investigación Biodiversidad Unicordoba bioscarab@gmail.com; Juan Carlos Linares Arias: Universidad de Córdoba. Docente. Grupo de investigación Biodiversidad Unicordoba.

Resumen.

Este estudio describe el ensamble de escarabajos coprófagos en un relicto de bosque seco tropical bs-T asociado a áreas de uso ganadero con sistema silvopastoril en la costa atlántica de Colombia. Para la colecta de los escarabajos se instalaron dos transectos uno el bosque y uno en el Sistema silvopastoril durante los meses de septiembre y octubre de 2011. En cada transecto se instalaron 15 trampas de caída cebadas con excremento humano, separadas cada 30 m. Las trampas permanecieron activas durante 24 horas. Se hizo un análisis comparativo para mejorar el conocimiento de la diversidad que habita en el bosque seco tropical y comprender los beneficios de las actuales estrategias de manejo silvopastoril. Se colectaron 1.394 individuos agrupados en 14 géneros y 23 especies que corresponde al 8.47% del total de especies registradas por Medina y colaboradores en el 2001 para el territorio colombiano, de las cuales 19 especies se encontraron en la zona boscosa y 19 en el sistema Silvopastoril. Las especies más abundantes fueron *Onthophagus marginicollis* con (15,1%), (50,2%) y *Canthon aequinoctialis* con (21,8%), (12,9%) respectivamente. De igual forma se destaca la presencia de la especie exótica *Digitonthophagus gazella* con un solo individuo para la zona con tratamiento silvopastoril. Con esta investigación se concluye que a pesar de la alta degradación que se presenta en los ecosistemas cordobeses por la utilización del terreno para prácticas de ganadería, los sistemas silvopastoriles constituyen una alternativa veraz que favorece el establecimiento y conservación de comunidades biológicas como los escarabajos coprófagos.

Palabras clave: bosque seco tropical, sistema silvopastoril, Scarabaeinae, Córdoba, Colombia.

AVANCE SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE FITOPLANCTON COMO BIOINDICADOR DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL AGUA MARINA EN UN TRAMO COSTERO DE LAS PLAYAS DE RIOHACHA – LA GUAJIRA

Luis Vieco Molina: Estudiante De Biología - Universidad De La Guajira
lrviecco@uniguajira.edu.co, ruirra@hotmail.com, Leanis Pitre: Directora SILAB Universidad De La Guajira, lpitre@uniguajira.edu.co

Resumen.

El origen de las perturbaciones que se encuentran en los mares es muy diverso; el crecimiento de los asentamientos humanos en las costas, crea en estas un factor adicional de presión y deterioro ambiental asociado a la explotación excesiva de los recursos naturales y a los efectos de desechos provenientes de actividades humanas; lo que representa un incremento en la contaminación marino costera. (Steer et al. 1997). Las playas de la ciudad de Riohacha se han convertido en un importante atractivo turístico, y es visitado constantemente por miles de personas locales y turistas; por lo cual es importante conocer la calidad del agua de mar circundante a estas playas. Este estudio que se encuentra aún en fase de ejecución tiene como objetivo principal evaluar la calidad del agua marina en las playas de Riohacha teniendo en cuenta indicadores fitoplanctónicos. Hasta el momento se han realizado 4 muestreos, en 4 estaciones de estudio. La toma de muestras en cada estación se realiza filtrando 10 baldes de agua de mar en la red de fitoplancton; para un total de 100 litros de agua filtrados (10 litros/balde), la concentración final es conservada en botellas plásticas, adicionándoles lugol. Como resultado solo se han encontrado 8 géneros, de los cuales se han logrado identificar 6 (Odontella, Triceratium, Pleurosigma, Ciclotella, Coscinodiscus y Chaetoceros) y dos géneros aún sin identificar. Los datos de parámetros fisicoquímicos y nutrientes como nitratos y fosfatos son obtenidos del *PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL DE LAS PLAYAS TURÍSTICAS DE RIOHACHA Y MANAURE. 2011-201.*

Palabras claves: factores fisicoquímicos, diversidad, fitoplancton, bioindicación.

FACTOR DE CONDICIÓN (K) PARA TRES ESPECIES ÍCTICAS DEL RÍO CAUCA EN EL MUNICIPIO DE CALI, VALLE DEL CAUCA

Samy Andres Leyton Flor¹; Elizabeth Muñoz²; Marisol Gordillo Suarez³; Gian Carlo Sánchez Garcés⁴; Luis Alberto Muñoz⁵; Alejandro Soto Duque⁶

¹Joven Investigador de COLCIENCIAS, Universidad Autónoma de Occidente, leyton311@hotmail.com

²Docente Investigadora grupo GEADES, Universidad Autónoma Occidente, emunoz@uao.edu.co

³Docente Investigadora grupo GMS, Universidad Autónoma Occidente, mgordillo@uao.edu.co

⁴Investigador egresado de la Universidad Autónoma Occidente, hiyuxa@hotmail.com

⁵Docente Investigador grupo GMS, Universidad Autónoma Occidente, lamunoz@uao.edu.co

⁶Docente Investigador grupo GEADES, Universidad Autónoma Occidente, asoto@uao.edu.co

Resumen

Los peces constituyen una de las principales fuentes de proteína dentro de la cadena alimenticia, dado a su alto contenido de omega 3. Por tal motivo, es importante conocer el estado nutricional de las poblaciones ícticas que habitan en ecosistemas degradados mediante el cálculo del Factor de Condición (K) que permite comprender cambios en poblaciones sometidas a presiones. Se calcula a partir del peso (gramos) y la longitud total (cm). K es obtenido en tres especies ícticas (*Oreochromis niloticus*, *Prochilodus magdalenae*, *Pimelodus grosskopfii*) del río Cauca durante el período de mayo y julio del 2013. Este río, se caracteriza por ser un ecosistema altamente impactado por vertimientos, siendo el municipio de Cali el mayor aportante entre otros.

Inicialmente se comparó dos muestreos realizados en meses distintos y se encontró que mediante una prueba t de Student no existe diferencias significativas a un nivel de significancia del 47% para el peso y 20.6% para la longitud. También se planteó un modelo de regresión lineal por cada especie, el cual mostró que el logaritmo de la longitud influye en el logaritmo del peso a niveles de significancia menores a 0.001. El ajuste de los modelos de regresión (R²) estuvo entre 0.42 y 0.90, siendo la especie *O. niloticus* la que mostró el mejor ajuste.

Con respecto a los valores de K, los más altos se obtuvieron en la *O. niloticus* con un promedio 2.20 con una desviación estándar de 0.29, posiblemente debido a esta es una especie omnívora, tolerante a una baja calidad del agua y rápido crecimiento, la especie *P. magdalenae* mostró un promedio de 1.40 con una desviación estándar de 0.2, y para *P. grosskopfii* se halló un K por debajo de 1, indicando que tiene dificultades en su crecimiento.

Palabras clave: pesca de subsistencia, relación peso-longitud, Factor de Condición

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA ENTOMOFAUNA DESPUÉS DE UN INCENDIO DE LA COBERTURA VEGETAL EN LA CUENCA MEDIA Y ALTA DEL RÍO CALI, VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA

Jacqueline Tróchez Candamil, jactrocan@yahoo.es; Beatriz Salguero, MSc, bsalguero@uao.edu.co; Elizabeth Muñoz, MSc, emunoz@uao.edu.co. Universidad Autónoma de Occidente

Resumen.

En Cali, la franja donde más incendios se reportan corresponden a la cuenca media alta del río Cali (Parra et al., 2011), sin embargo, para esta zona no existen estudios del efecto del fuego sobre la entomofauna, siendo estos importantes para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres (Kremen et al., 1993), los cuales son afectados por incendios de la cobertura vegetal, entre otros. Para comenzar la investigación, se eligieron cuatro sitios Quemados, con zonas de control (No Quemados), estableciendo 10 estaciones, acorde con la sinuosidad del terreno. Se realizaron tres tipos de muestreo, Búsqueda visual y captura manual en 1m² (3 minutos búsqueda exhaustiva), Trampa de cebo epigeo de atún (2 horas) y Trampa de caída (48 horas), para un total de 37 morfoespecies de hormigas capturadas (9739 individuos), 28 para el sitio Quemado y 32 en el sitio No Quemado. Igualmente, se colectaron 8 órdenes con 51 familias de otros insectos (459 individuos), 32 en Quemado (146 individuos) y 43 en No Quemado (313 individuos). Para las hormigas, El índice de Shannon fue mayor en el sitio no quemado (2,09) que para el quemado (1,57) indicando diversidad de hábitats y viceversa para los demás insectos (quemado: 2,9 y no quemado: 2,8) por la dominancia de los ordenes Hemiptera y Diptera, datos que juegan un papel importante en la conservación de la biodiversidad. Con el 62% la especie *Linepithema* tiene mayor incidencia en los sitios Quemados y la especie *Camponotus* en el No Quemado con el 55%, de acuerdo a sus funciones y formas.

Palabras clave: Biodiversidad, Entomofauna, Fuego.

PROTOCOLO PARA LA REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE (*CAVIA SP.*) EN ÁREA URBANA, LOCALIDAD DE SUBA, BOGOTÁ, COLOMBIA.

Autores: Álvarez David; Estudiante. Ángel Liliana; Estudiante. Castillo Daniel; Docente. Dueñas V. Fernando¹; Director Museo de Ciencias. Guarín Daniel; Estudiante. Ortiz Arnold; Estudiante. Padilla Leonardo; Docente. Morales Alejandro²; Estudiante. Rodríguez Jaqueline³; Estudiante. Rodríguez Jonathan⁴; Estudiante. Santafé Clara; Directora Programa de Biología. Bogotá D.C. Programa de Biología. Facultad de Ciencias Universidad El Bosque.

¹Duenasfernando@unbosque.edu.co, ²damorales@unbosque.edu.co, ³.jrodriguezle@unbosque.edu.co, ⁴.jsrodriguez@unbosque.edu.co

Resumen.

El presente protocolo se realizó en un predio destinado para la construcción de un centro comercial, propiedad de la constructora MARVAL S.A. en la Localidad de Suba Bogotá, entre los meses de marzo y mayo. Debido a la intervención de estos proyectos en zonas de interés biológico como lo es el Humedal Córdoba, el cual hace parte de la estructura ecológica principal de la ciudad, donde se evidencia la continua fragmentación de este ecosistema estratégico.

Como consecuencia de esta fragmentación se produjo el aislamiento de una población de curies del género *Cavia*, de aproximadamente 50 individuos, la evidente falta de reglamentación y control referente al otorgamiento de licencias de construcción en áreas urbanas sin estudios serios de impacto ambiental genera degradación de estos ecosistemas.

No existen registros de reubicación de fauna silvestre (curies) en la ciudad de Bogotá, ni en otras ciudades del país. Por lo que la implementación de este protocolo de captura y de reubicación es el primero en diseño, elaboración y ejecución. A pesar de la presión y corto tiempo de acción, los resultados se consideran significativos puesto que se capturaron y reubicaron un total de 35 individuos. Por otro lado, este protocolo es una herramienta para que las autoridades ambientales puedan exigir a las constructoras como parte de su responsabilidad ambiental en los casos donde se repitan similares condiciones, y así, proteger a estos individuos que aún sobreviven en algunos de los humedales (4 de 13) de Bogotá.

Palabras clave: Curies, Protocolo, Constructoras, Humedales, Responsabilidad ambiental.

NIVEL DE ARTICULACIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN LOS PEI Y LOS PRAES EN LA INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEPARTAMENTALES DE ANAPOIMA, APÚLO Y VIOTÁ

Leonardo Andrés Padilla Moreno: Universidad El Bosque,
padillaleonardom@unbosque.edu.co;

Fernando Dueñas Valderrama: Universidad El Bosque, neofer5671@hotmail.com.

Resumen.

Los niveles de articulación de la dimensión ambiental en los currículos escolares y su relación con la construcción y desarrollo de los proyectos ambientales escolares (PRAE) de instituciones departamentales de Anapoima, Apúlo y Viotá Bogotá Colombia son el argumento necesario para el fortalecimiento de la educación ambiental en los planes de desarrollo de los municipios

Se estructuraron varias herramientas de valoración a partir de la información de diferentes programas de Educación Ambiental del municipio. Estos programas son patrocinados por la Secretaria de Educación y están enfocados a sensibilizar a la comunidad escolar sobre aspectos como el uso y manejo del territorio, las problemáticas ambientales, la fauna, la flora y otros componentes de interés ecológico.

Por otro lado, los referentes teóricos se basan en los principios y objetivos de la política nacional de educación ambiental y en los sistemas de evaluación en gestión ambiental empresarial. Estos referentes aportan la información para estructurar las herramientas de autoevaluación institucional de los PRAES, que está dirigida a la comunidad escolar.

Finalmente, el levantamiento de información y el trabajo de campo del proyecto se realizó, en cinco instituciones educativas departamentales que hacen parte de los municipios de Anapoima, Apúlo y Viotá . Esta investigación pretende consolidar de manera conjunta los planes de acción ambientales para cada institución y así lograr el fortalecimiento de los PRAES escolares.

Palabras clave: Dimensión ambiental, PRAE, Educación Ambiental

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO JORDÁN, VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA, MEDIANTE EL USO DE INDICES BIÓTICOS, FISCOQUÍMICOS Y DE DIVERSIDAD

Duberly Mosquera: Universidad Autonoma de Occidente, duberly.mosquera@gmail.com;
Enrique Peña: Universidad del Valle, enrique.pena@correounivalle.edu.co; Hildier Zamora:
Universidad del Cauca, hildier@gmail.com.

Resumen.

Se analizó el comportamiento de diferentes índices basados en macroinvertebrados acuáticos para evaluar la calidad del agua del tramo medio-bajo del río Jordán (Valle del Cauca). En este tramo (5650 m) se realizan actividades de minería, captación de agua, ganadería, agricultura, recreación y ocupación ilegal. Se ubicaron 3 estaciones de muestreo: E1 (1173 msnm), E2 (1069 msnm) y E3 (1019 msnm). Se midieron variables fisicoquímicas y microbiológicas (n=15). Los macroinvertebrados fueron recolectados en grava, bolos y macrófitas (n=15) usando redes surber (0,36 m², 500 µm), de pantalla (1,6 m², 350 µm) y D-net (0,9 m², 500 µm). Se evaluó el índice de calidad de agua de ICA-NSF, los índices bióticos BMWP/Univalle, ASPT y EPT y los índices de diversidad de Shannon-Weaver, Margalef y Simpson. Se realizó una correlación de Spearman (Rs) entre las matrices biótica y ambiental, usando PRIMER®. El ICA-NSF presentó calidades de agua entre “regular” y “excelente”. Los índices de diversidad mostraron que la equidad y riqueza son mayores en la estación E1, donde la influencia de los factores de tensión son menores. El BMWP/Univalle reflejó la influencia de las diferentes actividades de la subcuenca del río clasificando E1 como “Buena”, E2 “Aceptable” y E3 “Dudosa”. Las variables que mejor explicaron el patrón de diversidad fueron las asociadas a la contaminación orgánica (DBO5 y Coliformes totales), sin embargo se consideran correlaciones débiles (Rs=0.241). Integralmente, los índices muestran que la mejor calidad del agua se presenta en la estación E1 donde la influencia de las actividades antrópicas es menor.

Palabras clave: Biodiversidad, BMWP, Simpson, Margalef, Río Jamundí, ICA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL UTILIZANDO ESTRATEGIAS DE
PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA PARA LA CIUDADELA COMERCIAL UNICENTRO
EN LA CIUDAD DE SANTIAGO DE CALI

Juan Pablo Cruz Salazar: estudiante de administración del medio ambiente y de los recursos naturales de la universidad autónoma de occidente potocruz@hotmail.com. Directora: Gloria Amparo Jiménez, grupo GEADES

Resumen

Este trabajo se realizó en la Ciudadela Comercial Unicentro de la ciudad de Cali, la cual es una empresa de propiedad horizontal en donde se prestan todo tipo de servicios y se llevan a cabo actividades como el mercadeo, seguridad, mantenimiento, remodelaciones, administración y otros, para mantenerla en óptimo funcionamiento. Se diseñó un plan de manejo ambiental con enfoque preventivo de producción más limpia, en el que se identificaron 292 aspectos ambientales en diferentes procesos y se obtuvo como resultado el diseño de cuatro programas dirigidos a prevenir y controlar impactos ambientales (generación de residuos peligrosos, generación de residuos sólidos, generación de aguas residuales y consumo de materias primas) y cinco propuestas de producción más limpia, aportando así a la protección del recurso hídrico, la minimización en la generación de residuos sólidos y fomentando la eficiencia energética, entre otros. Con los programas y las propuestas de producción más limpia, se espera mejorar el desempeño ambiental de la empresa y cumplir con la legislación ambiental, generando así una buena relación con la comunidad, los empleados, los clientes, los proveedores y la autoridad ambiental.

Palabras Clave: aspectos ambientales, plan de manejo ambiental, producción más limpia, desempeño ambiental, centro comercial.

DIVERSIDAD DE AVES EN DIFERENTES HÁBITATS DE UN PAISAJE GANADERO CORDOBA COLOMBIA

Carlos González Ch^{1,3}, Juan C. Linares Arias^{2,3}, José Vergara Paternina^{2,3}, Jesús Ballesteros
Correa^{2,3}

¹Estudiante del programa de Biología Universidad de Córdoba ² Docente programa de Biología Universidad de Córdoba ³Grupo Biodiversidad Universidad de Córdoba.

Resumen.

Hoy existe la necesidad alternar la producción agropecuaria con la conservación de la biodiversidad, de manera que establecer la capacidad de mantener elementos de biodiversidad por los sistemas productivos es importante para la toma de decisiones ambientales y tecnológicas. En este sentido las aves brindan información de las condiciones ambientales que las rodea, constituyéndose así como bioindicadores de los hábitats ocupados. En el estudio se evaluó la influencia del hábitat en el comportamiento de la diversidad de aves en una finca ganadera del departamento de Córdoba. Los muestreos se realizaron desde septiembre de 2011 hasta mayo de 2012, para la toma de datos se establecieron dos transectos lineales de 200m con ancho variable en cada sistema (Potrero y relicto de bosque), en donde se registraron y las aves observadas o escuchadas las cuales se identificaron con la ayuda de guías ilustradas de identificación de aves. Se registraron 1544 individuos pertenecientes a 125 especies y 45 familias. La riqueza fue 87 especies, 756 individuos y $H' = 3,868$ para el bosque y 81 especies, 788 y $H' = 3,862$ individuos para el potrero; en ambos hábitats la abundancia y diversidad por gremios tróficos también son similares siendo el más abundante los insectívoros con el 23% de los individuos se observó diferencia en cuanto al gremio frugívoro que obtuvo para el bosque el 12%, mientras que en el potrero el 5%. Se observó diferencia en cuanto a las especies las cuales son generalistas para el potrero, mientras que el bosque las especies son exclusivas de este hábitat.

Palabras clave: diversidad, aves, fincas ganaderas

EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD DE RAÍCES EN DIFERENTES COBERTURAS VEGETALES EN BOSQUE SECO TROPICAL, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.

Juan C Linares Arias^{1,2}; Jairo L Galván Rhenals^{1,3}; Carlos M González Charrasquiel^{1,4}; Jesús Ballesteros Correa^{1,2}

¹Grupo de Biodiversidad Universidad de Córdoba

² Docente del programa de biología Universidad de Córdoba

³ Estudiante de Ingeniería Agronómica Universidad de Córdoba

⁴ Estudiante de biología Universidad de Córdoba

Contacto: jlinares@correo.unicordoba.edu.co.

Resumen.

El recurso suelo es el elemento más desconocido de los ecosistemas y sus propiedades biológicas ofrecen información acerca de la sostenibilidad. Con este propósito se evalúa la densidad de raíces relacionándola con la acumulación de hojarasca y algunas propiedades físicas del suelo en cinco coberturas vegetales *Crecentia kujete*, *Tectonia grandis*, *Cliriciridia sepium*, pasturas y relictos de bosque seco tropical. La densidades de raíces y aparente del suelo se estimaron en dos profundidades (0 – 10cm y 10 – 20cm) tomando una muestra de suelo con un cilindro metálico de volumen definido y recolectando de esta las raíces presentes procediendo a su medición; la densidad aparente se midió utilizando el método de núcleos inalterados. Se evalúa también la acumulación de hojarasca en el suelo en cada cobertura pesando áreas muestréales en cuadrículas de 50 X 50 cm. La densidad de raíces fue mayor en las coberturas de teca y matarraton, y el horizonte 0-10; los valores de densidad aparente son mayor en el potrero y más bajos en el bosque. Se encontró mayor acumulación de hojarasca en la cobertura de taca, seguida del relicto de bosque, en pastos se presentó el menor aporte de hojarasca.

Palabras clave: *Hojarasca, ecosistema, densidad de raíces, densidad aparente, cobertura.*

PREFERENCIA DE MICROHÁBITAT DE NINFAS DE ODONATA EN SISTEMAS LÓTICOS DE LA VEREDA TUISTUIS, CÓRDOBA-COLOMBIA

Lesly Vergara Doria^{1,3}; Yessica Jiménez Parneth^{1,3}; Jaiber Garces Villalba^{2,3}

¹Estudiantes Universidad de Córdoba. ²Docente Universidad de Córdoba ³Grupo de Biodiversidad Universidad de Córdoba, Contacto: lesly.bio@gmail.com

Resumen.

El carácter hemimetábolo de los odonatos le otorgan la ventaja de ocupar tanto el medio acuático como el aéreo, ocupando una gran cantidad de nichos ecológicos. El estudio de la preferencia de microhábitats por odonatos contribuye al conocimiento de los requerimientos de sustratos, condiciones físicas y químicas del sistema, tipo de alimentación y otras características ecológicas de dicho orden. Se evaluó la preferencia del ensamblaje de larvas de odonatos a la disponibilidad de sustratos en sistemas lóticos en la vereda Tuis-Tuis, Municipio de Tierralta, zona amortiguadora del Parque Natural Nacional Paramillo (PNNP). Entre los meses de agosto 2012 y Junio 2013 se realizaron 4 muestreos durante los cuales se estimó la diversidad de las ninfas de Odonata, así como el comportamiento de las variables físicas y químicas del cuerpo de agua y la preferencia de microhábitat para lo cual se tuvo en cuenta 3 sustratos, sedimento, hojarasca y vegetación de orilla. Se encontró un total de 205 individuos, agrupados en 8 familias y 22 géneros. El sustrato con mayor ocupación lo presentó la hojarasca (45%), luego el sedimento (37%) y por último la vegetación de orilla (18%). La mayor abundancia por géneros lo presentó *Progomphus* con un total de 60 individuos. Teniendo en cuenta el papel de los odonatos como depredadores, se puede sugerir que la hojarasca es usada ampliamente por una gran variedad de ninfas de Odonata para alimentarse de otros macroinvertebrados que también utilizan este sustrato como refugio.

Palabras claves: Ninfas, Odonatos, Microhábitat, Diversidad.

ANÁLISIS DEL RIESGO AMBIENTAL POR ALQUIL-FENOLES PRESENTES EN AGUAS DEL RÍO CAUCA A SU PASO POR LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE CALI.

Gloria Amparo Jiménez-Botero¹; Alejandro Soto-Duque²; Ricardo Alvarez-León³

¹Docente investigadora del grupo GEADES, Universidad Autónoma de Occidente, Cali (Valle), gajimenez@uao.edu.co

²Docente investigador del grupo GEADES, Universidad Autónoma de Occidente, Cali (Valle), asoto@uao.edu.co

³Docente investigador, Universidad de Manizales, Manizales (Caldas), ricardoalvarezleon@gmail.com

Resumen

Las aguas del río Cauca al paso por la zona urbana de la ciudad de Cali, presentan un alto grado de contaminación evidenciado en los siguientes hallazgos: Mutagenicidad, metales pesados: Hg, Cr, Cd y Pb; pesticidas: diazinon, lindano, clordano, clorpirifos, etil-paration, malation, heptaclor, aldrin, α -endosulfan, y de alquil-fenoles.

El objetivo de la investigación fue analizar el riesgo ambiental debido a la presencia de fenoles en el río Cauca en la Zona urbana de la ciudad de Cali. Teniendo como base que algunos de los alquil-fenoles presentan riesgo de disrupción endocrina en mamíferos incluyendo el hombre.

El área de estudio está delimitada por el tramo del río Cauca localizado entre el puente de El Hormiguero y la desembocadura del río Cali, para la cual se determinaron 5 estaciones de muestreo, en las cuales aplicando la técnica de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas se identificaron 70 alquil-fenoles, a dichos compuestos se les identificó el riesgo, con el soporte de las bases de datos: Pubmed Compounds, Pubmed Chem, Science Direct, IARC– International Agency of Research on Cancer y las hojas de seguridad (MSDS).

En la búsqueda en las bases de datos se encontró que un grupo de estos fenoles presentan riesgo a la salud humana y a los ecosistemas acuáticos, otros sin caracterización del riesgo, y un último grupo sin información. Lo anterior, será de utilidad para que los entes de control de la región: Corporación Autónoma Regional del Valle (CVC), autoridades locales, y nacionales, para que puedan tomar las medidas necesarias en la gestión adecuada del río.

Palabras Clave: río Cauca, alquil-fenoles, disrupción endocrina, Cali, Colombia.

COMPOSICIÓN FITOPLANCTÓNICA EN ÁREAS INTERIORES Y ADYACENTES DE TRES ZONAS PORTUARIAS MAYORES DEL CARIBE COLOMBIANO

Mélaney Sepúlveda: Universidad Jorge Tadeo Lozano, melany_sepulveda@hotmail.com;
Michael Ahrens: Universidad Jorge Tadeo Lozano, michael.ahrens@utadeo.edu.co; Luis Vidal:
Universidad del Magdalena, lavidalve@yahoo.com

Resumen.

La composición del fitoplancton costero puede ser influida por un alto número de factores naturales y antropogénicas, como las condiciones oceanográficas, la fisicoquímica del agua o la introducción de especies no-nativas por el tráfico marítimo. Para documentar la composición fitoplanctónica actual en áreas de influencia del tráfico marítimo internacional, se elaboró un inventario sobre la composición de la comunidad de fitoplancton en tres zonas portuarias del Caribe Colombiano (Coveñas, Cartagena y Santa Marta) y tres zonas adyacentes (Cispatá, Baru y Rodadero), durante el mes de octubre del 2010. Se muestrearon 17 estaciones mediante el arrastres superficiales de con un red de fitoplancton (23 μm). Se identificaron un total de 60 especies fitoplanctónicas, distribuidas en los siguientes grupos: Diatomeas Céntricas (31), Diatomeas Pennadas (12), Dinoflagelados (13), Clorófitas (1), Cianófitas (1), Euglenófitas (1) y Silicoflagelados (1). Las especies más abundantes, tanto en puertos como en zonas adyacentes, fueron *Skeletonemacostatum* y representantes de los géneros *Coscinodiscus*, *Chaetoceros*, y *Ceratium*. La riqueza de especies fue baja en todos los sitios de muestreo, aunque no hubo diferencias significativas entre la riqueza de zonas adyacentes y portuarias (prueba Mann-Whitney). Un análisis de similaridad de composición tampoco reveló diferencias marcadas entre puertos y zonas adyacentes, sugiriendo, por lo contrario, una predominante influencia de factores hidrográficos. La mayoría de las especies encontradas en este estudio corresponden a especies tóxicas y nocivas, comunes dentro de las áreas de estudio.

Palabras clave: Fitoplancton, zonas portuarias, Caribe colombiano

CALIDAD MICROBIOLÓGICA (COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES Y ENTEROCOCOS) DE LA PLAYA ARENOSA DEL MUNICIPIO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA.

Ronald García García y Jairo Rosado Vega, ronaldgarcia@hotmai.com;
jairorosado@yahoo.com , Grupo de Investigación PICHHUEL.

Resumen.

El departamento de La Guajira posee 650 Km de costa, caracterizada por poseer playas potencialmente ecoturísticas, sobresaliendo la de la zona urbana del municipio de Riohacha por su gran extensión, arena blanca, aguas con diferentes tonalidades y gran afluencia turística. A pesar de ello, son muchos los agentes contaminantes que atentan contra su uso recreativo, tales como desagües de aguas servidas y abundancia de residuos sólidos. Se realizó un diagnóstico de la calidad microbiológica de la arena de la playa, específicamente sobre las concentraciones de coliformes totales, fecales y enterococos; se analizó el pH, porcentaje de humedad y la temperatura de las muestras, para relacionar sus valores con las concentraciones de microorganismos. Se seleccionaron siete estaciones de muestreo, realizándose un muestreo mensual durante seis meses, incluyendo las épocas de lluvia y sequía. En cada uno se tomaron 28 muestras de arena seca y húmeda, depositándose 100 g de cada una en bolsas plásticas herméticamente selladas. Se aplicó el método de filtración por membrana para los recuentos bacteriales. Se utilizaron las pruebas no paramétricas Kruskal-Wallis, U de Mann Whitney y correlación de variables mediante el programa SPSS. En las estaciones 4 y 5 se presentaron las mayores concentraciones medias para coliformes totales (679 UFC/g) y fecales (268 UFC/g). La estación 1 presentó la mayor concentración de enterococos (70 UFC/g). La mayor concentración de coliformes totales y fecales se presentó en la arena seca y en época de lluvia, mientras que los enterococos reportaron mayores valores en época de sequía, sin reportar diferencias entre los tipos de arena. El pH, porcentaje de humedad y temperatura de la muestra reportaron promedios de 8.2, 62.3% y 32,5°C respectivamente, sin presentar diferencias significativas entre las estaciones. Además los mayores valores de pH se presentaron en la arena seca, mientras que la temperatura y porcentaje de la humedad en la arena húmeda. Los resultados nos permiten concluir que la playa de Riohacha existe la presencia concentraciones de microorganismos en la arena de playa que advierten la presencia de agentes patógenos en la zona, lo cual hace necesario implementar acciones para conocer su potencial riesgo y tomar las medidas pertinentes.

Palabras claves: Departamento de la Guajira, playas arenosa, coliformes Enterococos, calidad microbiológica.

RELACION ENTRE LA GEOMORFOLOGIA Y LA MACROFAUNA DE LAS PLAYAS ARENOSAS DEL MUNICIPIO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA COLOMBIANA

Elin Marquez Guloso y Jairo Rosado Vega, emarquez@uniguajira.edu.co;
jairorosado@yahoo.com, Grupo de Investigación PICHIHUEL

Resumen.

El estudio presenta la evaluación de la flora y fauna de las playas arenosas del municipio de Riohacha, La Guajira Colombiana. Mediante la realización de censos semanales, a través del muestreo aleatorio restringido, se dispusieron 24 cuadrantes de 20m x 5 m para la flora y 30 transectos perpendiculares a la línea de costa, con 3 cuadrantes de 1 m² por transecto para la fauna. Para los datos de especies se aplicaron índices de caracterización numérica simple (frecuencia, abundancia, y cobertura, entre otros) e índices ecológicos (Shannon- Wiener, Pielou, Hill, Margalef, Simpson, e I.V.I) relacionándose con aspectos geomorfológicos y de zonación de las playas arenosas. Los resultados muestran que el sistema de playas arenosas estudiado es de tipo disipativa, por que presenta playas de arenas finas, suave pendiente y olas de gran energía que se disipan en una amplia zona intermareal. El índice de diversidad de las poblaciones de macroinvertebrados de las playas de Riohacha es bajo, además se presenta abundancia en pocas especies (*Emerita* sp., *Donax* sp., y *Phaleria* sp.). Se discuten algunos aspectos morfodinámicos y de zonación que podrían estar relacionados con la distribución de las especies en las playas arenosas y las adaptaciones que pueden presentar teniendo en cuenta las condiciones ambientales extremas y variables que ofrece el ecosistema costero.

Palabras clave: Riohacha, Playas Arenosas, Macrofauna, Morfodinámica, Zonificación

ECOTOXICOLOGÍA DE LOS METALES PESADOS ASOCIADOS AL COMPOST, ESTUDIO BASADO EN LA NTC-5167

Carol Johanna Díaz*, Jorjany Maritza Botero, Liliana Acevedo, Beatriz Henao, Catalina Arroyave, Nora Restrepo, Universidad de Antioquia.

*Bióloga-Investigadora, Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares (GIEM), cadia333@hotmail.com.

Resumen.

La presencia de metales pesados en abonos orgánicos es un riesgo para la seguridad alimentaria debido a su capacidad de transferencia en las cadenas tróficas, su potencial genotóxico, y a su compleja dinámica ambiental la cual no ha sido aun suficientemente estudiada.

En este trabajo se evaluó la biodisponibilidad de los metales pesados asociados a abonos orgánicos (gallinaza), regulados por la Norma Técnica Colombiana NTC-5167 (As, Cd, Cr, Hg, Ni y Pb) y su potencial de transferirse al modelo biológico *Phaseolus vulgaris*, cultivadas en condiciones de campo. El cromo es el metal que presenta mayor concentración en los tejidos de la planta: raíz 14,200, tallo 8,850, hoja 10,560, vaina 12,400 y semilla 4,900mg/kg, seguido por mercurio raíz 0,071, tallo 0,138 y hoja 0,1800mg/kg. Los ensayos de genotoxicidad evaluados sobre *Allium cepa* mostraron una disminución en el índice mitótico, presencia de alteraciones cromosómicas y micronúcleos, a medida que aumentó la concentración de los lixiviados de suelos. En el bioensayo de fitotoxicidad en *Raphanus sativus* se observó una disminución en la germinación de las semillas, evidenciando efectos tóxicos. Estas pruebas ecotoxicológicas con diferentes modelos biológicos, proporcionaron una medida integral de la biodisponibilidad y de los efectos perjudiciales de los contaminantes en los ecosistemas.

La instauración de bioensayos como pruebas analíticas que valoren los efectos ecotoxicológicos, ofrecen a los productores de compost y a los agricultores, una herramienta más para garantizar la calidad ambiental de los productos, permitiéndoles una mayor competitividad a nivel nacional e internacional y una garantía para la seguridad alimentaria.

Palabras clave: Metales pesados, transferencia, ecotoxicología, compost, suelo, bioensayos.

DINAMIZACIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD DE APRENDIZAJE DE LA FUNDACIÓN SOCIAL DE HOLCIM COLOMBIA EN BOYACÁ

Mesa Vargas, Diana Carolina; Parra Bohórquez, Sandra Milena; Ramírez Bermúdez, José Fernando¹.

¹Licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Grupo de investigación GECOS. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.dianamesauptc@gmail.com

Resumen.

El creciente desarrollo económico ha generado un continuo deterioro en el ambiente, creando en las comunidades conflictos cognitivos y de identidad (Leff, 2006). Razón por la cual, es importante contribuir a la búsqueda de soluciones a las problemáticas ambientales locales, mediante la consolidación de escenarios que fomenten el dialogo, la discusión y la reflexión colectiva. A partir de esta necesidad la investigación buscó dinamizar la incorporación de la dimensión ambiental en algunas de las Instituciones Educativas ubicadas en municipios del área de influencia de la cementera Holcim en Boyacá, a través de la resignificación de los Proyectos Ambientales Escolares -PRAE- que hasta el momento se venían desarrollando. Teniendo como base unas categorías de análisis creadas en investigaciones anteriores con la misma población.

Para lograr la dinamización fue fundamental reconocer las dinámicas que constituyen el ambiente como estrategia fundamental de cambio. Inicialmente se realizó una documentación e inmersión de los contextos institucionales, surgiendo de allí la socialización de los resultados de fases anteriores del proyecto, donde se integraron diferentes actores educativos en torno a la temática educativo-ambiental. Siguiendo como derrotero el diseño e implementación de estrategias didácticas que potenciaron el dialogo de saberes, la construcción colectiva, contextualizada, consensuada e investigativa de los Proyectos Ambientales Escolares. Con lo que se busca que los participantes puedan pasar de un actuar esclavizado por el activismo a un pensar con miras a transformar la realidad ambiental de sus comunidades, basados en la reflexión, la crítica y la participación de la complejidad ambiental.

Palabras clave: Dinamización, estrategia didáctica, ambiente, Proyecto Ambiental Escolar.

LA INTERDISCIPLINARIDAD COMO ELEMENTO PRIMORDIAL EN LA RESIGNIFICACIÓN
DE LOS PRAE EN LOS MUNICIPIOS DE NOBSA, FIRAVITOBA Y FLORESTA,
PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE APRENDIZAJE -FSHC-.

Ramírez Bermúdez, José Fernando; Mesa Vargas, Diana Carolina; Parra Bohórquez, Sandra Milena¹.

¹Licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Grupo de investigación GECOS. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia. jose-fercho@hotmail.com

Resumen.

Tres grandes temas hacen parte de las preocupaciones del mundo actual: pobreza, violencia y medio ambiente, no sólo desde la reflexión de teóricos, humanistas, políticos, sino también desde las agendas internacionales que los han posicionado como prioridades básicas (SINA, 2002). Razón por la cual, se deben buscar posibilidades de solución, a partir de la consolidación de espacios de reflexión y acción permanentes. De ahí, que la propuesta presentada en esta investigación está basada en la integración interdisciplinar de los docentes de diferentes áreas en el desarrollo del PRAE. La metodología está enmarcada desde un paradigma socio-critico, centrado en la acción humana y las transformaciones de lo social a través del dialogo y el debate (Pantoja, 2009); el tipo de investigación es Investigación acción (IA) definida por Lewin (1946) como “un proceso de investigación, orientado al cambio social”. Dentro de las fases metodológicas se plantearon , una primera de documentación, que se centra en la lectura del estado inicial de los PRAEs de las Instituciones Educativas que conforman la Comunidad de Aprendizaje; una de diseño y ejecución, que promoverá el dialogo de saberes, con el objeto de indagar las concepciones de ambiente e interdisciplinaridad de los docentes; y una fase de Evaluación, que tomará los lineamientos de la PNEA acerca del concepto de ambiente e interdisciplinaridad de la Educación Ambiental con los conceptos que tienen los docentes acerca del tema. Finalmente, se generará unas directrices para continuar con el desarrollo del proyecto con una visión de transformación del futuro ambiental.

Palabras clave: interdisciplinariedad, educación ambiental, PRAE, investigación acción.

PRESENCIA DE TRIATOMINOS Y SU INFECCIÓN POR TRIPANOSOMA CRUZI EN 4 DEPARTAMENTOS DE LA REGIÓN CARIBE – COLOMBIA.

Eyes Escalante Melisa¹, Silvera Arenas Luz Alba^{1,3}, Venegas-Hermosilla Juan².

¹Universidad del Atlántico Grupo de Biodiversidad del Caribe, ²Universidad de Chile, ³Universidad del Norte, meyesescalante@hotmail.com, lsilvera56@gmail.com

Resumen.

La enfermedad de Chagas es una zoonosis causada por el protozoario *Trypanosoma cruzi*, el cual presenta una gran diversidad de cepas que infectan a través de los triatomos vectores a más de 150 especies de animales domésticos y silvestres (Schofield CJ et al., 1999). El objetivo del trabajo es determinar la distribución geográfica de triatomos y su infección por *Tripanosoma cruzi* en cuatro departamentos de la región Caribe en Colombia (Sucre, Bolívar, Atlántico y Guajira). Para lo cual se colectaron triatomos con trampas de luz Shannon y CDC con atrayente CO₂. También se realizó búsqueda de los insectos en ecotopos como troncos, cuevas, madrigueras, palmeras y la colecta se hizo en forma manual utilizando pinzas entomológicas adecuadas. La identificación taxonómica se realizó utilizando las claves taxonómicas propuestas por Lent y Wygodzinsky (1979) y la presencia del parásito se determinó por medio del método de PCR Multiplex (Fernandes et al 2001). Se aisló cepa de *T. cruzi* tipo 1 en la región de los montes de María (sucre), San Jacinto (Bolívar). Se continúa realizando recolección en el área de la Guajira y Atlántico para completar el estudio.

Palabras Claves: *T. cruzi*, PCR Multiplex, enfermedad de Chagas, Caribe Colombiano, Zoonosis.

COMUNIDAD PLANTONICA DEL AGUA DE RESERVORIOS (JAGUEYES) EN
COMUNIDADES INDIGENAS WAYUU DE LA ZONA DE EXPLOTACION DEL CARBON
MINERAL EN LA GUAJIRA-COLOMBIA

Carlos Doria Argumedo, Manuel Brango, Luis Brito. Instituto de Estudios Ambientales.
Universidad de La Guajira. cdoria@uniguajira.edu.co

Resumen.

En el marco de un estudio ambiental y sanitario de los reservorios de agua, comúnmente llamados jagüeyes, que constituyen casi la única alternativa de disponibilidad de agua para uso humano, por parte de las comunidades indígenas de cuatro (4) resguardos de los municipios de Barrancas y Hatonuevo ubicados en la zona de influencia de la explotación del carbón mineral en La Guajira; se realizó un estudio de la comunidad de fitoplancton y zooplancton pretendiendo ser utilizado como herramienta bioindicadora de contaminación acuática a nivel de material orgánico. Los muestreos del fitoplancton y zooplancton por cada jagüey fueron realizados al 50% de la profundidad. En cada jagüey se obtuvieron dos muestras de 200 ml, filtrando de 50 a 100 litros de agua con el uso de red estándar de 40 µm. y preservando con formalina añadida a la muestra en volumen 1:1. Los parámetros fisicoquímicos del agua se realizaron "in situ". Cada muestra fue etiquetada respectivamente. Las muestras ya preservadas fueron llevadas a laboratorio para su respectivo análisis. La identificación de la comunidad del plancton fue realizada mediante la utilización de cámaras de sedimentación Sedgwick-Rafter (S-R) y un microscopio invertido CKX41 marca Olympus.

Se identificaron géneros de fitoplancton y zooplancton de 10 jagüeyes, en donde, para la comunidad fitoplánctonica se identificaron 3 grupos taxonómicos; Bacillariophyceae, Chlorophyceae y Dinophyceae representadas por 8 familias, 9 géneros, compartiendo igual número de géneros (4) los Bacillariophyceae y, Chlorophyceae; en cuanto al grupo de Dinophyceae se identificó un solo género *Scrippsiella*. La comunidad zooplanctonica se encuentra conformado por 12 géneros, en su mayoría (9) del grupo Rotíferos, 2 Cladóceros, 1 Copépodo. Entre los copéodos se identificó formas larvianas (nauplio)

La abundancia del fitoplancton puede estar influenciada por la disponibilidad de nutrientes, interacciones con las bacterias, hundimiento, temperatura, niveles de luz, parasitismo, alelopatía y la física de la columna de agua. Las variaciones en la distribución de las especies planctónicas están relacionadas con la interacción y la velocidad del viento, la estabilidad termal de la columna de agua, la entrada de afluentes en los jagüeyes, el contenido de nutrientes y la turbulencia.

Palabras clave: Plancton, bioindicadores, comunidad indígena, jagüey, La Guajira

PONENCIAS ACCB

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

EL ÉXITO ACADÉMICO EN BIOQUÍMICA: ANÁLISIS DE SU ASOCIACIÓN CON LA EVALUACIÓN

Lilia del Riesgo, Ruth Garzón, Martha Pinzón, Alba Lucía Salamanca Martha N. Calderón, Alejandro Ondo y Fabio Castillo.

Unidad de Bioquímica, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia.

Autor correspondiente: Lilia del Riesgo lilia.delriesgo@urosario.edu.co

Resumen

Las formas de evaluación del aprendizaje han sufrido modificaciones a la luz de las investigaciones que se llevan a cabo por las instituciones que monitorizan el proceso educativo a nivel nacional. No obstante, debe existir concordancia entre el tipo de evaluación que se utilice, y el modelo pedagógico empleado. Desde el 2005 se aplica un modelo de aprendizaje activo a grupos grandes de estudiantes en las asignaturas de Bioquímica de la Universidad del Rosario; las preguntas aplicadas hasta el I semestre del 2008, fueron de respuesta abierta, a partir de esa fecha se aplicaron, además preguntas de respuesta cerrada o de selección. Se decidió comprobar la asociación entre el cambio del tipo de preguntas y el éxito académico, medido como la probabilidad de éxito o fracaso en el rendimiento final de los estudiantes en la asignatura Bioquímica

III. El porcentaje de estudiantes aprobados en la asignatura antes de la aplicación de preguntas de selección fue de 96.4 mientras que a partir del segundo semestre del 2008

fue de 95.9. Al analizar la calidad en las promociones, 47.7 % de estudiantes obtuvieron 4 puntos ó más hasta el I-2008 mientras que 33.6% lo lograron a partir de la aplicación de las mismas. Aunque las estrategias del modelo pedagógico influyen directamente en el desarrollo de capacidades en los estudiantes, comprobables mediante diferentes tipos de instrumentos de evaluación, de acuerdo con los resultados, el cambio en el tipo de pregunta mostró una tendencia a menor porcentaje de estudiantes con buena calificación final.

Palabras claves: evaluación, bioquímica, éxito académico, preguntas de selección, preguntas de respuesta abierta

UN MODELO ESTOCÁSTICO S-I Y S-I-R EN LA DIFUSIÓN DE ENFERMEDADES CONTAGIOSAS

Julián Mauricio Fajardo, MSc Universidad Autónoma de Colombia, jmfp1920@hotmail.com.

Resumen

En la presente charla se presenta una mirada a los modelos determinísticos y estocásticos en algunos problemas de la epidemiología. A través de una comparación formal entre los dos tipos de modelos se mostrará las ventajas y las desventajas de cada uno en la predicción de la cantidad de personas susceptibles, infectadas y las removidas dentro la evolución del virus, así como del comportamiento del mismo dentro de la población, tanto a nivel grupal, como a nivel individual. De la misma manera, se aplican estos modelos a 3 epidemias diferentes que se han presentado en la historia de la humanidad, en donde se usarán códigos de Matlab que simulan las mencionadas epidemias y comparando con resultados históricos reales encontraremos resultados bastantes positivos.

Palabras clave: Epidemia S-I y S-I-R, difusión cuantificada, ecuación diferencial ordinaria, ecuación diferencial estocástica, proceso markoviano, proceso browniano, martingala.

FORMACIÓN DE POBLACIÓN GUARDA OSOS EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO, COLOMBIA

Natalia Largo Cruz: Universidad del Quindío, natalargocruz@gmail.com. María De Las Mercedes Girón: Universidad del Quindío, mamergi55@gmail.com.

Resumen.

El oso andino *Tremarctos ornatus* debido a su comportamiento y su gran porte se considera un dispersor de semillas legítimo y una especie sombrilla la cual es clave para el mantenimiento de la dinámica estructural y florística de los bosques. A pesar de su gran importancia esta especie sufre una gran presión antrópica debido a que su distribución coincide con las regiones más pobladas del país por lo cual entre sus principales amenazas se encuentran la pérdida de hábitat por fragmentación y la caza por parte de los campesinos. Esta realidad confiere a la educación ambiental una función estratégica donde se debe convertir en una herramienta al servicio de la dinamización social la participación en el proceso de planificación y la exploración de un nuevo estilo de vida. Teniendo en cuenta lo anterior desde el mes de febrero del 2012 hasta febrero del 2013 se realizaron capacitaciones a las poblaciones rurales que vivieran en zona de influencia del oso andino sobre la importancia biológica cultural y económica de conservar la especie. Para esto fue necesario crear nuevas herramientas que permitieran conocer el tipo de información que tenían los campesinos sobre la especie. Posteriormente se realizaron talleres y charlas con niños y adultos. La población adulta de cada uno de los municipios trabajados mostró un interés diferente respecto al tema y los niños fueron totalmente perceptivos a lo expuesto. Se recomienda realizar un próximo trabajo con los jóvenes y niños enmarcados la conformación del grupo Guarda Osos donde puedan comenzar a ejecutar sus ideas innovadoras con respecto a la conservación del Oso Andino.

Palabras clave: Oso Andino, Conservación, Educación ambiental, Quindío

INTERACCIONES PLANTA ANIMAL: ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS

Leidy Azucena Ramírez- Fráncel¹ azucena-1989@hotmail.com, Leidy Viviana García-Herrera¹ lviviana0427@hotmail.com, Karina Alexandra Gutiérrez- Díaz¹ alexa18k@hotmail.com, Emma Yicel Galindo-Espinosa¹ yprimatesjm@hotmail.com y Gladys Reinoso-Flores² greinoso@ut.edu.co.

¹Estudiante de maestría en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Biológicas. Grupo de Investigación en Zoología. Universidad del Tolima. Colombia.

²Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad De Los Andes, Uniandes, Coordinadora Grupo de Investigación en Zoología. Universidad del Tolima. Colombia.

Resumen.

La Mastofauna presenta una fuerte problemática producto de la cacería indiscriminada, la pérdida de hábitat y en otros escenarios; la disminución de sus poblaciones por el rechazo del humano, como es el caso de los murciélagos, fauna que es considerada peligrosa y poco útil. Bajo este paradigma surgió la necesidad de elaborar acciones encaminadas hacia el conocimiento y protección de los quirópteros del Bosque José Celestino Mutis en el Municipio de Mariquita-Tolima, sitio que debido a la extracción de productos maderables, deforestación con fines de apropiación de tierras y asentamiento humanos, se ha acelerado procesos de fragmentación preocupantes. Por ello se hace necesario adelantar acciones no solo en términos de investigación biológica, si no basados en ciencias humanas y naturales con visión hacia la conservación de la fauna en Bosque seco Tropical. En este sentido se elaboró y ejecutó una unidad didáctica que comprendió la realización de nueve talleres que incluían conferencias, videos, juegos didácticos, interacción con organismos preservados y como producto final el desarrollo de una propuesta de reforestación y regeneración de las zonas boscosas con semillas halladas en las heces de los murciélagos de la zona. Se evaluó la efectividad de la estrategia a partir de tres pruebas (pretest, prueba intermedia y postest), para el contraste de hipótesis se utilizó estadísticos no paramétricos, hallándose como resultados un valor de 0,04; lo que permitió establecer que existen diferencias significativas entre el pretest y el postest, con la cual se estableció que este tipo de estrategias son significativas.

Palabras clave: Murciélagos, taller, problemática, Mariquita-Tolima y conservación.

UNIDAD DIDÁCTICA “LOS GUARDIANES NOCTURNOS DEL TOLIMA”, UNA ALTERNATIVA DE CONSERVACIÓN DE MURCIÉLAGOS EN LA CIUDAD DE IBAGUÉ – TOLIMA.

Castañeda, Katherine; Cadena Marion; Gutiérrez, Karina A.; Galindo, Emma Y.; Rodríguez, Adriana y Reinoso-Florez, Gladys. Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima. E-mail: katerinca07@hotmail.com

Resumen

La presente Unidad didáctica fue concebida como un plan de actuación para el proceso de enseñanza-aprendizaje que sistematiza una secuencia de actividades didácticas vinculando contenidos relativos al desarrollo de capacidades y habilidades durante un proceso formativo, abordado desde una doble perspectiva: la pedagógica orientada al proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Modelia de la ciudad de Ibagué y la perspectiva biológica que permitió reconocer las diferentes especies de murciélagos presentes en el Jardín Botánico San Jorge. La unidad didáctica con enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), fue implementada a 150 estudiantes con un margen de error del 5%, para ello se aplicaron dos instrumentos: pre test, y pos test, como una forma de participación ciudadana en un contexto social, contribuyendo a la toma de decisiones informadas sobre la conservación de murciélagos. Los resultados obtenidos evidenciaron una transformación favorable hacia la conservación de murciélagos, con cambios que van del 86% al 98% en el componente cognitivo y actitudinal, demostrando que los procesos de intervención didácticos facilitan la alfabetización científica de los estudiantes.

Palabras Claves: Enseñanza, Aprendizaje, Ciencia, Tecnología, Sociedad, Murciélagos, Conservación, Biología, Pedagogía.

CONSERVACIÓN DE MAMÍFEROS EN EL MUNICIPIO DE AMBALEMA: EL JUEGO COMO ESTRATEGIA HACIA EL CONOCIMIENTO

Leidy Azucena Ramírez-Francel¹ azucena-1989@hotmail.com, Karina Alexandra Gutiérrez-Díaz¹ alexa18k@hotmail.com, Luisa Fernanda Herrera² lfherrerab@t.edu.co, Daniela Ortiz-Cruz² danielaortizcruz920816@gmail.com, Ángela Navarro² angelajineth92@hotmail.com y Gladys Reinoso-Flores³ greinoso@ut.edu.co.

¹Estudiante de maestría en Ciencias Biológicas. Facultad Ciencias Básicas. Grupo de Investigación en Zoología. Universidad del Tolima. Colombia.

²Estudiante de Lic En Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Edu. Ambiental. Facultad de Educación. Grupo de Investigación en Zoología. Universidad del Tolima. Colombia.

³Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad De Los Andes - Uniandes, Coordinadora Grupo de Investigación en Zoología. Universidad del Tolima. Colombia.

Resumen.

En la actualidad las zonas boscosas del Neotrópico se ven fuertemente afectadas por procesos antropogénicos, los cuales atentan contra la diversidad de la fauna y flora que alberga. Bajo esta perspectiva uno de los grupos que reviste gran interés, es la mastofauna, ya que muchas especies, especialmente los carnívoros son sensibles a las perturbaciones del hábitat, característica que los hace fuertemente vulnerables a los cambios de los ecosistemas. De forma general la mastofauna promueve servicios ecológicos importantes dado a su alta diversidad dietaria, participando como diseminadores de semillas, reguladores naturales de plagas y de otro tipo de fauna. Pese a la importancia ecológica de esta fauna, sus poblaciones se ven seriamente afectadas por la destrucción de su habitat, tráfico ilegal y cacería. Es por esto que se decide desarrollar un estudio enfocado a la educación ambiental como una estrategia de conservación. Se diseñaron y desarrollaron talleres basados en juegos lúdicos, charlas y videos, actividades encaminadas a cambiar la perspectiva de la comunidad infantil de la vereda Chorrillo - Ambalema-Tolima. La evaluación de estas actividades evidenció un cambio en la percepción de la comunidad infantil en pro de la conservación de la mastofauna, a tal punto de promover estrategias para difundir su importancia en el bosque. Estos resultados muestran la importancia de la educación ambiental, no solo para tener conocimiento de los recursos faunísticos, sino su valoración para promover cambios en el actuar individual y colectivo, en la solución de problemas ambientales presentes y futuros con fines de conservación.

Palabras clave: Mamíferos, conservación, sensibilización, conciencia, importancia y Educación.

LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR EN LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL –CENTRO VALLE DE TENZA. (SUTATENZA - BOYACÁ).

Leidy Tatiana García Navarrete, Estudiante IX semestre de la Licenciatura en Biología
Universidad Pedagógica Nacional - sede Bogotá ltgarcian@gmail.com.

Resumen.

En este artículo se presenta el trabajo desarrollado durante la práctica pedagógica en modalidad integral, orientada por la Línea de Investigación Enseñanza de la Biotecnología en Colombia, de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) durante el 2013-I, con estudiantes de Séptimo semestre que cursaron el componente de Biología Molecular en la Licenciatura en Biología de la UPN, extensión Centro Valle de Tenza (CVT) ubicado en el municipio de Sutatenza (Boyacá), con el propósito de contribuir a la enseñanza de la Biología Molecular a través de prácticas de laboratorio (virtuales, convencionales y artesanales), asumiéndose como una estrategia didáctica.

En la primera fase se realizó la indagación de las concepciones de los estudiantes sobre las prácticas de laboratorio y su impacto en su formación académica, encontrándose que estas permiten un acercamiento y fortalecimiento de los elementos teóricos, llevándose la teoría a la práctica, sin embargo fueron casi nulas en su formación previa a la universitaria. En la segunda fase se realizaron actividades que buscaron el fortalecimiento del Laboratorio de Biología del CVT, destacándose la realización del Manual de Bioseguridad del Laboratorio de Biología y el apoyo al trabajo de la Ludoteca UPN-CVT.

La última fase consistió en la implementación de los tres tipos de prácticas de laboratorio (virtual, convencional y artesanal), configurándose como una tripleta funcional que desde sus ventajas complementan y hacen significativo el proceso de aprendizaje de temáticas en torno a la Biología Molecular en contextos rurales.

PALABRAS CLAVES: Prácticas de laboratorio, enseñanza de la Biología Molecular, estrategia didáctica.

¿CUÁL ES TU CINTA CON LA EVOLUCIÓN?

Andrés F. Vargas, Diego F. Mejía, Sebastián Vásquez, Víctor H. García,
Universidad del Quindío, estudiantes de pregrado en Biología, Docente P.H.D,
sevasquepal@gmail.com, diegomejiatorres@gmail.com, alestat92@gmail.com,
victorhgarcia@uniquindio.edu.co.

Resumen.

En ciencias biológicas es imprescindible interiorizar y reconocer los diferentes mecanismos y procesos evolutivos por los cuales la vida ha logrado expresarse y diversificarse. Sin embargo para muchos estudiantes resulta complicado aplicar dichos conceptos. Teniendo en cuenta lo anterior se realizó un estudio comparativo por medio de la aplicación de encuestas sobre el conocimiento y la aceptación de la teoría evolutiva entre estudiantes del programa de biología y licenciatura en biología de la universidad del Quindío. Posterior a esto se llevó a cabo una instalación interactiva en la que se ofreció a los estudiantes información referente a la teoría evolutiva y se dio la posibilidad de expresar sus pensamientos y puntos de vista sobre esta teoría. Los resultados indicaron que el 52% de los estudiantes encuestados opina que toda la vida incluyendo los seres humanos evolucionaron durante millones de años a través de procesos completamente darwinianos y el 43% de los encuestados considera que los procesos evolutivos fueron mediados por un ser supremo. En el análisis del material generado en la instalación interactiva se observó la falta de claridad por parte de los estudiantes sobre sus posiciones personales ante la adopción de un concepto evolutivo y/o creacionista. La muestra interactiva mostró la necesidad por parte de los estudiantes de incluir en su formación profesional cursos de biología evolutiva más profundos.

Palabras clave: Evolución, Estudiantes, Conocimiento, Aceptación, Universidad del Quindío.

DESCRIPCIÓN DE LA ÓSMOSIS EN ERITROCITOS A PARTIR DE UN DISEÑO EXPERIMENTAL DE DIFUSIÓN: UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DEL TRANSPORTE CELULAR PASIVO

Forero Rey Ligia Marlene, Docente, Imforero@gmail.com; Monroy Cañón Ignacio Alberto, Docente, ignacioalbertom@gmail.com; Rodríguez Calvo Edwin Fernando, Estudiante, rodriguezdw@gmail.com. Universidad Pedagógica Nacional
Departamentos de Física y de Biología

Resumen.

El presente trabajo muestra una forma de abordar la enseñanza del transporte celular pasivo en estudiantes de Biofísica. En donde se busca que el estudiante interactúe con un fenómeno construido de forma artificial, lo describa matemáticamente, conceptualice entorno a él y pueda elaborar un modelo que permita dar explicaciones de fenómenos similares presentes en situaciones reales. Para ello se diseña un montaje experimental inédito susceptible de mediciones que permite evidenciar la ósmosis de forma clara y hacer una construcción de la ley de Fick no realizada hasta ahora, a partir de la toma de datos, transformación de unidades, construcción de magnitudes y relación entre variables. Dicho montaje permite el desarrollo de una experiencia que admite la construcción de conceptos como: flujo osmótico, presión osmótica, gradiente y diferencia de concentración, equilibrio dinámico, y algunas conceptualizaciones que se derivan de un análisis energetista del proceso de difusión que allí se observa; los cuales son fundamentales para la comprensión del transporte celular pasivo. La práctica experimental que se desarrolla con el uso del diseño creado, consiste en observar y medir los descensos de una columna de agua, hacia una solución salina sometida a diferentes concentraciones, a través de una membrana artificial impregnada de aceite análoga a la bicapa lipídica.

Finalmente se rescata que los conceptos elaborados a la luz de la práctica realizada con el montaje, permiten la consolidación de un modelo que mediante un ejercicio analógico, genera elementos de juicio para explicar los resultados obtenidos en cultivos de eritrocitos sometidos a diferentes concentraciones salinas.

Palabras Claves: pedagogía disciplinar, membranas vivas e inertes, homeostasis, interdisciplinariedad, Biofísica y teoría celular, modelación de sistemas.

SIGNIFICADOS CONSTRUIDOS POR EL ADULTO MAYOR ENTORNO AL PARQUE
ARQUEOLÓGICO DE FACATATIVÁ: UNA ALTERNATIVA PEDAGÓGICA PARA LA
CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO BIOCULTURAL

Martha Liliana Sarmiento García: Universidad Pedagógica Nacional,
mlsarmientog@yahoo.com.

Resumen.

Este trabajo presenta los resultados obtenidos en la tesis de grado desarrollada para optar al título de Licenciada en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, proceso investigativo desarrollado en el Parque Arqueológico de Facatativá en torno a la memoria colectiva del adulto mayor habitante del municipio de Facatativá. El objetivo orientador consistió en recuperar los significados construidos por la comunidad adulto mayor en torno a sus vivencias y relaciones con el patrimonio biocultural presente en el Parque Arqueológico de Facatativá, referente para la mediación entre el discurso de la biología de la conservación y las prácticas de los actores sociales, el cual se propone sea articulado en el diseño de propuestas educativas y pedagógicas, entendiendo estas como un acto crítico y reflexivo, de manera tal que se construyan en eje para la formación de los sujetos a fin de favorecer la conservación de este patrimonio.

La metodología utilizada es de carácter descriptivo, ya que intenta desde la memoria colectiva reconocer significados construidos socialmente de la naturaleza, se desarrolla a partir de cinco fases metodológicas, donde la historia de vida se define como el método investigativo. La entrevista semiestructurada, matrices de categorización, observación participante y cuaderno de campo se consolidaron como los principales instrumentos y herramientas para la recolección y análisis de la información. Como principal resultado, se obtuvo que la memoria colectiva del adulto mayor permite encontrar significados y valores determinantes para entender y proponer elementos pedagógicos que le permitan a los diferentes actores involucrarse de forma consciente, equilibrada y armónica con su patrimonio biocultural y, a su vez, se concluye que es imperante y urgente ampliar los escenarios de discusión en torno al patrimonio biocultural en Colombia.

Palabras clave: Pedagogía crítica, Patrimonio biocultural, Propuesta pedagógica, Conservación, Memoria colectiva, Territorio.

HACIA UNA ESCUELA PARA LA SOCIEDAD: UNA PERSPECTIVA AMBIENTAL DESDE LA ECONOMÍA AZUL

Mónica Ofelia García Calvo: Escuela Pedagógica Experimental, biomoni01@gmail.com

Resumen.

Incluir la ética ambiental como una disciplina en el currículo al interior de las instituciones educativas no asegura un proceso significativo de formación en el campo ambiental; pues para esto, se requiere de una transformación profunda del sistema educativo que valore no solo la necesidad de pensar en los problemas del contexto sino de formar ciudadanos que cuestionen los procesos de homogenización cultural y biológica actualmente imperantes.

La propuesta de la Economía Azul de Gunter Pauli, presenta una perspectiva que posibilita contrapesar los procesos de globalización, haciendo uso de los conocimientos que se tienen sobre la forma en como la naturaleza soluciona sus problemas para sostenerse y aprovechar de la mejor forma los productos e insumos que resultan de cada proceso.

El presente artículo comparte las reflexiones y describe la experiencia de la Escuela Pedagógica Experimental, desde el momento que retoma los planteamientos de la Economía Azul para enriquecer su propuesta y consolidar nueve proyectos ambientales (mediante la estrategia pedagógica ATAs), los cuales han resultado del estudio de problemas genuinos presentes en la cotidianidad de la comunidad escolar.

Palabras clave: Ética Ambiental, Economía Azul, Actividad Totalidad Abiertas, Trabajo por Proyectos.

HERRAMIENTA PEDAGÓGICA DE VIRTUALIZACIÓN A NIVEL FLORA Y FAUNA.

Jairo Andrés Halabi Cruz¹, Duván Alexander Hoyos Muñoz¹; Blanca Bonilla², Ingrid Solano³;

¹ Estudiantes Ingeniería de Sistemas -UNICOMFACAUCA

² Docente Tecnología Agroambiental, Institución Universitaria Tecnológica de Comfacauca – UNICOMFACAUCA - Popayán.

³ Docente Ingeniería de Sistemas, Institución Universitaria Tecnológica de Comfacauca – UNICOMFACAUCA – Popayán

Resumen.

Sabiendo que los museos virtuales son una estrategia pedagógica de educación, conservación y difusión, a continuación se plantea una experiencia, en donde para la Institución Universitaria Tecnológica de Comfacauca- UNICOMFACAUCA, conocer la biodiversidad del departamento es clave y mostrar los resultados de sus procesos investigativos es muy importante; sobre esta base piensa en muestras virtuales de fauna y flora considerándolas como herramientas para conocer y manejar nuestra biodiversidad. Esto lo hace consciente de la necesidad de generar este conocimiento a través de espacios interactivos, haciendo uso de herramientas informáticas las cuales se constituyen en una estrategia para la Educación Virtual al permitir el proceso de la enseñanza de diferentes temas con el apoyo de las tecnologías, generando un aprendizaje combinado, donde se integran varias áreas del conocimiento como son: ingeniería, biología, taxonomía, y ecología para que los estudiantes puedan realizar prácticas sobre elementos e imágenes reales. El artículo describe el proceso realizado para poner a disposición del público la información que existe de forma física: Material biológico, fotográfico, impreso y digital, archivos ubicados en diversos lugares y equipos de cómputo, que a medida que pasa el tiempo, puede verse afectados por pérdidas, deterioro del material, afectando los procesos investigativos y la preservación de las colecciones. A nivel nacional cabe resaltar que grandes Universidades están aprovechando estas tecnologías como lo son La Universidad Nacional de Colombia, El Instituto Amazónico de Investigación Científica Sinchi, el Instituto Von Humboldt, entre otras y a nivel Internacional está la organización de Biodiversidad Virtual de Barcelona-España que por medio de Portales Web dan a conocer una extensa colección de especies animales y de especies vegetales entre otros. El propósito del proyecto es proveer una plataforma que permita recopilar, manejar y presentar de una forma ordenada y conservar la información existente sobre recursos naturales y culturales del departamento, a partir de un portal web y una base de datos en una interfaz de museo virtual agradable y de fácil acceso. La metodología utilizada para el desarrollo del sistema de información contiene datos de flora-herbario y fauna- insectario, a través del proceso unificado ágil (UP-ÁGIL) que guiará todo el desarrollo, para la realización del sitio web se aplicó UWE UML (UML-Based Web Engineering) que es una metodología de desarrollo de aplicaciones web, utilizada en la ingeniería web, prestando especial atención en sistematización y personalización (sistemas adaptativos). Se espera que esta herramienta permita salvaguardar la información recolectada, y contar con ella en el momento adecuado, contribuyendo en la no pérdida de tiempo y recursos, además de ser una solución confiable a la hora de llevar información importante para la Institución. También se espera contribuir en el enriquecimiento cultural del departamento del Cauca y que puedan aprender más sobre flora y fauna del mismo, utilizando esta herramienta como apoyo a la realización de infinidad de tareas.

Palabras claves: colección, flora, fauna, TIC, herramienta pedagógica.

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA LIC. BIOLOGÍA (CENTRO VALLE DE TENZA), QUE
PROPICIE LA RECUPERACIÓN DE LOS SABERES LOCALES DE PROCESOS
BIOTECNOLÓGICOS TRADICIONALES DE LA REGIÓN.

Alejandra González Martínez: Universidad Pedagógica Nacional, alejita-nani@hotmail.com.

Resumen.

Alejandra González Martínez, UPN, Lic. Biología, estudiante. Línea Enseñanza de la Biotecnología en Colombia. Alejita-nani@hotmail.com.

La práctica pedagógica y en ella la modalidad de práctica integral, propicia el acercamiento a contextos educativos formales y no formales, que le brindan al maestro en formación una perspectiva de la situación educativa y social de un lugar en particular.

En este caso, se realizó la práctica pedagógica integral en Sutatenza, Boyacá, donde actualmente se encuentra ubicado el Centro Valle de Tenza de la Universidad Pedagógica Nacional, trabajando con estudiantes de tercer semestre de la Lic. Biología.

En ese sentido, este proyecto tuvo como finalidad la construcción social del conocimiento, mediante la aplicación de una estrategia pedagógica, en la cual se proyectaron y ejecutaron cinco actividades: Sesiones teóricas de clase, laboratorios, espacios de discusión, proyecto de investigación y feria.

Lo anterior utilizando la Investigación Acción (IA) como modelo investigativo, para transformar las dinámicas educativas que giran en torno a la biotecnología, a partir del reconocimiento y valoración de los saberes locales de procesos biotecnológicos tradicionales de la región, propiciando cambios positivos en la comunidad del Valle de Tenza.

Con lo anterior, se identificaron y describieron catorce productos biotecnológicos, típicos de la región, de los cuales se indagaron los saberes locales, relaciones con la comunidad, procesos microbiológicos, entre otros, con los que se procuró la enseñanza de la Biotecnología.

Palabras clave: Estrategia pedagógica, Saberes locales, Enseñanza de la Biotecnología

CONCEPCIONES DE NATURALEZA DE LA CIENCIA EN DOCENTES UNIVERSITARIOS

Sandra Patricia Martínez Granada: Universidad del Tolima, spmartinezg@gmail.com. María Teresa Restrepo Hernández: Universidad Minuto de Dios, maiterestrepoh@gmail.com. Néstor Roberto Cardoso Erlam: Universidad del Tolima, ncardoz@ut.edu.co

Resumen.

Este estudio muestra las Concepciones de Naturaleza de la Ciencia (NdC) que posee un grupo de docentes de ciencias naturales de dos universidades públicas colombianas. La información se recolectó mediante la aplicación de un cuestionario con enunciados extraídos del banco de preguntas COCTS y algunas que se formularon acorde al objetivo planteado. Los resultados obtenidos señalan diversas posiciones frente a las categorías de análisis propias del estudio (Epistemología de la Ciencia, Historia de la Ciencia y Sociología de la Ciencia), lo que permitió inferir que predomina una concepción de NdC limitada, donde se considera el conocimiento acumulativo y lineal, ajeno a obstáculos durante su construcción. En consecuencia, la NdC se establece principalmente sobre los cánones del positivismo - empirismo, otorgándole significativa importancia a la observación. De igual manera, se mantiene el estatus jerárquicamente superior que el método científico ha tenido de tiempo atrás. Además, es el abordaje del contexto socio-cultural en estos asuntos científicos, otra cuestión que aún indica discrepancias y escepticismo.

Palabras clave: Naturaleza de la Ciencia, Concepción de NdC de los docentes, Enseñanza de la Ciencia.

COLECCIÓN ENTOMOLÓGICA VIRTUAL-UTS, UNA HERRAMIENTA DE DIFUSIÓN,
EDUCACIÓN, E INVESTIGACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE LA LEPIDOPTEROFAUNA DE
SANTANDER

Beatriz Helena Mojica Figueroa: Unidades Tecnológicas de Santander,
bettymo@hotmail.com

Zulma Cacia Pérez: Fundación ASOBIO, zulmakqa@gmail.com

Resumen.

La Colección entomológica virtual de las Unidades Tecnológicas de Santander, busca mejorar la divulgación de la información obtenida en los proyectos de investigación en la línea de biodiversidad generados en el departamento, a través del uso de una herramienta informática que permite acceder de manera gratuita, ágil y confiable a la información. Puede ser consultada en la página web www.biodiversidaduts.co y cuenta inicialmente con 800 registros de lepidópteros diurnos resultado del proyecto de investigación: LAS MARIPOSAS DIURNAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA & HESPEROIDEA) COMO BIOINDICADORAS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y POTENCIAL RECURSO DE APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE EN UN AGROECOSISTEMA CAFETERO EN LA HACIENDA EL ROBLE, MESA DE LOS SANTOS, SANTANDER, adscrito al grupo GRIMAT (Medio Ambiente y Territorio) y el semillero GAMAS (Grupo Ambiental Alternativas Sostenibles). De cada ejemplar registrado en la colección, se especifica la información obtenida en campo (coordenadas geográficas, altitud, fecha, hora, colector y método de colecta), la clasificación taxonómica (familia, género, especie, subespecies, autor y observaciones), el registro fotográfico (vista dorsal y ventral) y el código de la colección donde se encuentra depositado cada ejemplar. Adicionalmente la página cuenta con un buscador parametrizable que permite depurar y filtrar la información facilitando la consulta y un espacio para observaciones y recomendaciones de nuestros visitantes. La herramienta informática cuenta además con un administrador y un manejo de permisos por roles.

Palabras clave: Colección entomológica, herramienta virtual, educación, divulgación, investigación, biodiversidad

CARACTERIZACIÓN DE CONCEPCIONES SOBRE DENSIDAD EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ.

Daniela Ortiz¹, Luisa Herrera¹, Edna Eliana Morales².

¹Estudiantes- Licenciatura en Educación Básica con Énfasis En Ciencias Naturales y Educación Ambiental/ ACCB capítulo de Ibagué. Universidad del Tolima. danielaortizcruz920816@gmail.com lferrerab@ut.edu.co.

²Docente/Depto. de Psicopedagogía/ Grupo Didáctica de las Ciencias/ Universidad del Tolima. eemoraleso@ut.edu.co.

Resumen.

La enseñanza del concepto de densidad se plantea como un tema sencillo en la educación básica; entendido como la relación que existe entre la masa y el volumen de un cuerpo. No obstante, los estudiantes presentan serias dificultades en cuanto a la comprensión de la relación entre sus dos variables (masa y volumen) y fundamentalmente su aplicación en contextos de las ciencias naturales. Es por esto que se decide emprender un trabajo investigativo que tiene como objetivo principal, la caracterización de las concepciones que tienen los estudiantes de secundaria sobre el concepto de densidad haciendo uso de elementos epistemológicos e históricos de la física.

Esta investigación se realizó a estudiantes de los grados sexto, octavo, noveno, décimo y once. La estructuración y ejecución de la investigación está determinada por tres fases, la primera en la que se establecen concepciones generales de ciencia como también su influencia en el mundo educativo, la segunda en donde se construyen cuestionarios que involucran preguntas que permiten una apropiada identificación de los preconceptos e ideas en los estudiantes respecto a densidad estos contienen seis preguntas, entre ellas cuatro experimentales y dos teóricas, y simultáneamente una entrevista; complemento para el análisis de la justificación de las respuestas. Como análisis se evidencia que existen grandes confusiones entre masa-peso y forma-volumen; además de un constante uso memorista y formulista de la ecuación sin sentido fáctico impidiendo la interpretación adecuada del concepto de densidad en diferentes contextos problémicos de las ciencias.

Palabras Claves: Densidad, Masa, Volumen, Concepciones, Procesos físicos.

IDENTIFICACIÓN DE LAS CONCEPCIONES SOBRE MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME, EN ESTUDIANTES DEL GRADO DÉCIMO, DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ.

Katherin Tatiana Cortes¹, Ángela Jineth Navarro Flórez¹, Edna Eliana Morales²

¹Estudiantes- Licenciatura en Educación Básica con Énfasis En Ciencias Naturales y Educación Ambiental/ ACCB capítulo de Ibagué. Universidad del Tolima. angelajineth92@hotmail.com, tatianakortes@hotmail.com

²Docente/Depto. de Psicopedagogía/ Grupo Didáctica de las Ciencias/ Universidad del Tolima. eemoraleso@ut.edu.co

Resumen:

La importancia de conocer las ideas que los estudiantes tienen sobre las concepciones básicas de conceptos físicos, nos permite tener elementos de cómo debemos elaborar y plantear desde el plano epistemológico y didáctico el tipo de conocimiento que se debe enseñar, mediante actividades que permitan construir una evolución conceptual.

Para realizar el proceso investigativo y determinar las concepciones de los estudiantes se realizó un primer test para determinar sus ideas sobre M.U.R, el cual tuvo diferentes etapas de validación, desde socialización con pares y expertos, en el curso de didáctica especial de la física, se realizó la *prueba piloto*, una vez obtenidos los resultados se evidenció que los objetivos del cuestionario se cumplían a cabalidad, posteriormente se aplicó el cuestionario en la I.E Jorge Eliecer Gaitán a estudiantes del grado 10°. Para la elaboración del cuestionario y análisis de las respuestas se hizo un estudio de los fundamentos epistemológicos e históricos de éste concepto en la física.

Una vez analizados los resultados se observó que las principales ideas sobre los conceptos que involucran el Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.U.R) formadas en los estudiantes se han construido en cierta parte de manera Buridiana y por otro lado newtonianas. Mediante la identificación de estas ideas es posible hacer un replanteamiento de cómo debe ser enfocada la enseñanza de la física.

Palabras Claves: Movimiento, Concepciones, Física, Identificación, Aprendizaje.

ENSEÑANZA DE LA BIOTECNOLOGIA; UNA ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS: INVESTIGATIVAS, CIENTÍFICAS Y EN EMPRENDIMIENTO EN LA EDUCACION MEDIA.

Bejarano Muñoz, Dayana Milena & Basto Silva Johana¹.

¹Docentes Instituto Pedagógico Nacional. Investigación realizada dentro del marco de la línea Desarrollo del conocimiento interdisciplinar y transversal en los niveles de educación básica y media en el IPN. Año 2011. Colombia. dbejarano@pedagogica.edu.co, jbasto@pedagogica.edu.co

Resumen:

Es evidente que uno de los problemas que cruzan la realidad académica actual en el plano de la Educación Básica y Media es el que tiene que ver con el desarrollo de competencias científicas e investigativas por parte de los estudiantes; en esta medida se hace necesario desarrollar estrategias que apoyen esta formación. Una de ellas se ha constituido en la aplicación de procesos biotecnológicos en el desarrollo de proyectos escolares que plantean relación con la cultura del emprendimiento proyección productiva. Desde el Instituto Pedagógico Nacional se ha logrado gestar once proyectos escolares desarrollados por los estudiantes del énfasis de biotecnología que constituyen un buen acercamiento a la corroboración experimental de fundamentos teóricos.

De esta manera este proyecto se incluye como una propuesta pedagógica innovadora para la enseñanza de las ciencias ya que articula la educación media y superior desde el fortalecimiento de competencias investigativas, científicas y en emprendimiento formalizando vínculos con instituciones por medio de la asesoría de proyectos, talleres que acompañan temáticas puntuales y apoyo a docentes; desde la aplicación de procesos biotecnológicos con una mirada productiva que aporta al estudiante herramientas para su desarrollo competente en el ámbito profesional.

Bajo este planteamiento se trabaja desde la Investigación Acción, basado en el método de enseñanza por resolución de problemas para fortalecer la investigación en el aula estableciendo el grupo de Semillero de Investigación para el Instituto; respondiendo a las exigencias de las políticas públicas y al crecimiento de la institución.

Palabras clave: Enseñanza, biotecnología, competencias científicas, investigativas, emprendimiento.

DICCIONARIO TEÓRICO-VISUAL DE SEÑAS PARA LOS COMPONENTES DISCIPLINARES
EN EL CICLO DE FUNDAMENTACION DEL PROYECTO CURRICULAR DE LICENCIATURA
EN BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Leidy Andrea Alvis Higuera: Universidad Pedagógica Nacional, aandreita6@gmail.com.
Lola Constanza Melo Salcedo: Universidad Pedagógica Nacional, conymelo@yahoo.com.
Mónica Adriana Velandia Mesa: Universidad Pedagógica
Nacional,monicavelandia22@gmail.com.

Resumen.

Desde el año 2004, el proyecto curricular de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional ha venido desarrollando acciones encaminadas a fortalecer los procesos de inclusión de personas sordas a la educación superior, a través de las adaptaciones comunicativas necesarias para alcanzar los objetivos formativos propuestos por el proyecto curricular. Dentro de las adaptaciones se recopiló el vocabulario disciplinar basado en los conceptos estructurantes de cada uno de los semestres del ciclo de fundamentación de la licenciatura en lengua de señas (LSC), los cuales fueron concertados por los estudiantes sordos e implementados por estudiantes sordos e intérpretes durante su proceso académico.

Como resultado de este trabajo se diseñó un diccionario impreso y producción visual a través de vídeo de fácil consulta para los maestros en formación sordos y oyentes del departamento de biología que incluyen la seña y la definición de cada uno de los conceptos organizados por los ejes que constituyen el ciclo de fundamentación: Identidad y contexto, Crecimiento y desarrollo, diversidad colombiana, organización, dinámica y mantenimiento de los sistemas e interacción.

Si bien este producto constituye un acercamiento a la generación de recursos didácticos, de consulta e implementación para toda la comunidad del programa, es necesario aunar esfuerzos y generar procesos de investigación que consoliden, generen y apliquen materiales contextualizados a las necesidades de la persona sorda en todos los niveles educativos.

Palabras clave: Lengua de Señas colombiana, conceptos estructurantes, Biología.

CONCEPCIONES DEL CONCEPTO GEN EN DOCENTES Y ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.

Lola Constanza Melo Salcedo: Universidad Pedagógica Nacional, conymelo@yahoo.com.

Resumen.

El concepto Gen se considera estructurante. La organización y programación de muchos cursos o seminarios en los programas de formación universitaria en ciencias biológicas incluyen implícita y explícitamente temas relacionados con él adicional que es esencial para la comprensión de otros conceptos como por ejemplo mutación, información genética, herencia, variabilidad, conservación y desarrollo.

La epistemología de gen nos muestra la polisemia que se ha desarrollado a través de su historia en la cual, se identifica dos nociones de gen Gen D y Gen P, los cuales han tenido nicho en diferentes campos de la biología como son la de la biología funcional o del desarrollo y la biología evolutiva respectivamente.

Investigaciones en el campo educativo demuestran la poca diferenciación epistemológica que poseen los estudiantes universitarios en relación al concepto y la hegemonía del Gen D. Esta investigación a través una encuestas y análisis estadísticos de datos cualitativos permite identificar las concepciones de gen que poseen docentes de cinco programas universitarios de formación de maestros y estudiantes de licenciatura en biología de la Universidad Pedagógica Nacional.

La información generada permite identificar concepciones de gen diferentes entre docentes y estudiantes lo cual posiblemente estará afectando e influyendo en los procesos de enseñanza universitaria generando híbridos epistemológicos y conceptuales que obstaculizan una apropiada conceptualización de gen imposibilitando el uso y transposición del concepto dependiendo de su contexto

Palabras clave: Gen, Polisemia, Concepciones, Historia y epistemología

EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MICROBIOLOGÍA: UNA MIRADA DESDE EL PARADIGMA DE LA COMPLEJIDAD.

Tulio Mariano Diaz Pertuz: Universidad Simón Bolívar, tuliodiazpertuz@gmail.com

Resumen

Introducción

El concepto de disciplina como saber constituido, autónomo, fragmentado, e hiperespecializado ha entrado en crisis, la organización de la ciencia tiene hoy una nueva mirada, un nuevo paradigma: la complejidad. Se presenta una propuesta para la enseñanza-aprendizaje de la microbiología desde el paradigma de la complejidad, teniendo en cuenta las interacciones, conexiones, relaciones y demás nexos de esta disciplina con otras de las ciencias básicas tales como: química, física, embriología, histología, anatomía fisiología, farmacología y bioquímica entre otras.

Objetivo

Socializar una propuesta para la enseñanza-aprendizaje de la microbiología desde el paradigma de la complejidad.

Material y métodos

No es posible una mirada integradora del estudio de los microorganismos enfocándolo desde el punto de vista de las disciplinas, se hace necesario otro abordaje que permita conectar, comunicar y religar los diferentes saberes, para poder desarrollar una mejor comprensión de las lesiones que ocasionan en el ser humano. Se presenta una propuesta para la enseñanza-aprendizaje de la microbiología, teniendo en cuenta los profundos cambios ocurridos en el mundo como la globalización y el desarrollo de la sociedad del conocimiento, que nos ponen frente a incertidumbres y cambios permanentes. Ante esas realidades se hace necesario religar los saberes a través de procesos educativos que utilicen enfoques inter, multi y transdisciplinarios que sean capaces de dar respuestas satisfactorias a los problemas que plantea la educación de hoy. La metodología utilizada es la investigación-acción participación.

Resultado/discusión

Se hizo una revisión de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas, resaltando las contribuciones que cada uno de los modelos ha aportado para el aprendizaje significativo de la Microbiología. La Microbiología al integrar con enfoque transdisciplinario contenidos de Biología, Histología, Anatomía, Bioquímica y Fisiología, es una alternativa que puede ser incluida en los currículos de los programas de las ciencias de la salud, permitiendo un estudio holístico e integral de los efectos nocivos que ocasionan los microorganismos sobre el ser humano. Lo anterior trae como consecuencia cambios en la organización de los saberes, en el rol docente y adecuación de las estrategias didácticas utilizadas para generar en los estudiantes una base de saberes que le permitan analizar problemas profesionales de manera integral.

Palabras clave: Enseñanza-aprendizaje, microbiología, complejidad, transdisciplinariedad, ciencias básicas.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE ANFIBIOS, EN ESCUELAS RURALES DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO DEL TEQUENDAMA-FUNDACIÓN ZOOLOGICO SANTACRUZ-COLOMBIA.

Sandra Gómez: Universidad INCCA de Colombia, sgomez@zoosantacruz.org
Iván Ramos: Universidad INCCA de Colombia, iramos@zoosantacruz.org
Viky J. Tellez Mendoza: Universidad INCCA de Colombia, ceciliabacca@hotmail.com

Resumen.

Desde el año 2010 la Fundación Zoológico Santacruz viene realizando un Proyecto de Conservación de Anfibios Alto-andinos en el Municipio de San Antonio del Tequendama; el programa de Investigación se llevo a cabo in situ en la Reserva Peñas Blancas, y ex situ en el Laboratorio Piloto de Conservación de tres especies de Anfibios en la FZS. Paralelo a esto, se desarrolla un Programa Educativo en 6 Instituciones Educativas del Municipio ubicadas en el área de influencia de las tres especies; el programa enmarca la apropiación de Biodiversidad Local por parte de la Comunidad y el rol que cumplen en la conservación.

Durante el proceso en las instituciones, se genero la siguiente propuesta educativa: 1. Fase teórica: pregunta desencadenante obteniendo conocimientos previos de niños para formulación de Talleres informativos de las especies, 2. Fase exploratoria: salidas de campo para identificación del entorno local, 3. Fase Científica: observación-toma de datos de ciclos biológicos en los anfibios, 4. Fase relación entorno-animal: apropiación por conocimientos adquiridos de entorno local posibilitando la supervivencia de especies, 5. Fase evaluación: conocimientos adquiridos.

El objeto es promover el conocimiento, sensibilizar y generar un sentido de apropiación por parte de niños, docentes y comunidad con respecto a la conservación de la Biodiversidad local, utilizando los anfibios como especie bandera.

Durante el desarrollo del Proyecto se continúan monitoreos y evaluaciones de las especies, fortaleciendo valoración y apropiación de Bienes Ecosistémicos por parte de la comunidad ayudando a la conservación.

Palabras clave: Anfibios, Conservación, Comunidad.

HERRAMIENTAS PARA LA DIVULGACIÓN DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN EL HUMEDAL LA CONEJERA A PARTIR DEL ESTUDIO DE SUS COMUNIDADES

Daniela Munera¹, Paola Niño M², Dennys Plazas³, Juan Diego Wilches⁴, Bryan Moreno⁵ y Daniel Castillo⁶.

¹. Estudiante. Programa de Biología. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia. E-mail: dmunera@unbosque.edu.co

². Estudiante. Programa de Biología. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia. E-mail: eninom@unbosque.edu.co

³. Estudiante. Programa de Biología. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia. E-mail: dplazasc@unbosque.edu.co.

⁴. Estudiante. Programa de Biología. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia. E-mail: jwilchesv@unbosque.edu.co

⁵. Estudiante. Programa de Biología. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia. E-mail: bmorenol@unal.edu.co

⁶. Docente. Programa de Biología. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia. E-mail: castillodanielricardo@gmail.com

Resumen.

Este proyecto de aula se realizó en el Humedal La Conejera entre los meses de septiembre a octubre del 2011 para estimar la abundancia y riqueza de la avifauna presente en la zona de reserva y el área abierta al público, con el propósito de diseñar herramientas que permitan la divulgación de la información biológica e importancia ecosistémica de la avifauna estudiada. Se utilizó el método de transecto por franjas planteado por Ralph (1995), el cual se desarrolló durante seis avistamientos en jornadas no consecutivas, entre las 6:00 a.m y las 9:00 a.m. con la ayuda de binoculares Bushnell 10x42. Los individuos observados fueron cuantificados, determinados taxonómicamente a nivel de especie y registrados fotográficamente. Se obtuvo un total de 35 especies, con dominancia de *Fulica americana* para las dos zonas, la presencia de diferentes especies típicas de la sabana de Bogotá y el reporte de *Anisognathus igniventris* para el humedal; datos que junto con información biológica de fácil comprensión, ilustraciones y fotografías, permiten la consolidación de una guía ilustrada dirigida a todo tipo de público.

Palabras claves: Aves, Humedal La Conejera, Guía ilustrada, Comunidad.

CONOCIMIENTO DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA DEL INEM- IBAGUÉ, COMO UNA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LA TAXONOMÍA VEGETAL EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

Hector Eduardo Esquivel, M.Sc., Universidad De Tolima, Barrio Santa Elena
Hesquive@Ut.Edu.Co, Luz Angela Barrios, Especialista, Institución Educativa INEM, Vía
Calambeo Angelabar18@Hotmail.Com, Benjamin Polanco Camacho, Bachiller, Institución
Educativa INEM Aries-72@Hotmail.Com

Resumen.

Estudiantes del grado once de la especialidad Ciencias y Matemáticas, acompañados por su profesora Luz Ángela Barrios y el director del Jardín Botánico de la Universidad del Tolima Héctor Eduardo Esquivel, motivados por mejorar la metodología de la enseñanza de la Taxonomía Vegetal en la Educación Media, desarrollaron el proyecto “Conocimiento de la Vegetación Arbórea del INEM- Ibagué, como una Herramienta Pedagógica en la Enseñanza de la Taxonomía Vegetal en la Educación Básica”, mediante la construcción de la matriz de caracteres, claves y manejo de las mismas, secado y montaje de las muestras y elaboración de un manual o cartilla que facilite el aprendizaje sin recurrir exclusivamente a la memorización.

El estudio establece que en el campus del INEM de Ibagué se registran 72 especies de las cuales 56 son Magnoliopsidas, 12 son Liliopsidas y 4 son Gimnospermas; el 51,38 % corresponde a árboles y el 27,7% arbustos y el 20.91% corresponde a especies catalogadas como no arbustivas. La especie con mayor número de ejemplares es *Swinglea glutinosa (Blanco) Merr.*, o “Limón Swingle”. Los principales productos de este trabajo son la cartilla que será en adelante una guía pedagógica para el trabajo de profesores con estudiantes de noveno grado en campo y laboratorio, la colección de las 72 especies, montadas en cartulina, con etiquetas, que constituye un pequeño Herbario que podría ser ampliado al incluir las plantas herbáceas presentes en la Institución. Esta metodología se basa en la premisa “Aprender haciendo”, lo cual desplaza el aprendizaje memorístico.

Palabras clave: Taxonomía, herramienta pedagógica, INEM, vegetación arbórea, enseñanza, educación básica.

REFLEXIONES ACERCA DE A LA CONFIGURACIÓN DEL TERRITORIO COLOMBIANO CON LA COMUNIDAD DE LA ESCUELA RURAL POTRERITO

Duran. M, Perilla. L, Ojeda. G, Vargas. J, lauraperigu@gmail.com, Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de ciencia y tecnología, Departamento de biología

Resumen

Este trabajo es un análisis en diferentes categorías que permiten ver y entender varios aspectos del municipio de Floresta Boyacá, como la población y la relación que tiene esta con el patrimonio biológico y paleontológico de la región. A partir de este análisis, se logra identificar y delimitar una problemática que está relacionada con el reconocimiento del territorio, la identidad y la apropiación del patrimonio paleontológico.

De acuerdo con esta problemática se presenta una propuesta del diseño de clase, que busca generar puentes que permitan establecer un diálogo de saberes entre el conocimiento campesino y el conocimiento biológico acerca del territorio y de su configuración. Esperando que éste dialogo pueda propiciar la reflexión en lo que se refiere al reconocimiento del territorio, del patrimonio y la identidad de la población.

El trabajo se desarrolló en dos fases, la primera la contextualización donde se realiza una caracterización biológica geológica y paleontológica de la región, que permite una mayor comprensión de la formación y la historia del territorio, también se realiza una caracterización de la comunidad utilizado como estrategias la observación, la entrevistas, la convivencia en aula de clase , a partir de análisis de la información obtenida en la primera fase del trabajo se diseña una actividad pedagógica que es aplicada durante la segunda fase del trabajo.

El diseño de la clase se basa en las pedagogías críticas puesto que pretende propiciar un aprendizaje en contexto, construido por todos y cada uno de los participantes de la actividad educativa donde cada uno apartar a la construcción colectiva del conocimiento. Bajo esta idea se plantea como actividad central la reconstrucción del paleoambiente mediante actividades como la construcción de maquetas, donde se representan las capas que conforman el suelo, la recreación de los fósiles más hallados en su territorio a partir de materiales como arcilla y porcelanicon, la construcción y el intercambio de ideas en espacios como mesas redondas y la construcción por parte de la comunidad de un libro donde cada uno plasmaría lo aprendido durante las actividades.

Los materiales resultados de estas actividades son conservados como parte del museo creado por los estudiantes de esta institución donde han sido colocados algunos de los fósiles encontrados por su comunidad.

Los resultados de este trabajo fueron evaluados a partir de la construcción del libro, donde pudo identificarse que los niños conocen e identifican los fósiles que se encuentran en su territorio, además poseen algunas nociones sobre sus posibles procesos de formación y sobre las particularidades de territorio en el que viven que ha propiciado la fosilización de estos organismos.

A partir de la experticia se puede concluir que la apropiación del patrimonio paleontológico está relacionada con el conocimiento que tiene la comunidad del mismo, y que actividades pedagógicas orientadas al reconocimiento de este patrimonio pueden contribuir a su valoración y cuidado.

Palabras claves: patrimonio, territorio, apropiación, fósil

INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN BIOTECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN PARA FORTALECER LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Rosa Helena Bautista Fernández, Universidad Pedagógica Nacional sarito_177@hotmail.com.
Andrea García Poveda, Universidad Pedagógica Nacional, andigp89@hotmail.com. Lola
Constanza Melo Salcedo, Universidad Pedagógica Nacional, conymelo@yahoo.com.

Resumen.

La investigación hace referencia a la investigación formativa al interior de la línea de investigación “Biotecnología y Educación” del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional con el propósito de fortalecer la enseñanza de las ciencias. La investigación formativa en el pregrado tiene como característica general, formar en torno a la apropiación de conocimientos, habilidades y actitudes, necesarios para que los estudiantes como futuros maestros desarrollen efectivamente investigaciones en su formación posgradual. Se debe tener en cuenta que la investigación formativa también es necesaria para la consolidación de futuros maestros investigadores que sean líderes de una culturización científica e investigativa en la educación básica secundaria y educación media.

Para esto se realizó una revisión documental de los trabajos de práctica pedagógica y grado del primer semestre de 2009 al primer semestre de 2012, en relación a las acepciones de Investigación formativa propuestas por Restrepo (2006), donde se identificaron las tendencias que se dan en los trabajos de grado y adyacente a estas se presentaron proyecciones y recomendaciones a la línea de investigación “BIOTECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN”.

La investigación formativa es fundamental en el pregrado y debe desarrollarse de forma transversal en el plan curricular, debido a que permite a estudiantes y maestros un acercamiento a las metodologías de la investigación, es decir, propicia espacios que permiten el desarrollo de habilidades y actitudes científicas, las cuales permiten el desarrollo de investigaciones en los programas de posgrado.

Palabras clave: Investigación formativa, investigación documental, Biotecnología y educación.

EL AULA DE CLASE: UN ESPACIO DE CONFLICTO Y DE POSIBILIDADES PARA LA DOMESTICACIÓN¹

Luisa Fernanda Aramendez Gallego: Universidad Pedagógica Nacional, Estudiante 8 semestre licenciatura en biología, Grupo de investigación: ciencia, acciones y creencias, panklasta@gmail.com.

Resumen

La presente ponencia tiene como objetivo mostrar la experiencia de práctica pedagógica realizada con estudiantes de segundo grado del colegio Liceo Nuevo Chile con el fin de evidenciar que ésta se constituye en un ejercicio investigativo propio del que hacer del maestro desde la problematización de las dinámicas de la escuela, las cuales deben ser abordadas en la relación entre la enseñanza de la biología en la construcción y comprensión de los sujetos. Es así como, se mostrará como la propuesta formativa se centró en los estudiantes, desde una realidad del aula teniendo en cuenta principios y valores en los que viene formando el Liceo Nuevo Chile, desde la cual se pudo evidenciar que el saber biológico en particular desde el abordaje de temas como entorno, hábitat y organización permite a los sujetos del grado establecer criterios y pensamiento crítico frente a su acción en temas como el respeto, la escucha, la participación, el cuidado por el otro, el famoso matoneo, y violencia en el aula. Así pues es importante reconocer que la biología en contexto y experiencia de sujeto es una posibilidad para afrontar problemáticas sociales actuales.

Dicha propuesta se trabajó desde aspectos fundamentales y metodológicos de la educación popular, mostrando que existe la posibilidad de que la educación popular y la enseñanza de la biología dialoguen y avancen a la comprensión del lenguaje de los educandos y se construyan visiones que sean las apropiadas para entender la actual dinámica de la escuela aportando nuevos elementos a la educación y el saber pedagógico.

Palabras claves: práctica pedagógica, biología, maestro, educación popular, estudiantes

¹Aquí la palabra **DOMESTICACIÓN** hace referencia a la creación de lazos y a la responsabilidad que se tiene siempre con quien se establecen esos lazos. "te haces responsable de lo que has domesticado, -dijo el zorro al principito-". tomado de la obra el principito de Antoine De Saint-Exupery (1997)

EFFECT OF SIMULATION IN PROMOTING SCIENTIFIC COMPETENCE IN PRACTICAL
WORK RESEARCH

Edna Margarita David Giraldo: Institución Educativa Manuel Germán Cuello,
emargarita38@gmail.com. Manuela Cecilia Castro Pacheco: Institución Educativa Técnica
Industrial Pedro Castro Monsalvo, manuelacastrop@gmail.com.

Resumen.

Scientific competence is the capacity to implement scientific knowledge built on learning, therefore, is necessary for the design of practical work includes tasks that require this application, not only in a conventional manner but in different contexts, as solving a real problem in the laboratory by providing the simulation as a support tool. In this study we analyzed the effect of simulation on promoting scientific skills in electrophysiology issue practical work problem-based research. The methodology used is explanatory with quasi-experimental design. The shows are 60 ninth grade students of Natural Science and Environmental Education secondary education. The information was collected through a questionnaire supplemented with instructive to scale and analyzed using descriptive statistics. The results highlight limitations in scientific skills to develop arguments brief, using as evidence the results of an investigation that requires mathematical procedures used to organize data in tables and graphs and interpret. Consequently, the need to consider the use of simulation programs with two dimensions in practical work in network research: teaching procedural component to understanding the processes of science, learning to research and development directed thinking skills to verbal reasoning and problem solving.

Palabras clave: Simulation, scientific skills, practical research, problem solving, verbal reasoning

EDUCACIÓN COMUNITARIA PARA LA REVALORIZACIÓN Y CONSERVACIÓN
DE LA DIVERSIDAD BIO-CULTURAL.
APROXIMACIONES DESDE EL PROYECTO EDUCATIVO COMUNITARIO
INDÍGENA DESCOLONIZADOR WOUNAAN DEL BAJO SAN JUAN, CHOCÓ-
COLOMBIA.

Diego Armando Burgos Salamanca. Universidad Autónoma de Occidente-Cali.
Docente Programa Administración Ambiental.
amazonas@gmail.comdaburgos@uao.edu.co

Resumen.

La comunidad indígena-originaria Wounaan es uno de los 103 pueblos que habitan Colombia, con aproximadamente 8300 habitantes. El presente trabajo de investigación-construcción social, se ha abordado con cinco comunidades, asentadas en la zona baja del río San Juan, departamento del Chocó. A partir de la reflexión y el escuchar a los mayores, las comunidades han identificado aspectos complejos que inciden en la pérdida de la biodiversidad y la cultura, todo acaecido por el modelo hegemónico de desarrollo, la aculturación, evangelización, educación descontextualizada colonizada-colonizadora, antropocéntrica y etnocida. Por ello se da el propósito de recuperar-conservar las maneras culturales sustentables de habitar en el territorio Wounaan. Respaldado en las políticas nacionales, las directrices del plan de vida, la ley de origen, se viene deconstruyendo el saber y métodos educativos aculturizantes impuestos; se está revitalizando la sabiduría local a partir del diálogo de saberes en el proyecto educativo comunitario descolonizado con el fin de aportar a la pervivencia digna y autónoma de sus comunidades en el territorio catalogado, a nivel mundial, como Hot Spot por su alta biodiversidad y vulnerabilidad. Son los Wounaan quienes, a partir de una educación comunitaria-revalorizadora, pueden garantizar el bien-estar de los ecosistemas y su cultura, dada la complementariedad entre hombre-naturaleza, aun cuando la educación occidental no lo releva. De este modo el proyecto educativo es una estrategia de desarrollo endógeno, de fortalecimiento intracultural, diseño de pedagogías comunitarias propias y críticas-propositivas como aporte a la conservación bio-cultural, la gobernabilidad social-ambiental, desde las alternativas al desarrollo para el buen vivir Wounaan.

Palabras Claves: Indígenas Wounaan, ChocóBiogeográfico, conservación, educación propia, descolonización, pedagogías comunitarias.

EL LABORATORIO VIRTUAL, COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LOS MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS

Ruth Perea, Petrona Meza, María Lourdes Vargas, Leonardo Martínez
Grupo de investigación Biología de Nutrientes. Universidad del Atlántico. Semillero de investigación Creciendo. Universidad Popular del Cesar. maria.vargaszz@hotmail.com

Resumen.

Una de las incursiones que indudablemente caracterizará a las sociedades del siglo XXI, es la incorporación de las TIC'S tanto en el campo profesional, como en el personal, de allí que la sociedad necesita cada vez más, personas capacitadas en el desarrollo de competencias en éste ámbito. Los centros educativos deben ser los campos principales en el uso de dichas herramientas, facilitando a los aprendices el desarrollo integral de dichas competencias.

En la actualidad la enseñanza de la química es una asociación entre la teoría y el trabajo práctico, pero muchos centros educativos carecen de laboratorios y otros materiales didácticos, además que algunas prácticas necesitan de instrumentos sofisticados de muy alto costo, otras se hacen peligrosas al manipular los reactivos lo que implica un riesgo contra la vida del aprendiz. Estas situaciones generan ansiedad y frustración en los docentes ya que se les hace imposible demostrar conceptos, leyes o teorías vistos en la teoría. Una alternativa a la solución de éste problema podría ser, el uso de software educativos llamados laboratorios virtuales para mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes. El objetivo general de este estudio fue Determinar en qué medida, el uso de laboratorios virtuales como herramienta didáctica, facilita el aprendizaje de los métodos de separación de mezclas. Para la respuesta, se diseñó un estudio de tipo descriptivo con un enfoque experimental y tecnológico cuyo instrumento aplicado, consistió en una evaluación aplicada a una muestra a estudiantes de dos cursos de 45 estudiantes cada uno, de los cuales, un grupo fue dejado como control y el otro fue experimental. Se observó que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados académicos en el tema que los estudiantes del grupo control, motivo por el cual se concluyó que los laboratorios virtuales permiten desarrollar objetivos educativos propios del trabajo experimental y crean entornos constructivistas de aprendizaje, manteniendo un mayor interés, motivación e integración con sus compañeros y docentes, que permiten mejorar la productividad individual, ampliando el sentido crítico y la capacidad de análisis de los estudiantes.

Palabras claves: Laboratorio virtual, Aprendizaje constructivista, Métodos de separación de mezclas, Tic

INSECTOS EN EL AULA: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LOS PRINCIPALES ORDENES DE LA CLASE INSECTA

Bohorquez Salazar, Humberto; Marin Marin, Edinson Fernando¹; Mendieta Hernandez, Milena Paola².

¹Estudiantes. ²Docente Investigadora. Grupo de Estudios en Etología, Ecología, Educación y Conservación-GECOS. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC. Tunja, Colombia. humperes@gmail.com

Resumen.

Colombia se identifica como uno de los países con más alta diversidad de insectos. Sin embargo esa posición no es bien recibida y se conserva la noción de plaga, producto del desconocimiento de los servicios ambientales que estos prestan. Sumado a ello, en la mayoría de instituciones educativas rurales no se dispone de material para difundir conocimientos respecto a los insectos. Tales motivos hacen necesario el diseño de herramientas que sistematicen los órdenes de insectos más representativos.

Es acá, donde se presenta el Software Educativo como opción viable que se realiza con el propósito de abrir la posibilidad de plantear estrategias diferentes que den paso al cambio conceptual de los estudiantes frente a la identificación de los insectos y su importancia ecosistémica. El proyecto sigue un enfoque cualitativo que pretende el desarrollo de habilidades y competencias relacionadas con la construcción de conocimiento y modificación de prácticas educativas. El estudio se divide en 4 fases: diagnóstico de conocimientos previos, inventario y revisión bibliográfica; diseño e implementación del software y evaluación.

Tras el diseño y validación de una prueba diagnóstico dirigida a 80 estudiantes de grado 8° de un Colegio rural del Puente de Boyacá, se evidenciaron falencias en el reconocimiento de insectos y su importancia ecológica en los ecosistemas. Lo anterior hace evidente la imperante necesidad de elaborar herramientas que, de forma didáctica, contribuyan al desarrollo de habilidades y competencias científicas en los estudiantes respecto a los insectos y al mejoramiento de prácticas educativas en docentes.

Palabras clave: software educativo, insectos, Enseñanza-aprendizaje, conservación.

GUIAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL PARA ESTUDIANTES DE
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL, CON
IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS SOBRE TRATAMIENTO DE RESIDUOS QUÍMICOS.

3

Cárdenas Ojeda, Mercedes. Docente Investigadora. Grupo de Estudios en Etología, Ecología,
Educación y Conservación-GECOS. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC.
Tunja, Colombia. mercedes_cardenaso@yahoo.com

Resumen.

Esta investigación se enmarca en el proyecto denominado “trabajo práctico y aprendizaje de las ciencias” en donde se utilizaron técnicas como la observación y la experiencia adquirida durante muchos años como docente investigadora y funcionaria del grupo de laboratorios de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Uptc. Se aplicó una encuesta como instrumento diagnóstico a un grupo de estudiantes que cursan asignaturas de Química. Haciendo uso del software estadístico SPSS versión 17, se logró identificar, entre los estudiantes, un desconocimiento parcial de protocolos existentes, para la eliminación temporal o final de residuos Químicos producto de las prácticas de laboratorio. Posteriormente, se diseñaron una serie de guías de laboratorio de química general programadas para un semestre académico. Las guías se diseñaron teniendo en cuenta el método científico y siguiendo el modelo de Estructuración de Actividades de Laboratorio propuesto por Nieto *et al.*(2005), además se incorporaron los protocolos existentes para el tratamiento de residuos químicos. El diseño de este material parte de la realidad de que las prácticas de laboratorio ameritan modificación ya que se realizan procedimientos que afectan el ambiente y la salud de los usuarios que acceden a los laboratorios. El compendio de guías de laboratorio permitió involucrar a los estudiantes en la realización de trabajos experimentales, favoreciendo aspectos como la aprehensión de conceptos científicos y el desarrollo de habilidades y destrezas en el manejo de materiales que contribuyen con la formación de estudiantes íntegros y comprometidos con el cuidado y conservación del ambiente.

Palabras clave: prácticas de laboratorio, guía de laboratorio, protocolos, residuos, daño ambiental.

ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE AVES RAPACES NOCTURNAS (BUHOS Y LECHUZAS) PRESENTES EN LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA, SEDE TUNJA.

Rincón, María Lindelia¹; Sáchica, Mónica Andrea¹.

¹Estudiantes. Grupo de Investigación WAIRA Ambiente, comunidad y desarrollo. Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC. Tunja, Colombia. linde9128@gmail.com

Resumen.

Las aves rapaces nocturnas como los Búhos y las Lechuzas, se sitúan en la cima de la trama alimentaria controlando las poblaciones de diversas especies consideradas plagas. Producto de las inundaciones que azotaron el departamento de Boyacá en el año 2012, se llevó a cabo la tala de árboles ubicados en el margen del río Jordán que cruza por el campus de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Uptc), dejando sin hábitat a muchas especies de aves rapaces nocturnas, causando su emigración, y por ende, quitando la medida de control natural sobre el crecimiento de la población de ratones de cola larga que transmiten el hantavirus al ser humano.

Con este proyecto se pretende que a partir del inventario de las especies de aves rapaces nocturnas del campus de la Uptc, se generen actitudes y estrategias de conservación que apunten a la protección de las zonas verdes actuales en el campus universitario y a la conservación de la avifauna nocturna. Para ello, se desarrollará una metodología siguiendo tres fases: en la primera se realizará un trabajo de campo que permita caracterizar los búhos y lechuzas comportamental y morfológicamente. La segunda fase está orientada a determinar los sitios que frecuentan y determinar la relación que tienen con el ecosistema. En la tercera fase se diseñará una propuesta de conservación para las aves rapaces nocturnas en la Uptc.

Palabras clave: Aves rapaces nocturnas, conservación, hábitat.

INVENTARIO DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN EL ECOSISTEMA DE BOSQUE ALTO-ANDINO, DE LA ESCUELA DE POLICÍA RAFAEL REYES DE SANTA ROSA DE VITERBO, BOYACÁ-COLOMBIA

Buitrago, Carolina; Rodríguez, Bibiana¹. Sanabria Totaitive, Andrea²

¹Estudiantes. ² Docente Investigadora. Grupo de Estudios en Etología, Ecología, Educación y Conservación-GECOS. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC. Tunja, Colombia. Karito902508@gmail.com

Resumen

Este proyecto tiene como propósito Identificar las diferentes especies aves que se encuentran en el ecosistema de Bosque Alto-Andino de la Escuela de Policía Rafael Reyes del municipio de Santa Rosa de Viterbo-Boyacá, con el fin de promover actitudes de cambio en la comunidad frente a la conservación y preservación de estas especies.

Siguiendo un enfoque mixto, enmarcado en una investigación cuantitativa para el desarrollo del componente biológico y cualitativo para el componente pedagógico, durante los meses de Marzo a junio 2013, se realizó un trabajo de campo alrededor de tres áreas de estudio. Se utilizó observación directa por transecto, captura por redes de niebla y grabación por vocalización de las diferentes especies de aves; además de ello se identificaron algunos de los daños ambientales que vienen presentando un deterioro paulatino del Ecosistema. Se realizó un inventario preliminar que aportó 50 especies, agrupadas en 20 familias, 42 géneros y 8 órdenes. La familia *Tyrannidae* es la de mayor riqueza, seguida por *Emberizidae*, *Trochilidae* y *Parulidae*.

Partiendo de las necesidades evidentes en la zona de estudio, en el componente pedagógico se diseñó un taller y con base en este, se realizó un diagnóstico de las concepciones previas que tienen los semilleros de investigación de la escuela de Policía Rafael Reyes del municipio de Santa Rosa de Viterbo acerca de la importancia de las aves en el ambiente. Por lo anterior es preciso continuar con todas las actividades correspondientes a este componente, las cuales estarán encaminadas a la conservación de las aves.

Palabras clave: avifauna, conservación, ecosistema, dominancia, abundancia.

ARGUMENTACIÓN EN PROFESORES DE QUÍMICA EN FORMACIÓN INICIAL A PARTIR DE UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA SOBRE METABOLISMO DE AMINOÁCIDOS

Martínez Pérez Leonardo, Gallo Aldana Dora .MSc. Docente química de la Universidad Nacional. Universidad Pedagógica Nacional, Departamento de Química

Resumen.

El estudio explora la forma como, mediante una cuestión sociocientífica (CSC) los profesores de química en formación inicial (PQFI) de la Universidad Pedagógica argumentan sobre el metabolismo de los aminoácidos. Se trabajó una metodología cualitativa microetnográfica, donde se emplearon para el análisis de los argumentos de los PQFI registros escritos y orales obtenidos durante la implementación de la secuencia basada en una CSC la anorexia, la cual incluía preguntas orientadoras, artículos relacionados con los aspectos bioquímicos sobre el tema, laboratorio y una discusión final argumentada. Para tal propósito se utilizó el modelo de argumentación de Toulmin, donde a partir de la proposición “la anorexia es un desorden alimenticio” y mediante los conceptos bioquímicos apropiados se debía llegar a la conclusión “por lo tanto afecta el metabolismo de los aminoácidos”. Para determinar el grado de argumentación alcanzado por los PQFI se recurrió a la tabla de niveles argumentativos propuesta por Driver y Newton y adaptada por Martínez y Moreno. Los resultados indican que la mayoría alcanzó un nivel argumentativo de uno y solo una minoría llegó a dos lo que sugiere la importancia de involucrar CSC en el curriculum de formación inicial de profesores que le permita obtener un mayor nivel de argumentación científica para que pueda utilizarla en la enseñanza de los conceptos de ciencia como los bioquímicos o temas relacionados con la biología.

Palabras clave: Argumentación, cuestiones sociocientíficas, profesores, formación.

PONENCIAS ACCB

GENÉTICA

DETERMINACIÓN DEL COMPLEMENTO CROMOSOMICO DE BADEA *Passiflora quadrangularis*

Camila Andrea Robayo Molina¹, Marta Lucia Bueno Angulo Msc.²

¹Universidad Militar Nueva Granada, Biología aplicada. e-mail: caromo_90@hotmail.com

²Universidad Nacional de Colombia, IGUN- Departamento de Biología

Resumen:

Las pasifloras son consideradas dentro de los frutos promisorios por su potencial en la comercialización y producción para la exportación de frutos exóticos. Ampliar los conocimientos básicos en su Biología y genética representan un reto para mejorar e implementar estrategias de mejora y conservación de estos productos. En este estudio se caracterizó citogenéticamente la badea, *Passiflora quadrangularis* variedad gigante cultivada en Colombia. A partir de raíces jóvenes, obtenidas de semillas y plántulas en medio de cultivo in vitro, se estandarizó el protocolo de obtención de cromosomas metafásicos, empleando las técnicas estándar de la citogenética vegetal como: pre-tratamiento, Fijación, Hidrolisis, Coloración, Tinción y aplastamiento ajustándolas a las condiciones del laboratorio y el material de estudio seleccionado. En la determinación del ciclo celular para establecer la hora mitótica, se encontró un pico de actividad óptimo para este estudio entre las 12m a 1 pm. Aproximadamente 20 complementos fueron evaluados en coloración homogénea con Giemsa, y se realizaron medidas morfológicas básicas como: longitud total del cromosoma, longitud del brazo largo y corto para la estimación del índice branquial e índice centromérico para la elaboración del ideograma. La especie estudiada mostro un complemento de $2n= 16$, compuesto por un par cromosómico metacéntrico grande, seis pares submetacéntricos medianos y un par acrocéntricos heteromórfico, con un acrocéntrico pequeño y uno de mayor longitud. Estos resultados siguieren un número haploide básico para la especie de $n= 8$ que difiere de lo reportado para un amplio número de especies de esta familia en el Brasil, que proponen como numero haploide básico del genero $n= 6$ para el subgénero *Plectostemma* y $n=9$ para el subgenero *Passiflora* en donde se encuentra *Passiflora quadrangularis* (de Melo et al., 2001) lo cual sugiere una variación intra genérica en la diversificación de especies en la familia Passifloraceae en Colombia.

Evidencias morfológicas siguieren la posición de satélites en el octavo par cromosómico pero sin duda se requieren de estudios posteriores con coloraciones diferenciales para confirmar este hallazgo, dado que en las especies brasileras se ha reportado la presencia de al menos dos cromosomas con este marcador.

Palabras claves: *Passiflora quadrangularis*, cariotipo, cromosomas mitóticos, longitud haploide de cromosomas.

EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD CITOGENÉTICA DE LA LÍNEA CELULAR DE RIÑÓN DE EMBRIÓN HUMANO (HEK-293)

Ana Milena Castro Marquez B.Sc¹, Marta Lucia Bueno Angulo M.Sc²¹Universidad Militar Nueva Granada. Biología aplicada. E-mail: soad182_15@hotmail.com.²Universidad Nacional de Colombia. IGUN-Departamento de Biología**Resumen.**

Las líneas celulares son empleadas frecuentemente en ensayos *in vitro* para evaluar los efectos genotóxicos posibles de compuestos que pueden afectar la salud humana. La estabilidad genética en el cultivo *in vitro* debe mantenerse para generar resultados comparables del efecto genotóxico de la sustancia evaluada con los que puede ocasionar *in vivo*. En este estudio se evaluó la estabilidad citogenética de una línea celular HEK-293 de 18 y 100 pases celulares para su uso en estudios de marcadores citogenéticos en genotoxicidad. La estabilidad genética fue evaluada a través de la identificación de biomarcadores de efecto (aberraciones cromosómicas, micronucleos y cometas). En las poblaciones celulares de HEK-293 con mayor número de pases evaluadas, se encontraron cariotipos más complejos, mayor número de poliploidias y mayor frecuencia de re-arreglos cromosómicos que en las poblaciones con menos número de pases. En los micronucleos, se encontró en las líneas de 18 pases, un alto porcentaje (60%) de micronucleos en células binucleadas, que difiere significativamente con lo encontrado con este biomarcador en la línea de 100 pases. Finalmente en el ensayo cometa no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos evaluados, encontrando en ambas poblaciones un número alto de células con daño total del ADN, que fueron clasificados como nivel 5 y hasta en el 88% de las células presentaron un nivel 4 (daño severo en los núcleos). Los ensayos determinaron inestabilidad citogenética en la línea celular HEK-293 independiente de la edad del cultivo, sin embargo las células incrementaron el daño genético con el número de pases. Se concluyó en este estudio que la línea celular HEK-293 no es adecuada para valorar estos biomarcadores de efecto en ensayos de genotoxicidad *in vitro*, u otros ensayos que requieran un comportamiento celular estable.

Palabras Claves: Células HEK-293; Genotoxicidad; Cometas; Micronucleos; Anomalías cromosómicas

VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA GENÉTICA DE LAS POBLACIONES HUMANAS EN CENTRO Y SURAMÉRICA

Daniel Poveda-Martínez¹, Leidy Castillo-B¹, Víctor Hugo García Merchan,
victorhgarcia@uniquindio.edu.co, Universidad del Quindío

¹Estudiantes de biología, Universidad del Quindío, Armenia - Colombia

Resumen.

Comprender la historia evolutiva y los procesos involucrados en la diversificación genética debido a la colonización de una región por poblaciones humanas ha sido de gran interés para la biología evolutiva. Cuando una población coloniza un nuevo territorio se produce un proceso de dispersión geográfica, acompañado por el surgimiento de divergencias genéticas y morfológicas; y por supuesto la extinción de poblaciones preexistentes. El objetivo de este estudio fue realizar un análisis que incluyera los índices de heterocigosidad, FST y FIS, reportados para algunos países de Centro y Suramérica, para evidenciar las diferencias de diversidad genética que presentan actualmente estas poblaciones y correlacionarlo con los patrones de distribución geográfica y su historia cultural, mediante análisis de varianza (ANOVA) bajo STATISTICA 7 (Statsoft_Inc.1984-2004). Se encontró que en los diferentes países reseñados, solo Brasil y México presentan diferencias significativas en cuanto a sus índices de diversidad genética; ($H=24.612$ $p=0.0022$) para Brasil y ($H=24.612$ $p=0.0163$) para México; además los índices de heterogeneidad (h) tanto de secuencias nucleares (SSR)- h como mitocondriales Mct-H fueron significativamente diferentes ($H=37.695$ $p=0.000$). Por otra parte, entre las distintas ecorregiones registradas para Colombia, la región amazónica fue significativamente diferente a las demás ($H=16.854$ $p=0.000$) lo que podría sugerir la baja recombinación genética que han tenido las comunidades amazónicas que en su mayoría corresponde a comunidades indígenas. En conclusión podemos afirmar que estas diferencias entre los distintos índices de diversidad genética analizados son congruentes con los procesos históricos, culturales y biogeográficos de las poblaciones humanas asentadas a lo largo del territorio Americano.

Palabras Clave: Diversidad genética, haplotipos, heterogeneidad, poblaciones humanas, América.

EVALUACIÓN DEL EFECTO CITOTÓXICO, GENOTÓXICO E ÍNDICE DE REPARACIÓN EN EL EPITELIO BUCAL DE NIÑOS EXPUESTOS AL HUMO DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS MEDIANTE EL ENSAYO CITOMA DE MICRONÚCLEOS

Nohelia Cajas Salazar: Grupo de Investigación en Toxicología Genética y Citogenética, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, nohe_phd@hotmail.com

Aldair Rosero Caldon: Grupo de Investigación en Toxicología Genética y Citogenética, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, aldairrosero@unicauca.edu.co

Jeyson Perafan Collazos: Grupo de Investigación en Toxicología Genética y Citogenética, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, jeysonfernando@unicauca.edu.co

Resumen.

La citotoxicidad, génotoxicidad e índice de reparación de la contaminación del aire intradomiciliario por el uso de combustibles sólidos, fue examinado en una población de 54 niños expuestos y 54 niños referentes, apareados por edad, género y etnia en dos zonas rurales del departamento del Cauca. Utilizando el ensayo citoma de micronúcleos, se determinaron biomarcadores de daño genotóxico (Frecuencia de micronúcleos y células binucleadas) y de muerte celular (Células con cromatina condensada, cariorrécticas, cariolíticas y picnóticas) en células del epitelio bucal. Comparados con los niños referentes, los niños expuestos tuvieron un incremento no significativo de la frecuencia de micronúcleos ($0,74 \pm 1,10$, $p > 0,05$), células binucleadas ($3,44 \pm 3,74$, $p > 0,05$) e índice de reparación ($24,04 \pm 23,20$, $p > 0,05$). Sin embargo, cuando se ajustaron a factores del estilo de vida y de la exposición, se observa una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en la frecuencia de micronúcleos y células binucleadas de los niños expuestos. Por otro lado, las células cariolíticas, cariorrécticas, con cromatina condensada y picnóticas fueron significativamente ($p < 0,01$) más altas en el grupo de niños expuestos a humo de combustibles sólidos comparado con el grupo referente. En conclusión el presente estudio sugiere que la población de niños expuestos está en riesgo a desarrollar problemas de salud crónicos, puesto que el daño al ADN y la muerte celular son considerados los principales mecanismos durante la carcinogénesis y las enfermedades crónicas.

Palabras claves: génotoxicidad, citotoxicidad, índice de reparación, combustibles sólidos, ensayo citoma de micronúcleos.

DIAGNOSTICO BIOQUÍMICO, CARACTERIZACIÓN MOLECULAR E IMPLEMENTACIÓN DE TERAPIA DE REEMPLAZO ENZIMATICO EN UN PACIENTE ADULTO SIN RETARDO MENTAL AFECTADO DE MUCOPOLISACARIDOSIS TIPO II (SINDROME DE HUNTER)

Lina Johanna Moreno Giraldo: universidad del valle, linajohannamoreno@yahoo.es

Jose Maria Satizabal Soto: Universidad del Valle, josemariasatizabal@yahoo.es

Resumen.

Las mucopolisacaridosis (MPS) conforman un grupo de desordenes metabólicos heredados causados por la deficiencia de una enzima lisosomal específica necesaria para degradar los mucopolisacáridos o glucosaminoglucanos (GAG)1, 2, 3. Los GAGs son compuestos híbridos formados por grandes cadenas de carbohidratos y proteína utilizados para construir tejidos conectivos y órganos en el cuerpo4. Cuando ocurren mutaciones en los genes que codifican para las enzimas involucradas en el intercambio normal de los mucopolisacáridos, se almacenan en el cuerpo cantidades excesivas de ellos, ocasionando daño progresivo y en la mayoría de los casos, la muerte 5. Debido a que el exceso de GAGs se excreta a través de la orina, el diagnóstico con frecuencia puede ser hecho con test urinarios y examen clínico. El diagnóstico prenatal también está disponible6.

La MPS II o Síndrome de Hunter se presenta cuando hay deficiencia de la enzima iduronato sulfatasa (IDS), lo cual resulta en depósito tisular de mucopolisacáridos y excreción urinaria de grandes cantidades de condroitín sulfato B y heparán sulfato69.

La estructura del gen de la iduronato sulfatasa contiene 9 exones (designados A a I) y 8 intrones (designados 1 a 8). . El gen de la IDS se localiza en el cromosoma X

La secuencia completa del gen de la iduronato sulfatasa mide aproximadamente 24Kb. El promotor principal para la IDS carece de una caja TATA pero contiene cajas de secuencias consenso GC73 Esto deja una proteína madura de 520 residuos que, aparentemente sufre un segundo clivaje entre los residuos 451 y 452 perdiendo así los 98 residuos finales74.

Para analizar las mutaciones, se ha utilizado análisis del polimorfismo en la conformación de una cadena (SSCP), encontrándose en la mayoría de los casos mutaciones sin sentido o con sentido errado y deleciones o inserciones de un pequeño número de bases; probablemente, solo cerca del 20% de los pacientes Hunter tienen deleción completa o alteraciones estructurales grandes en el gen de la iduronato sulfatasa. La amplia variabilidad clínica entre los pacientes Hunter es aparentemente un reflejo de la gran heterogeneidad genética72. El detectar y reconocer la mutación específica que porta un paciente de MPS II es importante ya que permite realizar una correlación genotipo-fenotipo que da cuenta del pronóstico y al mismo tiempo especifica el consejo genético a dar.

Clínicamente se distinguen dos formas de MPSII. La severa A con retardo mental progresivo, discapacidad física y generalmente muerte antes de 15 años de edad; la atenuada B con intelecto mínimamente deteriorado compatible con la supervivencia hasta la adolescencia.

Objetivo: Aplicar pruebas bioquímicas y enzimáticas confirmatorias de déficit de IDS, e implementar Terapia de Reemplazo Enzimático (TRE) en un paciente adulto con sospecha clínica de MPS II.

Paciente: masculino, 28 años, talla 1.33m, peso 35 Kg, perímetro cefálico 57cms, padres no consanguíneos. Sin antecedentes familiares de la enfermedad. Presenta facies toscas, macrocefalia, dolicocefalia, hipertelorismo, cataratas bilaterales, pectum carinatum, manos en garra, uñas en vidrio de reloj, hipertrichosis, soplo cardíaco e infecciones respiratorias repetidas. Arcos de movilidad articular limitados globalmente, atrofia de músculos supraespinoso mayor, romboideos, bíceps braquial, extensores de muñeca, dedos y gastrocnemios. Tono aumentado globalmente, reflejos y fuerza conservados, sin déficits sensitivos. Marcha en equino. Desarrollo mental y sexual normal y retraso en el crecimiento pondoestatural.

Metodología y Resultados: Tamizaje Metabólico: Albumina Ácida, Cloruro de Cetil Piridium, Azurl: Positivos.

Electroforesis de GAGs: Excreción aumentada de Condroitin-Sulfato y Heparán-Sulfato.

Análisis Enzimático en Leucocitos: Alfa-Iduronidasa: 11.85 nmol/mgP/h Normal, Iduronato-Sulfatasa 0.12 nmol/mgP/h Deficiente, Arilsulfatasa-B 142.96 nmol/mgP/h Normal.

Análisis molecular: El gen de la IDS fue analizado por PCR y secuenciación de ambas cadenas de la región codificante entera y la región altamente conservada exón-intrón de unión de splice. La referencia de secuencia del gen IDS es: NM_000202,5/NM_0061234(a).

Se inició TRE con Idursulfasa a dosis de 0.5mg/Kg semana.

Conclusiones: Se confirma enzimáticamente el diagnóstico de MPS-II.

A los 18 meses de inicio de TRE se aprecia aumento de los ángulos de movilidad, aumento en la estabilidad de pié, aumento de la capacidad de marcha, mayor independencia para labores cotidianas. No infecciones recurrentes.

Se comprueban los beneficios de la TRE.

Palabras Clave: errores Innatos del metabolismo, mucopolisacaridosis, terapia de reemplazo enzimático, Síndrome de Hunter

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR EN INDIVIDUOS COLOMBIANOS CON ALBINISMO OCULOCUTÁNEO (OCA)

Maria Claudia Lattig: Universidad de los Andes, Diana Sanabria: Universidad de los Andes, Angela Fernandez: Hospital Central Militar, Natalio Izquierdo: Universidad de Puerto Rico, Oscar Urtatiz: Universidad de los Andes, oscarurtatiz@gmail.com

Resumen.

El albinismo oculocutáneo (OCA, por sus siglas en inglés) es un grupo de desórdenes hereditarios autosómicos recesivos que involucran daños en la biosíntesis de melanina. Existen cuatro tipos de OCA que van desde OCA1 hasta OCA4. A nivel molecular se han reportado más de 230 mutaciones en el gen TYR como responsable de OCA1 cuyo fenotipo es el más severo y frecuente a nivel mundial de los tipos de OCA. En este estudio se realizó el primer tamizaje molecular del gen TYR en 20 casos de individuos albinos colombianos. Mediante la amplificación por PCR y posterior secuenciación por Sanger de las regiones codificantes del gen TYR, se encontraron tres mutaciones no reportadas en la literatura. Mediante análisis bioinformáticos se determinó que estas mutaciones tienen un impacto altamente dañino en la estructura y función de la enzima tirosinasa. En 11 individuos fue posible encontrar en ambos alelos del gen TYR una mutación que pudiera explicar el fenotipo albino. Sin embargo aún quedan 9 individuos (45%) que requieren el tamizaje molecular de otro gen relacionada con OCA debido a que el tamizaje inicial del gen TYR por sí solo no explicaba el fenotipo albino. Para este propósito proponemos analizar el gen OCA2. El objetivo de este estudio es entonces el de conocer las bases moleculares de OCA en individuos colombianos con el fin de entender más a fondo la genética e historia de esta condición en nuestra población y poder ofrecer una adecuada asesoría genética.

Palabras clave: Albinismo, Gen TYR, Tamizaje molecular, Mutacion fundadora, Enzima tirosinasa, Colombia

IDENTIFICATION OF A DE NOVO MUTATION IN THE THYROID HORMONE RECEPTOR B GENE (TRB) IN A COLOMBIAN FAMILY WITH RTH

María Consuelo Lozano: Universidad de Los Andes, mc.lozano88@uniandes.edu.co;
Liliana Mejía: Fundación Valle del Lili- Clínica Infantil Club Noel, lmameza2@yahoo.com;
Paola Durán: Fundación Cardioinfantil, pduranvc@gmail.com; María Claudia Lattig:
Universidad de Los Andes, mlattig@uniandes.edu.co;

Resumen.

Resistance to thyroid hormone (RTH) is an autosomal dominant disorder that affects 1 in every 40,000 births. It is characterized by reduced soft tissue responsiveness to thyroid hormone, with increased levels of T4 and T3 and no inhibition of non-suppressed thyroid hormone (TSH), due to mutations present in the thyroid hormone receptor β gene (TR β), particularly in its T3 binding domain. The clinical phenotype varies both between different families and between affected family members. Individuals with RTH can have variable resistance in different tissues, as a consequence of mixed features of hypo- and hyperthyroidism. The most common symptoms are goiter, tachycardia, attention deficit disorder, hearing impairment and delayed bone growth. In this study, we performed clinical and molecular characterization of a male patient, who was diagnosed with RTH at 15 months of age. We found that he harbors a new mutation in exon 10 of the TR β gene, which consists of a deletion of a cytosine at nucleotide 1609 leading to a stop codon. The mutation was found in neither his parents nor his two healthy sisters, indicating a de novo mutational event. Functional in vitro analysis for determining how the mutant TR β has an impact on the binding of T3 and understand how this affects individuals with RTH is being performed. In Colombia, there is only one previously reported mutation associated with RTH, being the present study a second report.

Palabras clave: Resistance to thyroid hormone, Thyroid hormone, TR β gene, Thyroid hormone receptor

EVALUACIÓN DE UN MÉTODO DE EXTRACCIÓN DE ADN GENÓMICO TOTAL EN LA OSTRA DE MANGLE (*Crassostrea rhizophorae*)

¹Wendy Y. Arroyo Pérez y ²Juan M. Díaz Soto.

¹Estudiante de Maestría en Biología, ² Docente Programa de Biología.

¹y²Grupo de Investigación en Biotecnología Vegetal, Universidad de Sucre, Cra 28 # 5-267 Barrio Puerta Roja, Sincelejo, Colombia

Resumen.

Crassostrea rhizophorae, conocida comúnmente como ostra de mangle, es un molusco bivalvo filtrador ampliamente distribuido en los ecosistemas de manglar del mar Caribe, desde las Antillas hasta Brasil, y cuyo hábitat tipo son las raíces del mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Esta es una de las especies de bivalvos con mayor potencial en ostricultura, constituye un importante recurso pesquero para las comunidades costeras y, además, es utilizada en programas de biomonitoreo de metales pesados. Sin embargo, la adecuada identificación taxonómica de *C. rhizophorae* resulta difícil si se tiene en cuenta su plasticidad fenotípica, por esta razón se hace necesario implementar herramientas moleculares que contribuyan en la solución de este problema y que además permitan evaluar su variabilidad genética en poblaciones del Caribe Colombiano. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue implementar un método de extracción de ADN que pueda ser utilizado en estudios moleculares de *C. rhizophorae*. Se recolectaron individuos en raíces de *R. mangle* de la Ciénaga la Caimanera, Bahía de Cispatá y alrededores del Santuario de Flora y Fauna El Corchal y se almacenaron en etanol 96 % frío. La identificación morfológica se realizó mediante Díaz y Puyana (1994). El ADN genómico total se extrajo a partir del músculo abductor siguiendo el protocolo de Afanador *et al.* (1993) con algunas modificaciones. La concentración de ADN se midió en un espectrofotómetro a una densidad óptica de A260 y la pureza se estimó utilizando la relación A260/280. Se obtuvo una concentración promedio de ADN de 469,63 µg/µl (Mín: 44,3; Máx: 2091,8; n= 56), los valores A260/280 variaron entre 0,68 y 3,2. Se discuten los resultados obtenidos y se propone modificaciones en la metodología con el fin de mejorar la pureza del ADN obtenido. El ajuste final de este protocolo permitirá su uso en extracciones de ADN que será utilizado en estudios de estructura genética poblacional de *C. rhizophorae*.

Palabras claves: *Crassostrea rhizophorae*, Ostra, ADN.

DETERMINACIÓN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA EN INDIVIDUOS DE *Fasciola hepatica* RECOLECTADOS DE BOVINOS EN EL MUNICIPIO DE FOMEQUE (CUNDINAMARCA).

¹⁻² Johana Barreto Badillo., ¹⁻³ Julián G. Martínez Henao., ¹⁻² Luisa M. Trujillo.

¹ Universidad INCCA de Colombia, Departamento de Biología, Laboratorio de Biología Molecular. Correo electrónico: ornatus30@gmail.com

² Estudiante del programa de Biología UNINCCA.

³ Docente del programa de Biología UNINCCA.

Resumen.

La *Fasciola hepatica* es considerada un trematodo de importancia en Medicina Veterinaria y en Salud Pública. Afecta principalmente a rumiantes y a otras especies animales domésticas como equinos, porcinos y accidentalmente al hombre. Los estudios de caracterización molecular y de la estructura genética poblacional de *Fasciola hepatica* son inexistentes o muy escasos en Colombia; en diferentes investigaciones se han evaluado pruebas diagnósticas y producción de péptidos recombinantes con fines vacunales y se ha documentado una alta variabilidad genética asociada a la distribución en diferentes hospederos. El conocimiento de la estructura genética de las poblaciones parasitarias resulta fundamental para comprender los procesos microevolutivos, las estrategias de reproducción, la capacidad de dispersión o el tamaño efectivo de población además de que permite inferir procesos epidemiológicamente relevantes. En el presente estudio se analizaron 35 individuos de *Fasciola hepática* los cuales fueron recolectados de hígados de bovinos sacrificados en el municipio de Fomeque (Cundinamarca), se muestra la estandarización del procedimiento de amplificación de marcadores RAMS. La estandarización de las condiciones óptimas de amplificación y termociclado fueron analizadas con respecto a las características de reproducibilidad de la técnica. Se determinó un método eficiente de extracción de ADN para *Fasciola hepatica* recolectada de ganado vacuno, así como valores altos de reproducibilidad de la técnica de caracterización molecular. Se determinaron diferencias genéticas entre individuos colectados del mismo hospedero. Se evidenció una similitud genética superior al 60% entre los individuos recolectados del mismo hospedero así como entre hospederos.

Palabras claves: Fasciolosis, *Fasciola*, RAMS, Trematodo.

IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE CIRRIPIEDIOS TORÁDICOS PRESENTES EN DOS ZONAS DEL CARIBE COLOMBIANO (SANTA MARTA Y CARTAGENA) UTILIZANDO EL GEN MITOCONDRIAL CITOCROMO C OXIDASA I (COI)

Náyade Cortés: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, nayadecortes@gmail.com;
Michael Ahrens : Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano,
michael.ahrens@utadeo.edu.co.

Resumen.

En este trabajo se pretendió aumentar el conocimiento de cirripedios torácicos presentes en dos zonas portuarias del Caribe colombiano (Santa Marta y Cartagena), mediante identificación morfológica y molecular con el gen mitocondrial citocromo c oxidasa I (COI). Se identificaron morfológicamente cinco especies (*Amphibalanus eburneus*, *Balanus trigonus*, *Chthamalus proteus*, *Megabalanus stultus*, *Tetraclita stalactifera*) y se obtuvieron secuencias de COI con 709 pb para cuatro especies identificadas por morfología. La monofilia de las especies secuenciadas fue comprobada por el método de neighbor-joining (NJ), que agrupó todas las secuencias para las cuatro especies analizadas como clusters distintos, sin solapamiento. El porcentaje de diversidad nucleotídica intraespecífica e interespecífica fue calculada con Kimura dos parámetros (K2P), dando valores promedio para especies entre 0.2% y 1.6%; para géneros entre 0.2% y 18% y a nivel de familia 15.1%. Las 22 secuencias de cirripedios torácicos de COI obtenidas son las primeras publicadas para Colombia; las pertenecientes a las especies *A. eburneus*, *B. trigonus* y *M. stultus*, son los primeros registros para la base de datos.

Palabras clave: Cirripedios torácicos, identificación morfológica, gen COI, nuevos registros moleculares, taxonomía molecular

VARIATIONS IN *SHANK3* IN COLOMBIAN INDIVIDUALS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERSLina María Múnera Salazar¹, Maria Claudia Lattig Matiz¹

¹Laboratorio De Genética Humana, Departamento De Ciencias Biológicas, Universidad De los Andes, Bogotá D.C., Colombia. lm.munera74@uniandes.edu.co, mlattig@uniandes.edu.co

Resumen.

Autism spectrum disorders (ASDs) are a group of common and very highly heritable neurodevelopmental impairments, characterized by the presence of three main behaviours: alteration of social interactions, abnormal language development and the presence of stereotype behaviours. These disorders are highly heterogeneous and in some cases its cause can be explain by highly penetrant *de novo* mutations; or by the impact of various mutations in a particular individual, each with a moderate effect, that act in synergy producing the autistic behaviours. It has been shown that a variety of genes is associated with ASDs and interacts with the neuroligins and neuexins in the glutamatergic synapsis, being *SHANK3* one of these genes. The relationship between *SHANK3* and ASDs has been demonstrated with diverse genetic and functional studies that suggest a role of this gene in the pathogenesis of autism and in the formation of the dendritic spines. To recognize the importance of variations on this gene on our population, we made a screening of variations in a group of ten Colombian individuals with a diagnostic of ASDs and we determined the possibly pathogenic effect of each of these changes. We found 9 variations, of which just one was found in the exonic region. As far as the intronic variations two changes occurred (rs113644328, MAF=0.005 and rs148315568, MAF=0.004) and stood out because of their low frequency, regardless, the bioinformatic analysis of these two changes did not show any significant importance. A missense mutation in exon 19 (rs61729471; p.Ala721Thr) with low frequency (MAF=0.012) was found in heterozygosity in one individual. Based in the structure and conservation of this position, the bioinformatic analysis suggest that this change produces a possible reduction in the stability of the protein; and the evaluation of different scenarios indicate that the effect might possibly be due to changes in the protein phosphorylation. Given the heritability of this change from an apparently healthy mother and the presence of the variation in a control population in a study made in Canada (Gauthier et al., 2009), it can be presumed that even though this change is not responsible of ASDs in this individual, it might have a small effect which in synergy with other changes produces the autistic phenotype.

Palabras clave: Autism spectrum disorder (ASD), *SH3* and multiple ankyrin repeat domains 3 (*SHANK3*), screening, variations, Colombia.

THE NOT-SO-SILENT EFFECT OF SILENCE MUTATIONS IN AUTISM SPECTRUM DISORDERS

Oscar Moreno-Ramos: Universidad de los Andes, osanmo88@gmail.com; Claudia Lattig: Universidad de los Andes, mlattig@uniandes.edu.co

Resumen.

High locus and allelic heterogeneity found in Autism Spectrum Disorders (ASD) complicate the comprehension of the genetic bases of the disorders. Thousands of clues have emerged from initial exome sequencing studies, identifying many novel de novo mutations in ASD family trio studies. Affected proteins seem to be highly interconnected and expressed mainly in brain. Most of the variants reported to date were found mostly in Caucasian or European descendant cohorts but Latin American cohorts have not been well studied. Therefore, we decided to apply exome sequencing, at a 50X depth, in a cohort of Colombian – South American (admixed population) trios. Although most of exome sequencing studies focus on deleterious mutations such as non-synonymous, missense and frame shift mutations, there is still a big caveat: What about the not-so-silent effect of silence mutations might have? We not only focused on the discovery of harmful variants, but we also evaluated the possible effect of silent mutations, since it is known that synonymous mutations can actually be a cause of different diseases and syndromes altering mRNA stability or translation. The global outcomes guide to a larger range of mutations that are related to ASD.

Palabras clave: Autism Spectrum Disorders, Exome sequencing, Synonymous mutations

ANÁLISIS COMPARATIVO DE MATRICES DE DISTANCIA USADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE ARBOLES FILOGENÉTICOS USANDO EL ALGORITMO NEIGHBOR-JOINING BASADO EN SECUENCIAS GÉNICAS DEL GENERO *Fusarium*

Juan D. Henao¹, Anghuela Saavedra², Javier D. Burgos³, Juan J. Filgueira⁴

¹Estudiante de Biología, Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), ². Profesora del Departamento de Matemática de la UMNG, ³. Profesor del Departamento de Matemática de la UMNG. Juan.filgueira@unimilitar.edu.co

Resumen.

Uno de los métodos más reconocidos y usados en filogenia molecular es el método de distancias, los cuales generan clusters de las OTUs (unidades taxonómicas operables) basado en el menor número de cambios al comparar dos secuencias biológicas del mismo origen. Dentro de este método el algoritmo Neighbor-Joining es el más utilizado, pero se ha observado que este algoritmo no genera resultados contundentes cuando se incluye información en forma de gaps generado por los alineamientos. Es por ello que se buscó demostrar como los gaps alteran la formación de árboles filogenéticos analizando las matrices de distancia, las cuales son la base fundamental para el desarrollo del algoritmo Neighbor-Joining. Para ello se usaron 15 secuencias génicas del genero *Fusarium* obtenidas de manera experimental y se sometieron a procesos de alineamiento por medio del algoritmo ClustalW y se obtuvieron las matrices de distancia y los correspondientes arboles filogenéticos usando la herramienta computacional MEGA versión 5.2. una vez obtenidas las matrices de distancia se sometieron a análisis estadísticos de conglomerados y a análisis matemáticos basado en teoría de grafos para determinar las variables y patrones que rigen las matrices de distancia comparando estas matrices con otras generadas a partir de secuencias alineadas modificadas (sin gaps) obtenidas por medio de la herramienta web Gblocks. El uso de gaps en las secuencias generan cambios entre los alineamientos con y sin uso de gaps que son lo significativamente suficientes para alterar las topologías obtenidas en los arboles filogenéticos usando el algoritmo Neighbor-Joining.

Palabras clave: Matrices de Distancia, Clusters, Gaps, Neighbor-Joining.

INCIDENCIA DE FACTORES GENETICO-AMBIENTALES EN LA SUSCEPTIBILIDAD AL CÁNCER GÁSTRICO EN PACIENTES DEL MUNICIPIO DE PASTO

Cesar Paz: udenar, cespegas@hotmail.com, Burbano Mariela: udenar, marielaburbano@gmail.com, Rodrigo Prieto universidad Tolima, bioprieto@yahoo.es, Alvaro Pazos: docente, alpazmo@yahoo.com, Jaqueline Mena :udenar, jmenahuertas@ymail.com,

Resumen.

El cáncer gástrico (CG) es una enfermedad de alta incidencia y mortalidad en el mundo, en Colombia ocupa el primer lugar entre las causas de muerte por cáncer y se estima que su origen es multifactorial. Nariño es una región con alta incidencia de cáncer. Esta investigación fue realizada en la ciudad de Pasto para establecer la relación de ciertos factores ambientales y familiares con la predisposición genética para desarrollar la patología. Para ello se ejecutó un estudio retrospectivo en hospitales y otras instituciones, buscando pacientes con CG, después de ser informados, los pacientes que decidieron participar diligenciaron una encuesta y donaron sangre para su correspondiente análisis molecular. La extracción de DNA fue realizada empleando los kits de Bioline y Promega, posterior a la verificación de calidad y concentración, se ajustaron todas las muestras a 100 ng/ul para llevar a cabo la estandarización de las PCR correspondientes a la amplificación de los genes de β -globina, CYP1A1 (implicado en procesos de detoxificación) y FNT α (relacionado con la respuesta inflamatoria a la infección por *H. pylori*). Para evaluar las variantes nucleotídicas se secuenciaron los productos de PCR y sus secuencias serán analizadas utilizando las herramientas bioinformáticas de BioEdit, Chromas, Mega e Geneious. Se establecerá la posible relación entre las variaciones genéticas con factores ambientales como la dieta, alcoholismo y tabaquismo. En la región, donde se dispone de estudios acerca del agente infeccioso; conocer factores inherentes al hombre y su predisposición genética, podría constituirse en un paso precursor a la prevención de CG.

Palabras clave: cáncer gástrico, factor ambiental, predisposición genética.

**BUTTERFLY GENOME REVEALS PROMISCUOUS EXCHANGE OF MIMICRY
ADAPTATIONS AMONG SPECIES**

Camilo Salazar: Universidad del Rosario, salazar.camilo@gmail.com, Heliconius Genome Consortium: Several Institutions across the world, jmallet@oeb.harvard.edu

Resumen.

The evolutionary importance of hybridization and introgression has long been debated. Hybrids are usually rare and unfit, but even infrequent hybridization can aid adaptation by transferring beneficial traits between species. Here we use genomic tools to investigate introgression in *Heliconius*, a rapidly radiating genus of neotropical butterflies widely used in studies of ecology, behaviour, mimicry and speciation. We sequenced the genome of *Heliconius melpomene* and compared it with other taxa to investigate chromosomal evolution in Lepidoptera and gene flow among multiple *Heliconius* species and races. Among 12,669 predicted genes, biologically important expansions of families of chemosensory and Hox genes are particularly noteworthy. Chromosomal organization has remained broadly conserved since the Cretaceous period, when butterflies split from the *Bombyx* (silkworm) lineage. Using genomic resequencing, we show hybrid exchange of genes between three co-mimics, *Heliconius melpomene*, *Heliconius timareta* and *Heliconius elevatus*, especially at two genomic regions that control mimicry pattern. We infer that closely related *Heliconius* species exchange protective colour-pattern genes promiscuously, implying that hybridization has an important role in adaptive radiation.

Palabras Clave: supplementary information , colour pattern, *melpomene amaryllis*, *melpomene aglaope* , *timareta florencia*, colour pattern region

EPIGENETIC MODIFICATIONS IN THE DOWN SYNDROME CRITICAL REGION

Julio Cesar Montoya¹, jcmontoya@uao.edu.co, Adalberto Sánchez¹,
adalberto.sanchez@correounivalle.edu.co, José María Satizábal¹,
josemariasatizabal@yahoo.es, Martha C. Domínguez¹, mcdoming58@hotmail.com, Felipe
García-Vallejo¹, labiomol@gmail.com,

¹. Laboratorio de Biología Molecular y Patogénesis. Departamento de Ciencias Fisiológicas. Escuela de Ciencias Básicas. Facultad de Salud. Universidad del Valle

Resumen.

Epigenetic modifications remodel chromatin structure by the addition of functional groups either to histone proteins or directly onto the DNA and could be the causes of the cell specific modulation of transcriptional programs. A region of human chromosome 21 located between 34908465 to 41720284 bp (p21q22.1 to 21q22.3) named as DSCR is associated with several phenotypic features of DS. To analyze the epigenetic modification in DSCR, we explore the DNA methylation in cell cultures and in three different structures of normal brain. Moreover from several databases of histone modification, the modifications for H3K4Me3 and H3K27Ac were analyzed. Variable levels of methylation in genes located at the DSCR were registered in different type of cells not only with normal phenotype but in trisomic fibroblast. RUNX1, SIM2, DSCR9 and CHAF1B were the genes with highest values of methylation in those cells. On the other hand RCNA1, CLIC6, RUNX1, DSCR9, KCNJ15, BASE2, FAM3P, MX2 AND MX1 had the maximum scores for DNA methylation in normal cerebellum, frontal and temporal cortex simultaneously. H3K4Me3 and H3K27Ac modifications in the majority of genes located at the DSCR were registered. Overall our results showed that the DSCR at chromosome 21 exhibited different types of epigenetic process not only in the CpG methylation in brain structures but important methylation and acetylation in K4 and K27 of H3. Our study proposes that the alteration of epigenetic structure of the DSCR would be part of mechanisms that play an important role either in the Down Syndrome or in associated pathologies.

Palabras Clave: Epigenetics, Down Syndrome Critical Region. DNA methylation. Histone modifications. Human brain

ANALYSIS OF COMPLEX CHROMATIN SIGNATURES CHARACTERIZING RETROVIRAL INSERTION SITES IN CD4+T CELLS

Angela Peña-Gonzalez, angela.viviana.pena@gmail.com, School of Biology, Georgia Institute of Technology.

Lavanya Rishishwar, lavanya.rishishwar@biology.gatech.edu, School of Biology, Georgia Institute of Technology, Atlanta

Jianrong Wang, jianrong.wang@biology.gatech.edu, School of Biology, Georgia Institute of Technology

Felipe Garcia Vallejo, labiomol@gmail.com, Laboratory of Molecular Biology and Pathogenesis. Department of Physiological Sciences. School of Basic Sciences. Faculty of Health. Universidad del Valle

I. King Jordan, king.jordan@biology.gatech.edu, School of Biology, Georgia Institute of Technology

Resumen.

In this study we performed an analysis of histone modification patterns and chromatin signatures that characterizes retroviral insertion sites in the genome of CD4+T cells. For this purpose we utilized data publicly available composed by 88,575 chromatin coordinates featuring integration sites of three retroviruses: HIV, MLV and XMRV and we developed an algorithm to calculate the fold change (FC) of 39 histone marks around those chromatin coordinates. To graphically visualize and analyze the results, the enrichment data obtained for the set of 39 histone marks in human CD4+T cells was transformed to the scale of 0 to 1, 0 representing the lowest value and 1 being the highest and it was clustered in heat maps. Resulting graphics allow us to identify global specie-specific pattern for each one of the viruses here studied. MLV and XMRV showed similar pattern as compared with HIV as expected. In the same way we used the sum of the least squares of the fold change (FC) to identify the set of histone modifications (both methylations and acetylations) with the most similar and the most divergent distribution shape around insertion site among the three viruses. Results showed that H3K23ac is the mark with the most similar distribution pattern among three viruses and H4R3me2 is the most divergent one. In addition, we observed that histone modification enrichments around insertion sites as well the distribution shape (unimodal or bimodal) are subject to the chromatin window size analyzed and therefore we suggests that the conclusions on the subject of which are the epigenomic factors that influence retroviral insertion site selection must be drawn on the light of the chromatin scale studied.

Palabras clave: Retroviral insertion sites, Histone modification patterns, Complex chromatin signatures, Fold change.

ESTANDARIZACION CONDICIONES PARA AMPLIFICAR MARCADORES
MICROSATÉLITES (SSRS) EN
ARRACACHA (*Arracacia xanthorrhiza* B.)

Madeleyne Parra¹, Paula Quintero², Javier Hernández³

¹ Universidad Jorge Tadeo Lozano. Investigador Centro de Biosistemas. Grupos de Investigación Desarrollo en Horticultura Sostenible y Genética, Biología Molecular y Bioinformática – GENBIMOL. E-mail: mparrafuentes@gmail.com.

² Universidad Jorge Tadeo Lozano. Asistente de investigación. Grupo de Investigación GENBIMOL. E-mail: paulajoha1@hotmail.com.

³ Universidad Jorge Tadeo Lozano. Profesor Asociado II, Grupo de Investigación en Genética, Biología Molecular y Bioinformática-GENBINMOL, Laboratorio de Biología Molecular. E-mail: javier.hernandez@utadeo.edu.co.

Resumen.

La arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) es una raíz andina con alto valor nutritivo considerada cultivo promisorio en Colombia. Investigaciones recientes en la Provincia de Márquez han identificado siete cultivares de arracacha con potencial comercial y agroindustrial. El objetivo de este estudio fue estandarizar las condiciones que permitan la amplificación de 14 loci microsatélites desarrollados para arracacha. Se evaluó un individuo por cultivar utilizando diferentes concentraciones de MgCl₂ (1.4 - 1.8mM) y temperatura de anillamiento (48 - 60°C), a partir de condiciones reportadas para la especie. Los productos fueron analizados por electroforesis vertical en geles de poliacrilamida al 6, 8 y 12% y teñidos con nitrato de plata. Los resultados identificaron fragmentos polimórficos para 10 loci microsatélites AxC8, AxC27, AxC85, AxD34, AxD43, AxD85, AxD55, AxC87, AxC64 y AxC29, con un polimorfismo alto en los loci AxC87, AxC29 y AxD85. Se logró una resolución óptima en una concentración de poliacrilamida al 12%. Los 4 loci microsatélites AxD13, AxD72, AxD82 y AxC38, se descartaron por generar bandas monomórficas en los siete cultivares. Fue posible lograr una reducción superior al 80% en la presencia de bandas inespecíficas con el uso de menores concentraciones de MgCl₂ a las reportadas en la literatura. La estandarización lograda permite el uso de 10 loci microsatélites como marcadores polimórficos para el análisis de la variabilidad genética de los cultivares de arracacha de estudio.

Palabras claves: Estandarización, *Arracacia xanthorrhiza*, microsatélites.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE METILACIÓN EN LOS PROMOTORES DE ANTAGONISTAS EXTRACELULARES DE LA VÍA DE SEÑALIZACIÓN Wnt/ β -catenina EN CÉLULAS HepG2 y SkHep1

Diego Uribe Colombia Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM). Grupo Genética, Regeneración y Cáncer-GRC.
diegouribeyunda@gmail.com

Héctor Hernandez-Vargas, Scientist at Epigenetics Group, International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon-Francia.

Mauricio Camargo, Grupo Genética Regeneración y Cáncer-GRC. Universidad de Antioquia (UdeA). Profesor. Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Fabian Cortes-Mancera, Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM). Profesor asistente. Programa Ingeniería Biomédica.

Resumen.

La metilación del ADN es un proceso en el que las islas CpG localizadas en los promotores de los genes, se encuentran hipermetiladas disminuyendo la expresión del gen correspondiente.

Entre los genes potencialmente silenciados por metilación de su promotor en cáncer, se encuentran los antagonistas extracelulares de la vía de señalización Wnt/ β -catenina (WIF1, DKK3 y SFRP1). En cáncer de hígado, se ha descrito la desregulación de la vía, y se ha observado que puede darse por metilación de genes involucrados en la vía de señalización.

En el presente estudio se pretendió evaluar el estado basal de metilación de los promotores de los genes WIF1, DKK3 y SFRP1 en las líneas celulares de cáncer de hígado HepG2 y SkHep1. Después de modificar el ADN con bisulfito de sodio (EZ DNA-Methylation Gold Kit, Zymo Research), la metilación de los antagonistas y de LINE-1 fue analizada por pirosecuenciación (PSQ96MA, Biotage), evaluando de 5 a 8 sitios CpG por gen. De esta manera, se logró determinar que en la línea HepG2, al compararlo con la metilación de LINE-1 (69,96%), WIF1 estaba hipermetilado (95,86%, $p=0,0079$) y DKK3 hipometilado (9,05%, $p=0,0040$); mientras que en la línea SkHep1, al compararlo con LINE-1 (63,6%), DKK3 estaba hipermetilado (91,6%, $p=0,0013$) y WIF1 (21,8%, $p=0,0043$) y SFRP1 (41,6%, $p=0,0043$) hipometilados. Los resultados demuestran que la metilación de los antagonistas de Wnt es un evento frecuente en la carcinogénesis hepática. Sin embargo, son necesarios ensayos adicionales para determinar el efecto de las alteraciones observadas en la desregulación de la vía Wnt/ β -catenina.

Financiación: Dirección de Investigación Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM). Proyecto código P10242.

Palabras clave: Metilación de ADN, Wnt/ β -catenina, Cáncer de hígado, WIF1, DKK3, SFRP1

COMPARACIÓN DEL ESTADO GLOBAL DE METILACIÓN EN DOS LÍNEAS CELULARES DE CÁNCER DE HÍGADO

Diego Uribe: Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín. Grupo Genética, Regeneración y Cáncer-GRC, Universidad de Antioquia (UdeA), diegouribeyunda@gmail.com.

Héctor Hernández-Vargas: Scientist at Epigenetics Group, International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon-Francia.

Mauricio Camargo: Grupo Genética Regeneración y Cáncer-GRC. Universidad de Antioquia (UdeA). Profesor. Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia (UdeA).

Fabián Cortes-Mancera : Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín. Profesor asistente. Programa Ingeniería Biomédica. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM).

Resumen.

El cáncer es una enfermedad que se caracteriza por la alteración de los mecanismos genéticos y/o epigenéticos que regulan la homeostasis celular, llevando a la proliferación celular descontrolada; entre los mecanismos epigenéticos se encuentra la metilación de los di-nucleótidos Citosina/Guanina (Islas CpGs) en secuencias promotoras, el cual contribuye al silenciamiento de la expresión génica.

A nivel genómico las regiones LINE-1 (del inglés Long interspersed nuclear elements) hacen referencia a secuencias repetitivas presentes en más del 18% del genoma humano, por lo que la pérdida de la metilación del ADN de estas regiones, es un indicador indirecto del nivel de hipometilación global del genoma asociado al proceso de carcinogénesis.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el nivel de metilación de LINE-1 a partir de ADN extraído de linfocitos de sangre periférica y las líneas celulares de cáncer de hígado HepG2 y SkHep1. Después de modificar el ADN con bisulfito de sodio (EZ DNA Methylation Gold Kit, Zymo Research), la metilación de 5 sitios CpG en el promotor de LINE-1 fueron analizados por pirosecuenciación (PSQ96MA, Biotage). De esta manera, se observó que la metilación de LINE-1 fue del 75.24% (Linfocitos), 69.96% (HepG2) y 63.6% (SkHep1), (Linfocitos vs HepG2, $p=0.3874$ y Linfocitos vs SkHep1, $p=0.1375$). Los resultados sugieren que la hipometilación global del genoma es un evento común en la carcinogénesis hepática, dada su diferencia con respecto a Linfocitos; siendo más evidente en una línea con alto potencial invasivo (SkHep1), sugiriendo un posible mecanismo de reactivación de genes involucrados en migración celular.

Financiación: Dirección de Investigación Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM). Proyecto código P10242.

Palabras clave: Islas CpG, LINE-1, Metilación del ADN, Hipometilación global, Pirosecuenciación

DIVERSIDAD GENÉTICA DEL CROMOSOMA “Y” EN POBLACIONES INDÍGENAS TUCANO ORIENTAL, KAKUA Y GUAYABERO DE LA AMAZONÍA COLOMBIANA

Nelson Rivera nelsonriverafranco@gmail.com, Universidad del Valle. Yamid Braga yamidbra@gmail.com, Universidad del Valle Leonardo Arias, leoarias2@gmail.com Universidad del Valle. Katherine Bolaños, katherinebolanos@gmail.com, Universidad del Valle. Guillermo Barreto guillermo.barreto@correounivalle.edu.co, Universidad del Valle.

Resumen.

En el Vaupés y el Guaviare, Amazonía colombiana, existen grupos de nativos americanos que han co-evolucionado por varios siglos y se han diferenciado a nivel lingüístico y a nivel cultural. Con el fin de determinar su diversidad y su estructura genética se analizaron 15 microsatélites del cromosoma Y en 228 individuos de 19 tribus amerindias pertenecientes a cuatro familias lingüísticas; Tucano (n=178), Kakua-Nukak (n=30), Arawak (n=5) y Guahibo (n=15). Se identificaron 78 haplotipos en total, los Arawak y los Kakua-Nukak presentaron haplotipos compartidos con los Tucanos, a diferencia de los Guayaberos quienes presentaron haplotipos propios que no compartieron con ningún otro grupo. El FST global (0.28555; $P < 0.05$), los FST pareados y la prueba de diferenciación poblacional muestran diferencias significativas entre las distintas familias lingüísticas a excepción de los Arawak que no se diferencian de los Guahibos. Los datos obtenidos evidencian un flujo génico entre los grupos Kakua-Nukak y sus vecinos Tucano. Sin embargo, los niveles de diferenciación son significativos y permiten inferir que tienen orígenes diferentes con un alto grado de difusión a lo largo de toda la región. El caso de los Guahibos es diferente, con un origen y una historia diferente. Este grupo se distribuye en la zona transicional entre llanos orientales y Amazonía y estarían en la línea divisoria entre comunidades amazónicas y aquellas de tradición andina-llanera.

Palabras Clave: Amazonía, amerindios, cromosoma Y, microsatélites, cazadores-recolectores.

MODELAMIENTO Y ANALISIS ESTRUCTURAL DE LA PROTEINA NPC1 ASOCIADA CON LA ENFERMEDAD LISOSOMAL NIEMANN PICK TIPO C

Liz Carolina Pardo Echeverria¹ y Javier Adolfo Hernandez².

¹Estudiante Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo de Estudios en Genética y Biología Molecular. lizcapar@yahoo.com.mx

²Universidad Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Departamento de Ciencias Naturales y Ambientales, GENBIMOL. javier.hernandez@utadeo.edu.co

Resumen.

La enfermedad de Niemann Pick tipo C (NPC) es un desorden metabólico de herencia autosómica recesiva, caracterizado por deficiencia en el transporte intracelular de colesterol no esterificado, provocando acumulación de glucoesfingolípidos en los lisosomas. Se manifiesta como una condición neurovisceral con movimientos oculares sacádicos anormales con parálisis supranuclear de la mirada vertical. La incidencia es de 1:150000 nacidos vivos. Las mutaciones en los genes NPC1 y NPC2 locus 18(q11-q12) y 14(q24.3), respectivamente se han asociado con la patogénesis de la enfermedad. El producto del gen NPC1 (la proteína NPC1) desempeña un papel en el transporte lipídico entre los endosomas tardíos, el retículo endoplasmático (RE) y la membrana plasmática. En este estudio se modeló la proteína NPC1 asociada con Niemann Pick tipo C. Se determinó el perfil de hidrofobicidad y antigenicidad con ProScale de ExPASy, y JaMBW. La predicción de la estructura secundaria se realizó con el programa GOR IV y SOPMA y se empleó para la estructura terciaria el programa HHpred y Swiss-pdb Viewer y Rasmol. Se evidencia antigenicidad con presencia de dos picos que involucran las posiciones comprendidas entre 15-19 y 122-125 de la cadena aa primaria. La estructura secundaria dimensiona el arreglo espacial de la hélice alfa y beta y la estructura terciaria permitió el alineamiento múltiple con proteínas homólogas reportadas en la web y la visualización del arreglo 3D de la proteína. El modelamiento computacional permitió el análisis de la estructura de la proteína NPC1, implicada en el transporte de colesterol. Adicionalmente, se establecen las diferencias fenotipo-genotipo según su expresión en diferentes modelos biológicos por alineamiento múltiple. Los análisis comparativos sugieren sitios importantes en la estructura proteica de NPC1, como potenciales farmacológicos en la síntesis de péptidos para la producción de anticuerpos.

Palabras Claves: Niemann Pick tipo C, Npc1, hidrofobicidad, antigenicidad.

EFFECTOS GENOTÓXICOS DE LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A SOLVENTES ORGÁNICOS EN TRABAJADORES DE TALLERES DE PINTURA DE CARROS DE BOGOTÁ

Mónica Villalba¹ y Lilian Chuairé²

¹. Universidad Nacional de Colombia, estudiante Maestría en Bioquímica, Facultad de Medicina. E-mail: mvillalba@unal.edu.co

². Universidad del Rosario, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, profesora titular. E-mail: lilian.chuairé@urosario.edu.co

Resumen

Un individuo está ocupacionalmente expuesto a un determinado compuesto químico cuando, en su lugar de trabajo, su organismo inhala o lo absorbe. Es el caso de los trabajadores de los talleres de pinturas de carros, quienes están expuestos a hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) utilizados para preparar mezclas de pinturas. De acuerdo a los estudios efectuados sobre este problema de salud pública, la exposición ocupacional a las pinturas y en particular a los solventes, puede causar un incremento en el riesgo de desarrollar cáncer en diversos órganos, como pulmón, vejiga y páncreas y, tumores linfáticos y hematopoyéticos. Según la IARC (International Agency for Research on Cancer), la exposición ocupacional a las pinturas está incluida en el grupo-1 de agentes carcinógenos, lo que confirma que el riesgo de ciertos tipos de cáncer aumenta con este tipo de actividad. La escasa información disponible sobre los efectos genotóxicos asociados con la exposición ocupacional a pinturas por parte de la población de trabajadores de talleres de lámina y pintura de vehículos automotores del barrio 7 de agosto, localidad Barrios Unidos de la ciudad de Bogotá, sumada a la evidencia asociada sobre riesgo de cáncer en las personas expuestas, justificó la realización del presente estudio, cuyo objetivo consistió en evaluar el daño en el ADN causado por la exposición a los solventes orgánicos contenidos en las pinturas de vehículos automotores, mediante la cuantificación del ADN libre por método de fluorescencia con *SYBR-Gold*, el ensayo cometa el cual se analizó por medio del software *CometScore* y, la evaluación de anomalías cromosómicas por medio de análisis citogenético convencional. En el presente estudio, se hallaron diferencias en la magnitud del daño del material genético, en cuanto a la frecuencia de anomalías cromosómicas, la concentración de ADN libre circulante y la frecuencia de cometas 3 y 4, entre el grupo de sujetos expuestos y el control. El potencial clínico de nuestros resultados permitirá que sean tenidos en cuenta como posibles herramientas diagnósticas de daño genotóxico en personas ocupacionalmente expuestas a los solventes orgánicos contenidos en la pintura de carros.

PALABRAS CLAVES: Solventes orgánicos, pintura de carros, genotoxicidad, ADN libre circulante, ensayo cometa, aberraciones cromosómicas.

BÚSQUEDA BIOINFORMÁTICA DE MOTIVOS REGULATORIOS Y ESTRUCTURAS SECUNDARIAS EN LA REGIÓN 5`UTR DEL ARN GENÓMICO DE VIRUS PERTENECIENTES A LA FAMILIA *potyviridae*.

Julieth Murillo¹ & Enrique Bravo²

Departamento de Biología, Universidad del valle, Cali-Colombia

¹ Estudiante, julieth.murillo.silva@correounivalle.edu.co

² Profesor, enrique.bravo@correounivalle.edu.co

Resumen.

El trabajo busca determinar, mediante análisis *in silico*, la presencia de motivos estructurales primarios y secundarios asociados a posibles funciones regulatorias en la región 5`UTR en el genoma de virus de la familia *Potyviridae*, la más grande familia de virus vegetales, en los que, aunque ya se han identificado motivos con posible función regulatoria, no se han visualizado regiones con potencial de originar estructuras secundarias, identificados ya en virus afines, como los de la familia *Picornaviridae* y en los ARN mensajeros de plantas. Las secuencias de la región 5`UTR de los potyvirus se tomaron de las bases de datos del NCBI y se sometieron a herramientas bioinformáticas disponibles en Internet. Utilizando aplicaciones como Consensus Server y Bioedit, se encontró que existen pequeñas regiones conservadas, y éstas son más grandes entre virus del mismo género. Adicionalmente, usando programas como RegRNA y UTR.scan, se identificaron motivos típicos de ARN eucarióticos, como TOP, GAIT, Mos-Pre, K-Box, MBE, PAS e IRES. En la aproximación a estructuras secundarias, se utilizaron las herramientas Mfold y Vienna; y para establecer un consenso entre los datos obtenidos por dichos programas, se utilizó la aplicación RADAR, desarrollada para tal fin. Los patrones relacionados con mecanismos regulatorios de la traducción en las regiones 5`UTR de los potyvirus, podrían contribuir a la fundamentación del agrupamiento taxonómico de la familia; así mismo, estimular el emprendimiento de la búsqueda experimental de los motivos estructurales, para un mejor entendimiento de la fisiología de la interacción de los virus con sus hospederos.

Palabras claves: motivos regulatorios, genoma de potyvirus, estructuras secundarias, taxonomía.

CONFIRMACIÓN MOLECULAR DE TRES ESPECIES DE BIVALVOS XILÓFAGOS (FAM. TEREDINIDAE) EN LAS BAHÍAS DE CARTAGENA Y BARBACOAS, MAR CARIBE, COLOMBIA

Michael J. Ahrens^{1*}, Reuben Shipway², Susana Caballero³, Angela Moncaleano Niño¹, Andrea Luna Acosta¹ y Samuel Casseres Ruiz¹

¹Universidad de Bogotá, Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia

²University of Portsmouth, Portsmouth, United Kingdom

³Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia

Resumen.

A pesar de la existencia de un extenso hábitat de manglares, sólo unos pocos estudios han descrito la diversidad de bivalvos teredinidos xilófagos (conocidos como “broma”) en Colombia. A la fecha, los únicos reportes colombianos para Teredinidae son para la Ciénaga Grande de Santa Marta y el Golfo de Urabá. El presente estudio se realizó para investigar si hay bivalvos teredinidos en las bahías de Cartagena y Barbacoas. En un estudio de campo llevado a cabo en marzo de 2013, dos géneros de teredinidae, correspondientes morfológicamente a *Neoteredo reynei* y *Bankia* spp., fueron encontrados en las raíces sumergidas de mangle rojo. Identificaciones morfológicas iniciales se complementaron con identificación molecular. Para esto, dos fragmentos de genes fueron secuenciados: 658 pb del gen mitocondrial citocromo oxidasa subunidad 1 (CO1) y 348 pb del gen nuclear de la subunidad ribosómica pequeña (18S). Búsquedas de alineación básica (BLAST) y árboles filogenéticos utilizando secuencias de CO1 y 18S de otras especies de teredinidae públicamente disponibles y no publicadas confirmaron la identidad de *Neoteredo reynei* en la Bahía de Barbacoas. En contraste, las secuencias obtenidas para *Bankia*, indican un complejo polifilético de al menos dos especies distintas en la Bahía de Cartagena. La confirmación de al menos tres especies de teredinidae en las bahías de Cartagena y Barbacoas sugiere la presencia de especies adicionales y justifica un mayor esfuerzo de muestreo para este grupo de descomponedores de madera tan importante ecológicamente y económicamente.

Palabras claves: teredinidae, taxonomía molecular, gen CO1, gen 18S, manglar, bivalvos xilófagos

ESTRUCTURA SECUNDARIA DE LOS ARNt DE LA TORTUGA CAREY *Erermochelys imbricata*: UN ANALISIS COMPARATIVO CON TORTUGAS MARINAS

Gerson Beltrán¹, Javier Hernández¹

¹Universidad Jorge Tadeo Lozano, facultad de Ciencias e Ingeniería. Grupo de Investigación en Genética. Biología Molecular y Bioinformática –GENBIMOL, Carrera 4No. 22-61Bogotá, Colombia. E-mail: genetica0106@gmail.com

Resumen

La familia Cheloniidae es una de las dos familias de tortugas marinas que se habitan hoy en día los mares del planeta, esta familia incluye 5 géneros, son consideradas cosmopolitas y todas ellas, actualmente, son especies en peligro de extinción. Los RNAt son moléculas altamente conservadas a través de la evolución, posee una estructura secundaria generando cuatro brazos: brazo anticodón que codifica el mensaje para el ribosoma, el brazo aceptor, acepta un aminoácido específico, el brazo D loop y el brazo T ψ C loop. En los análisis comparativos de las secuencias de RNAt se han podido encontrar características o secuencias conservadas, permitiendo generar comparaciones de la segunda estructura y también un análisis filogenético a pesar de ser secuencias cortas. En el presente estudio, cuyo objetivo es obtener la secuenciación del genoma mitocondrial de la tortuga carey, se han identificado 13 de los 22 tRNA típicos de vertebrados. Utilizando el programa en línea tRNAscan-SE se analizaron los tRNA y se les realizó una comparación estructural con 5 tortugas marinas, cuyo genoma mitocondrial se encuentra descrito en GenBank. Se encontraron diferencias en 8 de los 13, con respecto a alguna de las tortugas reportadas, basándose en los tipos de enlaces y cambios en la secuencia nucleotídicas. Las diferencias encontradas no impiden la formación y funcionalidad de la estructura secundaria por lo cual se puede inferir que, como se ha reportado en estudios previos, los RNAt son un grupo de genes muy conservados ya que cambios en el brazo aceptor, el anticodón correspondiente, la longitud de la región D o el tamaño del T ψ C loop puede llevar a cambiar la funcionalidad del tRNA, el aminoácido que codifica o la cadena polipeptídica producida, generando problemas graves en el aparato molecular de síntesis proteica.

Palabras clave: estructura secundaria, genoma mitocondrial, secuencia conservada, filogenia, brazo D loop, brazo T ψ C loop.

ANÁLISIS FILOGENÉTICO DE LA TORTUGA MARINA *Eretmochelys imbricata*
(TESTUDINES: CHELONIIDAE), BASADOS EN LOS GENES MITOCONDRIALES ATP6,
ATP8, COX1, COX2, COX3 y ND2

Gerson Beltrán y Javier Hernández-Fernández.

Universidad Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Departamento de Ciencias Naturales y Ambientales. Grupo de Investigación en Genética. Biología Molecular y Bioinformática –GENBIMOL, Carrera 4No. 22-61 Bogotá, Colombia. E-mail: javier.hernandez@utadeo.edu.co

Resumen.

Las tortugas marinas son un grupo de reptiles que existen desde hace unos 180 millones de años, éstas actualmente se encuentran en todos los océanos de aguas tropicales y templadas, las tortugas marinas han sido categorizadas a nivel mundial como especies en peligro de extinción y en la actualidad son el objeto de protección y conservación en diferentes países. Los estudios genéticos que se han venido adelantando en los últimos años han permitido generar el conocimiento de su estructura genética. Debido a que las primeras tortugas se datan de hace 180 millones de años, se hace necesaria conocer como ha sido su evolución a través del tiempo utilizando marcadores moleculares, como los genes que se encuentran dentro del mitogenoma, la filogenia se ha centrado en el gen COI, sin embargo se ha encontrado que no todos los genes permiten esa resolución filogenética deseada y actualmente se ha preferido trabajar con el genoma mitocondrial completo para dichos análisis. En el presente estudio se secuenció el genoma mitocondrial de un individuo de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), en el cual se identificaron 6 genes completamente (ATP6, ATP8, COX1, COX2, COX3 y ND2), a estos genes se les realizó análisis utilizando Neighbor-Joining y UPGMA. Los genes que presentan una mejor resolución filogenética corresponden a ATP8, COX1 y COX3. En base a los resultados obtenidos hasta el momento se ha confirmado que estos tres genes permiten una mejor resolución filogenética, confirmando las posiciones evolutivas de las tortugas marinas dentro del orden Testudines.

Palabras clave: Mitogenoma, Neighbor-joining, UPGMA, árboles filogenéticos, evolución.

DETECCIÓN DE MUTACIONES EN LOS GENES PARKIN, PINK1 Y DJ1 EN UNA MUESTRA DE PACIENTES COLOMBIANOS CON ENFERMEDAD DE PARKINSON

Luisa Fernanda Urrego, Universidad del Rosario (docente); Magda Carolina Sánchez, Universidad del Rosario (docente); Lisbeth Morales, Universidad del Rosario (docente); Sergio Castañeda, Universidad del Rosario (estudiante); Grupo de Ciencias Básicas Médicas. Correo: luisa.urrego@urosario.edu.co

Resumen.

La enfermedad de Parkinson (PD) fue descrita por primera vez por James Parkinson en 1817, es el segundo desorden neurodegenerativo más frecuente después de la enfermedad de Alzheimer y la más corriente causa de Parkinsonismo. Se caracteriza clínicamente por la presencia de bradikinesia, rigidez, temblor en reposo, respuesta a la terapia con L-Dopa, disminución de neuronas dopaminérgicas en una porción del cerebro (sustancia negra). Trece loci o genes pudieron ser identificados como relacionados con PD. Esta enfermedad se puede heredar en forma autosómica dominante, autosómica recesiva, casos únicos y de origen desconocido.

Nos propones con este proyecto piloto, ahondar en el conocimiento clínico y genético de la (PD) en una población colombiana mediante el establecimiento del mecanismo de herencia, los hallazgos clínicos, la identificación de mutaciones en los genes causantes de la enfermedad PINK1, PARKIN y DJ1 y sus frecuencias.

Se seleccionó nuestra población a partir de los pacientes pertenecientes a la Liga de Parkinson de Bogotá y adicionalmente se incluyeron pacientes que voluntariamente quisieron ingresar al proyecto, previa firma de consentimiento informado se realizaron pruebas moleculares, que incluyen: extracción de ADN, PCR, secuenciación automática y análisis de resultados. Hasta el momento se han secuenciado 7 exones del gen PARKIN y 1 exón de DJ1. Hasta el momento los resultados han sido negativos para mutaciones y polimorfismos, con lo cual confirmamos que nuestra población colombiana se comporta de forma muy diferente a otras poblaciones en las cuales estos genes son los más frecuentemente asociados con esta patología.

Palabras Claves: enfermedad de Parkinson, Neuronas dopaminérgicas, *Parkin*, *Pink1*, *DJ1*, parkinsonismo

GENETICS OF ECG TRAITS: AN OVERVIEW

Claudia Silva claudia.silva@urosario.edu.co, Universidad del Rosario. Jan Kors¹
j.kors@erasmusmc.nl. Abbas Dehghan¹ a.dehghan@erasmusmc.nl. Witteman Jacqueline¹
j.wittheman@erasmusmc.nl. Rob Willemsem¹ r.willemsem@erasmusmc.nl. Ben Oostra¹
b.oostra@erasmusmc.nl. Cornelia van Duijn¹ c.vanduijn@erasmusmc.nl. Aaron Isaacs¹
a.isaacs@erasmusmc.nl. ¹Erasmus University

Resumen.

The electrocardiogram (ECG) is a tool to obtain evidence for arrhythmias, which are related with cardiac conduction system abnormalities, myocardial ischemias and cardiac response to drugs. ECG measurements including QRS, QT and PR intervals are useful in prediction of cardiovascular mortality in healthy subjects.

Significant genetic contribution to ECG measurements has been established, at least 58 loci have been associated with ECG measurements variability. The aim of this study is to discover rare and common variants by linkage analysis in a large family based study, the Erasmus Rucphen Family (ERF). As additional analysis we performed heritability estimation of ECG measurements, and functional analysis of ARHGAP24, a known gene associated with ECG variability.

We searched the linked regions in detail using exome sequencing to find common variants underlying the linkage peaks. As common variations did not explain the linkage peaks; we next explored the hypothesis whether the linkage was explained by rare exonic variants. This effort does not uncover any significant variation.

Estimation of Heritability (h^2) in a model adjusted by age, gender, body-mass-index, height and heart rate was highly significant: 37% for PR and 33% for QT and QRS. A decrease in h^2 estimation was observed after inclusion of SNPs previously determined by GWAs.

Finally we performed a functional analysis, using a morpholino strategy; we depleted ARHGAP24 expression in zebrafish. Embryos exhibited heart abnormalities, cardiac edema and heart beating reduction. We concluded that ARHGAP24 is related with heart development, since its knockdown induces changes in heart zebrafish morphology and function.

Palabras clave: Linkage, Heritability, GWAs, Electrocardiogram, ERF

META-ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS ANDES EN LA ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD GENÉTICA EN PLANTAS Y ANIMALES

Katherine Chacon Vargas, Universidad del Quindío, katheryn8317@gmail.com. Mónica Vargas Montes, Universidad del Quindío, monvarmon@gmail.com. Víctor Hugo García Merchán, Universidad del Quindío, victorhgarcia@uniquindio.edu.co.

Resumen.

El levantamiento de los Andes ha tenido gran relevancia en el aspecto climático y topográfico del paisaje, generando impactos en la dispersión geográfica de las especies y determinando diferentes patrones de variación genética. Estos patrones han conducido a la estructura y diversidad genética de las poblaciones, para las cuales los Andes es solo una posible barrera geográfica al flujo de genes. En el presente estudio se pretende dar una visión general de la influencia de los Andes desde la perspectiva de diferentes especies. Para ello se tomaron como referencia las medidas de diversidad y estructura genética, principalmente los índices de F_{st} y H_e de 15 especies de plantas y 15 especies de animales distribuidas en la cordillera. Se dividió la información en dos grupos: influenciados o no por los Andes. El análisis ANOVA mostró una diferenciación significativa de los valores F_{st} y H_e para las especies de plantas y animales influenciadas por los Andes ($p=0.0002$ y $p<0.0001$ respectivamente), así como para las no influenciadas ($p=0.0001$ para ambos valores). Se encontró que un mayor número de especies de plantas (10) que de animales (5) fueron afectadas por los Andes, congruente con la hipótesis de que no todas las especies se ven afectadas de igual forma por la barrera. Para las plantas la influencia de los Andes como barrera es mayor dado su limitada dispersión, mientras que para animales influyeron más las características abióticas históricas y actuales en la estructura genética.

Palabras clave: Andes, diversidad genética, estructura genética, F_{st} , heterocigosidad, plantas, animales.

PERFILES TRANSCRIPCIONALES DE GENES LOCALIZADOS EN LA REGIÓN CRÍTICA DEL SÍNDROME DE DOWN EN EL CEREBELO Y LOS LÓBULOS TEMPORAL Y FRONTAL.

Dianora Fajardo Colorado¹, dianoraf@hotmail.com. Julio Cesar Montoya¹, jcmontoya@uao.edu.co. José María Satizábal¹, josemariasatizabal@yahoo.es. Felipe García Vallejo¹ labiomol@gmail.com.

¹Laboratorio de Biología Molecular y Patogénesis. Departamento de Ciencias Fisiológicas. Escuela de Ciencias Básicas. Facultad de Salud. Universidad del Valle.

Resumen:

La modelación in silico brinda la posibilidad de extraer y analizar información consignada en bases de datos, acerca del nivel de expresión génica a lo largo de diferentes estructuras cerebrales, con el fin de definir más detalladamente estos eventos moleculares, además de determinar su implicación en la homeostasis cerebral. En este estudio correlacionaron los niveles de transcripción de 38 genes localizados en la región crítica del cromosoma 21, asociada a Síndrome de Down, con la localización en diferentes estructuras del cerebelo y de las cortezas temporal y frontal y su papel en el correcto funcionamiento del cerebro. A partir de datos de expresión génica provenientes de experimentos de microarrays de ADN disponibles en la base de datos del proyecto cerebro humano del Atlas del Cerebro del "Allen Institute for Brain Sciences", se construyeron los perfiles de expresión de éstos genes en la corteza y núcleos cerebelares, y en varias zonas de las cortezas temporal y frontal. En general se determinó una baja expresión diferencial de estos genes a lo largo de las estructuras analizadas, sin embargo el gen TIAM1 mostró el mayor nivel de expresión en la corteza cerebelar (z-score=3,00). Se correlacionó la transcripción diferencial con la localización cerebelar y su potencial papel funcional.

Palabras Clave: Cerebelo, Corteza frontal, Corteza temporal, Micromatrices de ADN, Región crítica del síndrome de Down, TIAM1.

ESTUDIO CITOGÉNÉTICO Y DEL ÍNDICE DE GERMINACIÓN DE *Chromolaena barranquillensis* (ASTERACEAE)

Juan Rodríguez Macías, Amner Muñoz-Acevedo, Rubén Jiménez Cuentas, Ricardo Gutiérrez De Aguas

Grupo de Investigación en Química y Biología, Dpto. de Química y Biología, División de Ciencias Básicas, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia
E-mail: rgutierr@uninorte.edu.co.

Resumen.

Chromolaena barranquillensis (Asteraceae) es una planta endémica de la región norte de Colombia con un potencial económico y para la salud, debido a que las especies pertenecientes al género *Chromolaena* han mostrado actividades biológicas diversas. En este estudio se describe por primera vez el cariotipo y los índices de germinación y mitótico de *Chromolaena barranquillensis*. El índice de germinación fue de ~34-56%, con una velocidad promedio de germinación de 1.2 ± 0.4 semillas por día. El análisis del índice mitótico estableció que el mayor número de células en mitosis se observaron entre 03:00-08:00 h y 17:00 h. La duración del ciclo celular fue de 4.2 h y la de la mitosis 49 min, lo que equivale a ~20% del ciclo celular. El análisis del cariotipo mostró que *C. barranquillensis* es una especie hexaploide, con una fórmula cromosómica $2n=6x=60=48m+12sm$, y con longitudes promedio de sus cromosomas entre 1.71 ± 0.12 y 0.85 ± 0.34 μm . El índice de asimetría de Stebbins fue 2B y el porcentaje de forma total fue ~41%. Estos resultados mostraron diferencias con *Chromolaena odorata*, una de las especies más abundante y estrechamente relacionada con *C. barranquillensis*.

Palabras Clave: *Chromolaena barranquillensis*, Índice de germinación, Índice mitótico, Cariotipo, Citogenética

EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DE LOS ACEITES ESENCIALES Y DEL EXTRACTO ETANOLICO DE *Chromolaena barranquillensis* (Asteraceae)

Andrés M. Molina¹, María J. Bermejo², Juan D. Rodríguez¹, Amner Muñoz-Acevedo¹, Rubén A. Jiménez¹, Ricardo G. Gutiérrez¹

¹Grupo de Investigación en Química y Biología, Dpto. de Química y Biología, División de Ciencias Básicas, Universidad del Norte; ²Programa de Biología, Universidad del Atlántico; Barranquilla, Colombia
E-mail: rgutierr@uninorte.edu.co.

Resumen.

Chromolaena barranquillensis es un arbusto perteneciente a la familia Asteraceae y es ampliamente utilizado en la medicina tradicional de la etnia Mokolá (Atlántico, Colombia). Los aceites esenciales y extractos de las especies del género *Chromolaena* han mostrado diversas actividades biológicas (Muñoz Acevedo *et al.* 2011). El propósito de este estudio fue evaluar la posible toxicidad de los aceites esenciales y del extracto etanólico de *Chromolaena barranquillensis* en ápices radiculares de *Allium sativum* y en linfocitos humanos. Los ápices radiculares fueron tratados durante 72 horas con concentraciones de 10, 25, 50 y 100 ppm del extracto etanólico, y se realizaron las medidas correspondientes. Las longitudes promedios obtenidas fueron 16.81, 14.80, 12.37 y 9.35 cm, respectivamente. Se observó una disminución del crecimiento radicular proporcional al aumento de la concentración y con una concentración inhibitoria 50 de 65 ppm. Los índices mitóticos (IM) calculados para las concentraciones de 10, 25, 50 y 100 ppm fueron 25.81 ± 1.15 , 27.60 ± 3.13 , 20.33 ± 3.62 y $18.24 \pm 3.25\%$, respectivamente; con una disminución progresiva respecto a la concentración del extracto. No se identificaron anomalías cromosómicas tales como puentes anafásicos, cromosomas rezagados o micronúcleos. La evaluación de la toxicidad del extracto etanólico y del aceite esencial en linfocitos humanos se determinó mediante la prueba de exclusión del azul tripano, encontrándose una CL50 a 30 minutos de 1204.81 ppm para el extracto etanólico y de 1756.50 ppm para aceite esencial. Estos datos muestran una baja toxicidad del extracto etanólico y de los aceites esenciales de *Chromolaena barranquillensis*.

Palabras Clave: *Chromolaena barranquillensis*, Citotoxicidad, Índice mitótico, Concentración inhibitoria 50

ANÁLISIS BIOINFORMÁTICO PARA DETERMINAR MUTACIONES ASOCIADAS AL GEN GATA4 EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA CONGÉNITA NO SINDRÓMICA

Diana Carolina Orjuela Quintero¹ Marleny Salazar Salazar²

¹Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Facultad de Educación, Universidad del Quindío. Karito_97791@hotmail.com,

²Docente Programa Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Universidad del Quindío. PhD Ciencias Biológicas. masasa@uniquindio.edu.co

Resumen.

Las cardiopatías congénitas (CC) se definen como toda anomalía estructural del corazón o de los grandes vasos, como consecuencia de las alteraciones del desarrollo embrionario normal del corazón, aproximadamente entre la 3ª y 10ª semana de gestación, constituyen la segunda causa de muerte en niños menores de un año en Colombia, con una prevalencia entre 7.5–9.5 por 1,000 nacimientos, no discriminan entre nacidos vivos y muertos. En este estudio se analizó por Bioinformática 33 muestras de tejido cardíaco cercano al defecto y de sangre de pacientes con cardiopatía congénita no sindrómica, de la Clínica Shaio Bogotá; la secuenciación de las muestras se realizó en el Instituto Mendel de Roma. Los Programas utilizados para el análisis Bioinformático de los electroferogramas obtenidos fueron ChromasPro y ClustalW, se analizó en forward y reverse cada uno de los seis exones que conforman el gen. Se identificaron 17 mutaciones, confirmando estudios anteriores. Se encontraron ocho variantes nuevas, no se identificó mutación en el exón 3 del gen GATA4.

Palabras Claves: GATA4, Mutación, Análisis Bioinformático, Secuencia.

POLIMORFISMOS DEL GEN DE APOLIPOPROTEÍNA E EN POBLACIONES DEL CENTRO Y SUR OCCIDENTE COLOMBIANO

Vivian Andrea Perdomo Díaz., MSc¹, Nelson Rivera., BSc² & Guillermo Barreto., PhD³

¹Magister en Ciencias Biológicas, Grupo de Investigación en Genética Molecular Humana, Universidad del Valle. vivian.perdomo@correounivalle.edu.co

²Biólogo, joven investigador de Colciencias, Grupo de Investigación en Genética Molecular Humana, Universidad del Valle. nelsonriverafranco@gmail.com

³Director Grupo de Investigación en Genética Molecular Humana, profesor titular, Universidad del Valle. guillermo.barreto@correounivalle.edu.co

Resumen

Dado que el origen étnico y poblacional han mostrado ser factores determinantes en la expresión de los alelos E2, E3 y E4 del gen APOE, fue considerada la contribución Amerindia, Afrodescendiente y Europea de la población Colombiana, para estimar la distribución de frecuencias alélicas y genotípicas de este gen. Mediante marcadores RFLP's fueron tipificados 527 individuos no relacionados con edades entre 30 – 60 años de procedencia Negra, Mestiza y Amerindia del Sur Occidente y Centro Colombiano.

En consecuencia, el genotipo E3E3 fue el más frecuente entre las diferentes poblaciones, con un promedio de 80.3% en Amerindios, 71.0% en Mestizos y 52.3% en poblaciones Afrodescendientes. Seguido del genotipo E3E4 con un 21.9% en Mestizos, 20% en Afrodescendientes y 14.4% en Amerindios. En el caso del genotipo E4E4 solo fue observado en población Afrodescendiente con una frecuencia de 8.8% para Mulaló y 3.6% en Buenaventura, los Mestizos del Valle del Cauca presentaron el 1.1% de frecuencia para este genotipo. Por último en los genotipos E2E3, E2E2 y E2E4 las frecuencias estimadas fueron las más bajas y no todos los genotipos fueron observados en las diferentes poblaciones.

Respecto a la variante E3, fue encontrado como el alelo con mayor incidencia arrojando una frecuencia de hasta el 91% para población Amerindia, 84.7% para población Mestiza y 73% para Afrodescendiente. El alelo E4 con una frecuencia de 21,7% en población Afrodescendiente, lo cual evidencia su alta penetrancia frente a otras poblaciones.

Las frecuencias observadas fueron significativamente diferentes a los registros poblacionales hallados para otros países, indicando un componente genético diferencial entre estas poblaciones, lo cual puede estar influyendo sobre la dosis de alelos E4. Se puede concluir que estas variantes pueden modular fuertemente al desarrollo de patologías neurológicas como el Alzheimer y/o enfermedades cardiovasculares, siendo importante para Colombia estudios de interés epidemiológico.

Palabras clave: Enfermedad de Alzheimer, Predisposición Genética, Polimorfismos APOE, Población Colombiana.



SIMPOSIOS



SIMPOSIOS

**ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS
EN COLOMBIA**

**La investigación sobre la práctica:
Una oportunidad para constituir el Conocimiento Profesional del Profesor de
Biología - CPPB-**

Guillermo Fonseca Amaya
Proyecto Curricular Licenciatura en Biología
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
gfonsecaa@udistrital.edu.co

Introducción

La configuración del conocimiento profesional del profesor de biología, se constituye en un proceso de investigación, a través de la problematización de la propia práctica, es decir esta se constituye en texto sobre el cual el propio estudiante en formación desarrolla un proceso de reflexión en y sobre la acción. En este sentido, este proceso se sucede a través de tres momentos: El primero, la comprensión y caracterización, el segundo el diseño de una propuesta didáctica, y el tercero se ubica en el proceso de implementación y sistematización. Así, este recorrido le permite al estudiante desarrollar procesos de comprensión e intervención y desde allí producir conocimiento en el área de enseñanza de la biología. (Fonseca, 2012).

Pero, ¿por qué es importante que el docente sea también investigador?, En primera instancia y como lo afirma Stenhouse (1991), es el maestro el que está a cargo de las aulas, y ya viéndolo desde un punto experimental, son éstas las que se constituyen en los laboratorios para la comprobación de la teoría educativa. Teoría educativa que necesita explicitarse mediante la investigación, ya que solo por ella se produce teoría. Así, el profesor responsable de su acción educativa, es el que mejor puede dar cuenta de la misma, desde un análisis situacional para llegar a una generalización probabilística de su actuación, la cual está respaldada por la interpretación de los significados de tales situaciones.

Después de sus clases, el maestro puede reflexionar sobre la acción pasada y establecer consecuencias para su acción futura; en este modelo de reflexión crítica sobre la acción, el profesor individualmente o en colectivo puede tomar conciencia explícita de los modelos pedagógicos, didácticos y epistemológicos que evidencian su actuación profesional y al mismo tiempo someterlos a contraste con resultados de su acción y a la luz de teorías contemporáneas de orden pedagógico. El reto es entonces, que el profesor se constituya en investigador de su propia práctica pedagógica.

Señala Ghiso, (2000), la investigación se convierte entonces en una mediación que facilita el hacer ver, hacer hablar, hacer recuperar, hacer recrear, hacer análisis, hacer deconstrucciones y reconstrucciones, lo cual es lo mismo que hacer visibles elementos, relaciones y saberes sobre sujetos, sus interacciones y ambientes, reivindicando la belleza, la lengua, el deseo, el poder, el conflicto y la poética, o sea las dimensiones éticas y estéticas que mueven a los sujetos.

En relación con el conocimiento profesional del profesor de biología

El conocimiento profesional del profesor de biología acude a los desarrollos de investigación del grupo IRES quienes señalan que el conocimiento del profesor se caracteriza por constituirse en un conocimiento práctico, integrador y profesionalizado, es complejo, tentativo, evolutivo y procesual (Porlán et al,1997). Señalan además los autores que el “conocimiento profesional tiene un fuerte componente epistemológico, ya que a fin de cuentas, es un conocimiento sobre la integración y transformación de saberes en la perspectiva de formular un determinado conocimiento escolar y sobre los procesos que facilitan su construcción” (p. 161). Por otra parte proponen como fuentes y saberes del Conocimiento Profesional las siguientes: Fuente académica: Saberes Metadisciplinarios; Saberes Disciplinarios; Saberes disciplinares aplicados: Didácticas específicas. Fuente de experiencias profesionales: Saberes rutinarios; Saberes técnicos; Saberes y creencias personales / Teorías implícitas; Saberes curriculares. Fuente de creencias ideológicas. Los planteamientos de Porlán se caracteriza por situarse desde tres perspectivas teóricas: el constructivismo, la complejidad y la teoría crítica y con la idea de un profesor investigador.

Porlán y otros, (2010), argumentan la importancia de reconocer al conocimiento profesional del profesor, como un conocimiento práctico profesional (CPP), la práctica, entendida como intervención fundamentada en la realidad y no como mera acción, requiere de un conocimiento diferenciado del conocimiento disciplinar y del conocimiento vinculado a la experiencia, al que diversos autores denominan conocimiento práctico profesional. En síntesis como cualquier otro conocimiento profesional o disciplinar, el Conocimiento Profesional del Profesor sólo puede producirse a partir de la investigación de los problemas relevantes del ámbito epistemológico específico, es decir, de los problemas prácticos profesionales (PPP).

La constitución del conocimiento profesional del profesor de biología se deriva de tres acciones interdependientes: El primero, la comprensión y caracterización, el segundo el diseño de una propuesta didáctica, y el tercero se ubica en el proceso de implementación y sistematización.

El Conocimiento profesional del profesor de biología y su relación con la Comprensión y caracterización de la escuela y de la práctica profesional de un profesor experto de biología.

El primer eje denominado contextualización permite la comprensión de las dinámicas institucionales, es decir el estudiante ingresa al mundo escolar, a través de una mirada crítica acerca de lo que acontece en la escuela, así, se pregunta acerca de tres componentes de la estructura escolar: El Proyecto Educativo Institucional, como un marco de referencia que sitúa la enseñanza de las ciencias, la práctica pedagógica del profesor, como un referente espejo, sobre el cual es posible comprender su actuar en el aula en relación con los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y la caracterización de los estudiantes con quienes desarrollará la unidad didáctica. Es decir el primer eje, reconoce que el contexto, se constituye en un elemento que afecta las prácticas de enseñanza y de aprendizaje, y en consecuencia es necesario comprenderlo y desde allí, diseñar una propuesta didáctica. En este sentido al Conocimiento Profesional del Profesor de Biología, le corresponde una mirada de contexto, lo cual subyace que los procesos de enseñanza y de aprendizaje, no se hacen desprovistos de un tiempo y lugar histórico y que desde allí, el maestro reconoce algunos asuntos, que se traducirán en proveer de un sentido, las orientaciones acerca de la enseñanza de la biología. La contextualización, permite entonces derivar algunos propósitos acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la biología.

La unidad didáctica: Una estrategia para aportar en la constitución del Conocimiento profesional del profesor de biología

El proceso de investigación acude al diseño, implementación y sistematización de una unidad didáctica, como una estrategia síntesis, en donde los estudiantes logran constituir y hacer explícito su conocimiento profesional. En su diseño se reconocen algunos principios de Sánchez, B y Valcárcel P, (1993), Sanmartí, (2005), De Pro Bueno (1997), quienes plantean de manera general la confluencia de diversos tipos de conocimientos, destacándose los de orden disciplinar, pedagógico y didáctico.

En este sentido se comprende la Unidad Didáctica como una propuesta intencionada de enseñanza y aprendizaje de un concepto en particular, en el que el profesor en formación transforma sus conocimientos profesionales, con el propósito de aportar en la construcción explicaciones por parte de los estudiantes acerca un fenómeno natural a través de la comprensión del conocimiento científico, como un tipo de conocimiento que en la conjunción con otros saberes que circulan en la escuela aportan en la comprensión del mundo natural (Fonseca, 2012).

El diseño vincula las relaciones entre el contexto señalado en el primer eje, y la elaboración de los siguientes componentes constitutivos de la unidad: introducción, en donde el estudiante asume una postura acerca de la enseñanza de las ciencias, a través de la preguntas, para qué enseñar, cómo, a quién, y sobre qué enseñar; selección de un concepto y sobre él se elabora una red conceptual, revisión histórica, consulta del desarrollo didáctico en revistas acerca de la enseñanza de las ciencias, la selección de un enfoque didáctico, se ubica la intención formativa en relación con los estándares básicos de competencias, la organización de una secuencia de actividades, en donde se especifican: objetivos, las estrategias de aprendizaje, formas de evaluación. En este componente del proceso de formación e investigación se acude a los planteamientos de Jiménez (2003) quien presenta una propuesta en relación con la enseñanza y aprendizaje de la biología, planteando que en cuanto al aprendizaje de conceptos de biología, hay, muchos por ejemplo ser vivo, animal o célula, que no requieren el cambio conceptual profundo, o reestructuración, sino más bien una diferenciación, extensión o ampliación de las ideas previas, En relación con el qué se debe enseñar en este campo, Jiménez (2003), plantea que se deben abordar entre otras las siguientes preguntas: ¿qué es la vida?, o con más precisión, ¿en que se diferencia lo vivo de lo inanimado?, ¿cuál es el origen de la vida?, es decir, ¿cómo apareció el primer ser vivo?, ¿cuál es el origen de las especies?, es decir, ¿cómo se ha originado la diversidad biológica?, ¿qué confiere a cada organismo su identidad específica y su identidad individual?

Por otra parte Banet (2000, en Perales & Cañal, 2000), plantea que la biología puede promover conocimientos conceptuales, actitudinales y procedimentales sobre las características, causas y consecuencias de fenómenos biológicos de interés educativo general. Desde el punto de vista conceptual, la biología debe proporcionar a los estudiantes de ESO unos conocimientos elementales, pero a la vez suficientes, para reconocer la unidad y diversidad de los seres vivos, entre otros conceptos.

Cañal, (2004), plantea que de acuerdo con el enfoque de alfabetización científico –biológica, que ha de ser el predominante en la educación escolar obligatoria, son prioritarios los objetivos de enseñanza que se refieren al desarrollo de las capacidades e instrumentos cognitivos y afectivos

necesarios para que el alumnado vaya logrando comprender, posicionarse personalmente y, en su caso, actuar ante las problemáticas socio ambientales que incluyen componentes de conocimiento biológico.

A nivel nacional, es importante reconocer los planteamientos de Castro y Valbuena, (2007), quienes plantean que en el marco de la biología escolar, se hace necesario, abordar los conceptos estructurantes, tales como: organización, sistema, diversidad, autopsiéis, reproducción. En relación a los cómo, maneras de proceder, plantean que la experimentación biológica, las narraciones históricas, el trabajo de campo, la observación y la modelización, como principales formas de producir conocimiento biológico en los contextos científico y escolar (Castro & Valbuena, 2007).

La investigación y el desarrollo del conocimiento profesional del profesor de biología

En el proceso de formación de los profesores de biología, la reflexión en la acción y sobre la acción a través de la implementación de la unidad didáctica, se constituye en una estrategia en donde el saber declarativo, se pone en juego en el contexto escolar. El estudiante en formación, además de desarrollar la propuesta diseñada, escribe en un diario de trabajo las reflexiones que les suscita su intervención, es decir sobre cada clase señala, como lo declarado en el diseño se transforma en una acción. Así, el maestro en formación vive la experiencia de reflexión sobre la acción, como parte de su proceso formativo, a través de la comprensión y desarrollo acerca de los problemas prácticos profesionales por ejemplo, la transformación de la ideas de los estudiantes, los procesos de evaluación que se aplican, la relación entre la construcción conceptual y el propio contexto en donde se sitúa el estudiante, las estrategias que se utilizan y su coherencia con las orientaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la biología, el desarrollo de los aprendizajes conceptuales, actitudinales y procedimentales y su propia gestión en el aula.

El proceso incluye tres acciones: el uso de instrumentos de recolección de información, la socialización del proceso vivido para su retroalimentación y el desarrollo de procesos de lectura y escritura que culminan con la elaboración de una artículo de la experiencia vivida, asunto que hace público el saber producido en la práctica.

Conclusión

La formación del profesor de biología se relaciona con los procesos de investigación acerca de su propia práctica pedagógica en donde se conjugan tres acciones interdependientes: El primero, la comprensión y caracterización de la escuela y de la práctica de un profesor experto, el segundo el diseño de una propuesta didáctica, y el tercero se ubica en el proceso de implementación y de reflexión en la acción y sobre la acción acerca de problemas prácticos profesionales, así el carácter de maestro investigador es el que orienta el proceso de formación, en este sentido formación es investigar e investigarse, su propia práctica se constituye en un texto que merece leerse y desde allí producir saber, que aporta así mismo y a la propia comunidad de profesores de biología.

Referencias

- Banet, E. (2000). La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento biológico. En J. Perales y P. Cañal (Eds). *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Alcoy:Marfil
- Cañal, P. (2004). La enseñanza de la biología: ¿Cuál es la situación actual y que hacer para mejorarla? *Alambique*, 41, 27- 41.
- Castro, J. & Valbuena E. (2007). ¿Qué biología enseñar y cómo hacerlo? Hacia una resignificación de la biología escolar. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 22, 126- 145
- De Pro, A. (1999). Planificación de unidades didácticas por los profesores: Análisis de tipos de actividades de enseñanza. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 17, pp 411-429.
- Fonseca, G. (2012). La constitución del conocimiento didáctico del contenido en profesores de biología en formación a través del diseño e implementación de unidades didácticas. En Memorias III Congreso Internacional y VIII Nacional de Investigación en Educación, Pedagogía y Formación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Universidad Pedagógica Nacional.
- Fonseca, G. (2011). EL conocimiento didáctico de contenido en la formación de profesores de biología: un conocimiento en construcción. *Tecné, Episteme y Didaxis*. Número Extraordinario, 1689-1693 Quinto Congreso Internacional sobre formación de profesores de ciencias.
- Ghiso, A. (2000) Investigación educativa, sujetos, gramáticas y contextos. Ponencia presentada en el IV Encuentro Nacional de Investigadores. Nuevas ecologías en la investigación social. Medellín. Universidad Luis Amigó. Centro de investigaciones.
- Gil, D., Carrascosa, J. & Martínez, F. (2000). La didáctica una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En J. Perales y P. Cañal (Eds) *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. (pp. 11-34) Alcoy :Marfil.
- Jiménez, M.P (2003). La enseñanza y el aprendizaje de la biología. En Jiménez, M.P, (Coor) Caamaño A, Oñorbe A, Pedrinaci.E, De Pro. *Enseñar Ciencias*. (pp. 119-142) Barcelona: Grao.
- Porlán, R., Azcárate, P., Martín Del Pozo, R., Martín, J. & Rivero, A. (1996). Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores: Fundamentos y principios formativos. *Investigación en la Escuela*, 29, 23-38.
- Porlán, R. & Rivero, A. (1998). *Conocimiento de los profesores*. España. Diada
- Porlán, R., Rivero, A. & Martín Del Pozo, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las ciencias*, 16 (2), 271-278.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A. Harres, J., Azcarate, P. & Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: Marco teórico y formativo. *Enseñanza de las ciencias*, 28 (1), 31-46
- Sánchez, G. y Valcárcel, M.V. (1993). Diseño de unidades didácticas en ciencias experimentales. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 11, pp. 33-44
- Sanmartí, N. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista. *En Unidades didácticas en ciencias y matemáticas*. Digna Couso y otros, Bogotá: Magisterio.
- Stenhouse, L. (1993). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid, Ediciones Morata.
- Valbuena, E. (2007). *El Conocimiento didáctico del contenido biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)*. Madrid: Universidad Complutense

¿DIDÁCTICA DE LA BIOLOGÍA? ABORDAJE DESDE UN ESTUDIO DE ESTADO DEL ARTE³.

Ponente: Édgar Orlay Valbuena Ussa⁴

INTRODUCCIÓN.

En la práctica del profesor de Biología innegablemente existe una didáctica; así, las estrategias que él emplea (por ejemplo prácticas de laboratorio, talleres, ejercicios de lápiz y papel, proyectos de aula, exposiciones magistrales, etc.) son en mayor o menor grado didácticas. Sin embargo ello no implica que podamos afirmar que exista una Didáctica de la Biología en tanto disciplina de conocimiento, lo que sí podemos aseverar es que la Biología como campo de conocimiento existe y lo que ocurre en la escuela (en los diferentes niveles de formación) son diversas transformaciones didácticas del conocimiento de dicha disciplina científica. No obstante, no es suficiente con saber Biología para saber enseñar Biología, se requiere entonces transformar no solamente el conocimiento biológico, sino el conocimiento y concepciones que tienen los estudiantes sobre los distintos contenidos escolares relacionados con la Biología (conceptos, valores, procedimientos), los saberes populares relacionado con lo biológico, y otros saberes y conocimientos que confluyen en la escuela.

En el grupo Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias⁵ hicimos entonces de la pregunta ¿la enseñanza de la Biología es un campo de conocimiento?, un objeto de investigación.

INDAGANDO MEDIANTE UN ESTADO DEL ARTE.

Al abordar el problema de investigación tuvimos como referente los análisis epistemológicos sobre la Enseñanza de las Ciencias (de la Naturaleza) realizados por destacados investigadores iberoamericanos de la Didáctica de las Ciencias (Porlán, 1998; Gil, Carrascosa y Martínez, 2000; Aduriz-Bravo e Izquierdo, 2002); entonces, las posibles fuentes de información para dicho estudio nos desbordó (publicaciones, programas de formación postgradual, investigadores y congresos especializados en la Enseñanza de la Biología), como consecuencia iniciamos delimitando el objeto de análisis a revistas de enseñanza de las

³ Se presentan resultados parciales de la investigación *Estado del Arte del Campo del Conocimiento de la Enseñanza de la Biología. Fase I.* desarrollada por el Grupo Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias en la que participamos los profesores Édgar Valbuena, Elías Amórtegui, Mónica Correa, Análida Hernández, Dolly Ruiz, Sonia Bernal, Robinson Roa y Marcela Gutiérrez, con la colaboración de las estudiantes monitoras Cindy Cristancho y Milena Díaz.

⁴ Profesor investigador de la Universidad Pedagógica Nacional. Coordinador del grupo Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias valbuena@pedagogica.edu.co

⁵ Visible en la plataforma Scienti de Colciencias en Categoría B.

ciencias. Esto mediante un estado del arte, método que se caracteriza por producir una síntesis del conocimiento acumulado, intentando realizar la recomposición sintética (Calvo, 1995). Así, establecimos como objeto de estudio la Enseñanza de la Biología (en adelante EB) como posible campo de conocimiento y sistematizamos los datos de estudio a partir de la revisión de artículos especializados en un periodo delimitado; para tal fin acudimos a un sistema de categorías el cual constó de categorías tanto pre-establecidas como emergentes.

Sin embargo dicha fuente de datos también resultó vasta: en treinta revistas revisadas identificamos un total de 12.551 artículos (principalmente de la década del noventa y del 2000) dedicados específicamente a la EB. Con lo cual fue menester delimitar el periodo a analizar, en consecuencia seleccionamos el lustro 2004-2008 y desarrollamos la investigación en dos fases⁶. Cabe destacar que de las treinta revistas especializadas solamente dos⁷ se dedican de manera específica a la EB, estas son: *The American Biology Teacher* (de Estados Unidos de América) y *Journal of Biological Education* (de Inglaterra)

Los 161 artículos sobre EB analizados en la primera fase de la investigación en 17 revistas (ver Tabla 1), fueron abordados desde una perspectiva metodológica interpretativa, para tal fin diseñamos e implementamos como instrumento para el acopio de datos el Resumen Analítico Educativo –RAE–; esto, a partir de los referentes de la Didáctica de las Ciencias. Cabe señalar que cada RAE fue elaborado y triangulado por al menos dos investigadores del equipo. Para efectos de la sistematización de los contenidos revisados en los artículos especializados estructuramos y aplicamos una matriz que nos permitió agrupar para cada categoría de análisis las diferencias tendencias encontradas.

⁶ En este escrito sólo se presentan los resultados correspondientes al periodo 2007-2008.

⁷ En el ámbito latinoamericano existen dos revistas dedicadas a publicar trabajos sobre Enseñanza de la Biología. Estas son *Revista de Educación en Biología* (de la Asociación Argentina de Docentes de Biología –ABDIA) y *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza* (del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional –Colombia-).

1. <i>The American Biology Teacher</i>	16. <i>Educación y Ciencia</i>
2. <i>Journal of science teacher education</i>	17. <i>Journal of science education and technology</i>
3. <i>Science teacher (Washington, D.C.)</i>	18. <i>Journal of Baltic Science Education</i>
4. <i>Journal of research in science teaching</i>	19. <i>International Journal of Science and Mathematics Education</i>
5. <i>Electronic journal of science education</i>	20. <i>Journal of Turkish Science Education</i>
6. <i>Journal of College Science Teaching</i>	21. <i>Enseñanza de las ciencias</i>
7. <i>Science Education</i>	22. <i>Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias</i>
8. <i>Journal of biological education</i>	23. <i>Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales</i>
9. <i>International journal of science education</i>	24. <i>Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias</i>
10. <i>Studies in Science Education</i>	25. <i>Investigación en la escuela</i>
11. <i>Science & education</i>	26. <i>Tecné, Episteme y Didaxis</i>
12. <i>Teaching Science</i>	27. <i>Nodos y Nudos</i>
13. <i>Research in science education (Australasian Science Education Research Association)</i>	28. <i>Revista Pedagogía y Saberes</i>
14. <i>The Journal of Environmental Education</i>	29. <i>Revista Magisterio Educación y Pedagogía</i>
15. <i>Connect UNESCO international science, technology and environmental education newsletter</i>	30. <i>Ciencia y educacao</i>

Tabla 1. Revistas revisadas que publican artículos sobre la Enseñanza de la Biología. (1 y 8 corresponden exclusivamente a EB, sombreadas las revistas seleccionadas que presentan publicaciones relacionadas con la EB para el período 2007-2008).

¿PRE-EMERGENCIA DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA COMO DISCIPLINA?

Pese a que el volumen de material analizado fue pequeño, comparado con las publicaciones identificadas, avizoramos argumentos a favor y en contra de la tesis de considerar la EB como un campo de conocimiento.

En comparación con publicaciones sobre Enseñanza de la Física, Enseñanza de la Química y Enseñanza de las Ciencias, las publicaciones sobre EB son menores, lo cual nos puede indicar que aún faltan desarrollos al respecto. Esto se complementa con el hecho de que la mayoría de publicaciones analizadas citan en su bibliografía pocos trabajos relacionados con la EB (el rango de 76-100% de referencias bibliográficas correspondiente a materiales sobre EB es el que presenta la menor cantidad de artículos: 4.3% y 1.2% en los artículos del 2007 y del 2008, respectivamente). Lo anterior muestra que no está muy consolidado el marco teórico de la EB del cual se debería estar haciendo referencia en los trabajos, y así estar atendiendo a las particularidades de la Biología y su enseñanza.

En lo que atañe al objeto de estudio, los trabajos analizados en su mayoría corresponden a investigaciones sobre la enseñanza en poblaciones estudiantiles abordando diversas problemáticas, lo cual puede indicar que estos elementos son comunes como objeto de las publicaciones. Sin embargo, las temáticas biológicas (áreas de la Biología, conceptos y procesos biológicos) abordadas son disímiles, lo cual nos puede indicar una indefinición a nivel estructural del conocimiento que está circulando. Esto, se corrobora con la dispersión de palabras clave empleadas como descriptores en las publicaciones analizadas, así: en los artículos del 2007 encontramos 319 palabras clave diferentes y en 2008 reportamos 238, las cuales resultan muchas teniendo en cuenta que se analizaron 161 artículos.

Tomando como referente las líneas de investigación, encontramos que en los dos años analizados predominan los trabajos sobre tres asuntos: las estrategias de enseñanza-aprendizaje de conceptos biológicos, los trabajos prácticos en la EB, y los estudios de concepciones sobre conceptos biológicos; el resto de asuntos son variados (diseños curriculares, análisis de textos escolares, EB y relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente, EB y polémicas bioéticas, resolución de problemas, etc.). En consecuencia, es posible que existe la emergencia de tres líneas de investigación.

En lo que se refiere al abordaje metodológico de las investigaciones revisadas, la mayoría acude a una perspectiva cualitativa, recurriendo a una amplia diversidad de instrumentos y técnicas de recolección y sistematización de datos. Podemos observar que existe una rigurosidad metodológica, lo cual constituye un argumento a favor de la tesis antes citada.

Finalmente, no identificamos información que dé muestras de una comunidad consolidada que se ocupe de la EB. Así, existe los autores son diversos en el universo de artículos analizado; así mismo, llama la atención que dada la cantidad de artículos revisados no se presenten muchos autores reiterativos en relación con problemas y temáticas biológicas. Esto es comprensible ya que para el presente estudio sólo se analizaron artículos por un periodo de dos años, por lo tanto es muy difícil evidenciar más autores reiterados que puedan dar cuenta de una comunidad estructurada alrededor de

un problema o una temática específica de la EB. No obstante, resaltamos a Pavol Prokop autor de seis artículos relacionados en su mayoría con zoología en el periodo revisado (revistas *Electronic Journal of Science Education*, *International Journal of Science Education*, *Research in Science Education* y *Journal of Baltic Science Education* (ver tabla 8). De otra parte, la composición de los autores de los artículos corresponde mayoritariamente a profesores universitarios (70%), lo cual indica que existe una brecha entre quienes investigan sobre EB y quienes enseñan biología en las escuelas (profesores de primaria y secundaria).

CONCLUSIONES.

- Existe una gran cantidad de publicaciones sobre EB. Es así con la investigación fue necesario delimitar las fuentes de información, excluyendo los libros, los trabajos publicados en eventos académicos (ponencias, simposios, congresos) especializados en enseñanza de las ciencias, e incluyendo exclusivamente dos años de publicaciones (periodo 2007-2008).
- Existen muy pocas publicaciones dedicadas exclusivamente a la EB (7.29%). La mayoría de trabajos al respecto, se encuentran publicados de manera diversa en las demás revistas analizadas, representando así una baja proporción en cada una de ellas.
- El instrumento Resumen Analítico Educativo –RAE- diseñado posibilitó acopiar la información correspondiente a los diferentes aspectos para caracterizar los artículos sobre EB.
- Pese a que no se puede aseverar que la EB corresponde a un campo de conocimiento, identificamos tendencias a favor de dicha tesis, siendo necesario ampliar el periodo de tiempo de análisis de las publicaciones.
- Los principales argumentos a favor de la tesis de que la EB es un campo de conocimiento son: las posibles líneas de investigación (trabajos prácticos, enseñanza-aprendizaje de conceptos biológicos, y estudios de concepciones de conceptos biológicos), la mayoría de investigaciones aborda problemas específicos de la EB, y el rigor metodológico con el que se realizan las investigaciones sobre EB.
- Los principales argumentos en contra de la tesis de que la EB es un campo de conocimiento son: la no identificación de una comunidad académica especializada en la EB, la dispersión de temáticas objeto de investigación de la EB y la no identificación de un marco teórico específico de la EB.

BIBLIOGRAFÍA.

- Adúriz, A., e Izquierdo, M (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 1, Nº 3,. Disponible en: <http://www.saum.uvigo.es/rec.investigación>. Enseñanza de las Ciencias, 4 (1), 30 - 35.
- Calvo, G. (1995) La familia en Colombia -Un estado del arte de la investigación 1980- 1994. Bogotá: Staf ICBF
- Gil-Pérez, D.; Carrascosa, J.; y Martínez, F. (2000). La Didáctica de las Ciencias. Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En: Perales, F., Cañal, P. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y práctica de la Enseñanza de las Ciencias (pp. 11-34). Alcoy: Marfil.
- Porlán, R., (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 16(1), 175-185.

BIOPOLÍTICA Y ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN COLOMBIA

Eje temático: educación

Norma Constanza Castaño Cuéllar

Magister en Desarrollo Educativo y Social

Docente Universidad Pedagógica Nacional – Colombia

Coordinadora Grupo de Investigación “Enseñanza de la Biología y Diversidad Cultural”.

Estudiante Doctorado en Educación, sede Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

ccastano@pedagogica.edu.co

RESUMEN

Se muestran antecedentes sobre la historia de la enseñanza de la Biología en Colombia en las primeras décadas del siglo XX y se muestra como ésta ha sido influenciada, por condiciones políticas y sociales, desde un enfoque biopolítico modernizador que estructura principalmente elementos de poder y de saber provenientes de diferentes instituciones normatizadoras (políticas, administrativas, económicas, educativas), más que del establecimiento de criterios sobre lo que debe ser la función de la enseñanza de la Biología en un país diverso.

Se plantea en esos antecedentes, que a pesar de la manifiesta institucionalización de la enseñanza de la biología, aún hoy existen insuficiencias teóricas y falta una práctica pedagógica creada a partir de nuestros propios elementos culturales, pues se han privilegiado los esquemas de racionalidad de sociedades, donde el saber biológico ha tenido otra historia y su enseñanza ha tenido otros propósitos: “hemos asumido las prácticas de la peor manera, sin crítica, sin reflexión; es urgente construir un espacio para pensar nuestra historia en relación con un sistema de enseñanza que debe crear nuevos modos de pensar la formación de sujetos de pensamiento en un contexto cultural propio.”

Hoy el panorama sigue siendo difuso en medio de un proceso globalizador con connotaciones multidimensionales en las que confluyen no solo elementos económicos, sino también políticos, sociales y culturales. Es evidente que desde el campo de la educación se ha impuesto la primacía de los saberes occidentales, lo cual pone en condición de subalternidad a saberes surgidos en otras condiciones culturales. Parafraseando a Foucault es necesario enfatizar que en los asuntos que conciernen a la educación “El problema no (es solo) la conciencia cambiante de las personas - o lo que está en sus cabezas- sino el régimen político, económico, institucional de producción de la verdad; (y las) formas de hegemonía social, económica y cultural en las que opera (ese regimen)” y que impone modelos de desarrollo, políticas educativas, traza estrategias, impone condiciones.

Desde esta perspectiva, los retos de la enseñanza de la biología en un país considerado diverso biológica y culturalmente, están en establecer otras relaciones entre las formas políticas contemporáneas, la educación y la búsqueda de alternativas posibles en contexto de lo que somos. Gestar propuestas alternativas críticas que involucren a todos los sectores de la sociedad, como un ejercicio de libertad y solidaridad humana; abordar la globalización, el posdesarrollo y la sustentabilidad ecológica, en formas social y políticamente efectivas.

Como alternativa se muestran los procesos de formación inicial de maestros en biología, desarrollados por la Universidad Pedagógica Nacional, en contextos colombianos culturalmente diferenciados, desde perspectivas epistemológicas plurales, en los que las concepciones acerca de la vida, ocupan un lugar principal.

SIMPOSIOS

GENES Y CÁNCER



MEMORIA EPIGENÉTICA Y CÁNCER

Valeriano López Segura, Ph.D.

Laboratorio de Epigenética y medicina Molecular - Laboratorio de Genética Humana.
Universidad de los Andes.

La epigenética ha tomado una importancia primordial en los últimos años en lo que a regulación génica se refiere. Lo que hace unos años se creía respecto al funcionamiento de los factores de transcripción ha quedado totalmente obsoleto y hoy nadie duda de la necesidad de una regulación epigenética sobre la función de los factores de transcripción. Sin embargo, más allá de la función puntual sobre genes concretos, es la estabilidad generacional lo que hace de la epigenética un mecanismo primordial para dar entidad a las células. Es decir, la capacidad de ser heredados generación tras generación es lo que determina el verdadero valor de los mecanismos epigenéticos y es en esta memoria epigenética en lo que se basa una célula para saber que es y que función tiene dentro del organismo. Desde este punto de vista, el cáncer es en gran medida una enfermedad de la memoria celular, un desconocimiento de sí misma que hace a la célula tumoral comportarse como lo que no es.

De este modo, uno de los mecanismos epigenéticos más importantes en la generación de un tumor es el proceso de hipometilación que provoca la activación de genes erróneamente, entre los que, en muchas ocasiones, se encuentran oncogenes, ya lo sea por mutaciones o por la propia desregulación en su expresión.

Desde hace tiempo se intenta explicar como ese posible la herencia de esos rasgos no genéticos. En los años 70 fue Holliday quien propuso la primera teoría que explica fácilmente la memoria epigenética postmitótica (Holliday & Pugh, 1975). Y desde entonces se ha aceptado que parte de esa herencia es transportada en forma de metilación del DNA. En épocas más recientes se ha demostrado que igualmente las estructuras heterocromáticas son heredadas por mecanismos en los que está implicada la maquinaria de RNAi (Zaratigui et al., 2011).

Esta concepción de la naturaleza hereditaria de la identidad de la célula, de sus funciones y de su viabilidad, está en la base de las nuevas terapias antitumorales basadas en los inhibidores de DNMTs y HDACs (DNA metiltransferasas y Histonas Desacetilasas) (Dahl, Grønbæk, & Guldberg, 2011; Grønbæk, Hother, & Jones, 2007), encaminadas en gran medida a activar recuerdos celulares, genes que puedan devolver ciertas características perdidas, en muchos casos asociadas a la función de genes supresores tumorales (Grønbæk et al., 2007; Jones & Baylin, 2007).

Siguiendo esta idea, es necesario conocer los mecanismo que borran la memoria epigenética de nuestras células, convirtiéndolas en células zombies, inmortales y capaces de destruir las funciones de nuestros tejidos. Mecanismos aberrantes de reprogramación celular y la oxidación celular estarían en la base de este mecanismo de borrado epigenético aberrante que llevarían a la hipometilación generalizada descrita en cáncer.

Mecanismos de borrado epigenético por oxidación

En el laboratorio de epigenética y Medicina Molecular de la Universidad de los Andes estamos interesados en este tipo de mecanismos que provocan cambios sostenidos en el tiempo. Generando una memoria celular ya sea en cáncer u otras enfermedades donde también se ve este efecto memoria, como el caso de la diabetes.

Frente a los conocidos mecanismos de metilación del DNA a través de DNMTs (Esteller, 2005; Portela & Esteller, 2010), los mecanismos que producen la pérdida de metilaciones del DNA no están todavía claros. Son muchos los mecanismos propuestos para la eliminación de las marcas de metilación (S. C. Wu & Zhang, 2010; Zhu, 2009), sin embargo, y por ahora, el único ampliamente aceptado en mamíferos es la desmetilación pasiva por falta de mantenimiento de DNMT1. Sin embargo, hay tejidos, principalmente nerviosos, en los que se ha demostrado un proceso de desmetilación no asociado a la replicación y por tanto debería ser un proceso activo (Guo, Su, Zhong, Ming, & Song, 2011). En plantas, donde se descubrió por primera vez el proceso de desmetilación se sabe que las DNA glicosilasas pueden dejar un sitio abásico que posteriormente será reparado por el sistema BER de excisión de bases. En mamíferos las glicosilasas como la timina DNA glicosilasa (TDG) y la proteína de unión a DNA metilado 4, MBD4, han demostrado una escasa actividad a este respecto (Zhu, 2009). Sin embargo, estas enzimas si que tienen una importante función en el proceso de reparación de mismatches que pueden crearse por desaminación de 5mC por las citidina deaminasas AID (Activation-induced cytidine deaminase) y APOBEC (Apolipoprotein B mRNA editing enzyme, catalytic polypeptide), sugiriendo que la desmetilación teóricamente puede ocurrir en dos pasos, un primer paso de desaminación y un segundo paso de reparación por el sistema BER. Además en el caso de thymine-DNA glycosylase (TDG), que presenta una alta especificidad para 5hmC, hizo suponer que podría existir una forma o vía activa que permitiera la hidroxilación del DNA y condujera al proceso de desmetilación a través de estas glicosilasas y de los sistemas de reparación por excisión de bases, BER (Cannon, Cummings, & Teebor, 1988; Tahiliani et al., 2009).

Seguindo esta teoría de una desmetilación activa, el descubrimiento de las proteínas de la familia TET permitió unir el proceso de hidroxilación con el de desmetilación del DNA. Esta familia de dioxygenasas son capaces de hidroxilar el DNA metilado generando 5-hidroximetilcitosina (5hmC) (Dahl et al., 2011). Esta nueva base nitrogenada permitiría fácilmente actuar a la TDG para llevar a cabo la desmetilación sin necesidad de una deaminación previa. Además TDG también es capaz de eliminar 5fC y 5caC, bases también generadas por las proteínas TET, aunque posiblemente estas bases tengan sus propias vías de desformilación y descarboxilación (He et al., 2011).

Junto a este último proceso podría darse otro también activo a través de las nuevas capacidades descubiertas en DNMT3a y 3b como deshidroximetiladoras de DNA hidroximetilado (Chen, Wang, & Shen, 2012).

Está claro que puede haber muchas vías para la desmetilación y que la familia TET es una de las más importante en muchos casos. Posiblemente existen mecanismos concretos en tejidos concretos y en situaciones concretas, dependiendo de si es necesarias una desmetilación global o algo más localizado.

5hmC, la sexta base del genoma

El descubrimiento de la 5-hidroximetilcitosina abre nuevas dudas sobre la maquinaria implicada en la desmetilación y sobre una posible función de esta base nitrogenada, más allá del simple metabolito intermediario en la desmetilación. La 5hmC fue inicialmente encontrada en el bacteriofago T-even, donde parece que tiene una función de protección de su genoma, siendo usada como sustrato por una glicosiltransferasa y evitando así la degradación del genoma del fago tras la infección (WYATT & COHEN, 1952). En mamíferos no fue encontrada hasta la década de los 70 donde Penn y colaboradores describieron un elevado contenido de 5hmC en cerebro de ratas, ratones y ranas (Penn, Suwalski, O'Riley, Bojanowski, & Yura, 1972), sin embargo no se volvió a investigar nada hasta 2009 con la aparición de dos papers al respecto en los que se estudiaban los niveles de 5hmC en células de purkinje y en otros tipos de células de ratón, casi siempre relacionadas con el cerebro y su desarrollo (Kriaucionis & Heintz, 2009; Tahiliani et al., 2009).

Sin embargo, la distribución de las 5hmC a lo largo del genoma es muy escasa, suponiendo alrededor del 10% de las 5mC y entre un 0,1-0,7% del total de citosinas en función del tejido. Esta escasa presencia hace suponer que son entidades de una escasa vida media y esto ha hecho suponer que las 5hmC son solamente un metabolito secundario de la desmetilación. Este es un tema muy controvertido sobre el que cada vez tenemos más datos. Así por ejemplo, Guo y colaboradores suponen que la función de proteínas como las de la familia Tet facilitan y promueven la desmetilación del DNA como fin último y muestran como la actividad de TET1 es importante para procesos como la renovación de células troncales embrionarias o para el desarrollo del cerebro promoviendo la expresión de genes como el BDNF (Brain-derived neurotrophic factor) y Fgf1 (Fibroblast growth factor 1), pero no se preocupan de comprobar si el paso por 5hmC es importante (Guo et al., 2011; Ito et al., 2010).

Estudios posteriores han propuesto una función para esta base nitrogenada más allá de la desmetilación. Así por ejemplo existen estudios que demuestran la importancia de la aparición de 5-hmC para la reprogramación hacia células iPSC (induced Pluripotent Stem Cell). En dicho proceso se ve como la hidroxilación llevada a cabo por TET2, en compañía o bajo la dirección de Parp1 sobre loci de pluripotencia como son Nanog y Esrrb es totalmente indispensable para la formación de dichas células troncales inducidas y sin los cuales y sin dicha hidroxilación no se consiguen diferenciar (Doerge et al., 2012).

Otros datos que apoyan la teoría de una función activa de la 5hmC son los obtenidos por Kriaucionis y Heintz, según los cuales los daños oxidativos no deberían ser la causa principal del acumulo de 5hmC, ya que este aumento no se acompaña de ningún otro tipo de consecuencia oxidativa en la célula, concretamente en este estudio, en las células de purkinje (Kriaucionis & Heintz, 2009).

Mecanismo de acción de la 5hmC

Los procesos por los cuales esta hidroxilación pueden influir en los mecanismos epigenéticos son varios. Por un lado se ha propuesto que las 5hmC previenen la metilación de mantenimiento llevada a cabo por la DNMT1 (Valinluck & Sowers, 2007) y por tanto podría provocar una paulatina desmetilación del DNA de forma pasiva. Sin embargo, frente a los datos in vitro que muestran que DNMT1 no es capaz de actuar sobre el DNA hidroximetilado, la chaperona UHRF1, también conocida como MP95 y que es

crucial para la función de DNMT1, si se une tanto a 5mC como a 5hmC con similar eficiencia (Frauer et al., 2011), por lo que no está claro que un fallo en el mantenimiento sea efecto de la hidroximetilación, sin embargo actuales evidencias in vivo demuestran que también las 5hmC desaparecen a través de la replicación (Inoue & Zhang, 2011), aunque más estudios son necesarios a este respecto.

Junto al posible efecto sobre el mantenimiento de la metilación, la aparición de esta nueva base y por lo que se discute tanto sobre su función, es respecto a si su presencia modifica la expresión génica de alguna manera. A este respecto, la presencia de 5hmC en el cuerpo de los genes se correlaciona con expresión génica, sin embargo, la correlación de 5hmC y su presencia en promotores es inconsistente entre estudios. Se ha descrito que las proteínas de unión al DNA metilado, MBD1, MBD2, MBD4 y MeCP2 podrían presentar una reducida afinidad por la 5hmC lo cual afectaría a la actividad transcripcional de los genes ricos en esta base en sus promotores (Jin, Kadam, & Pfeifer, 2010; Valinluck et al., 2004). Este resultado supondría que la presencia de 5hmC se correlacionaría con un aumento de la transcripción de estos genes y así, se ha comprobado en casos en los que células troncales embrionarias carentes de TET1 reducen la expresión de determinados genes, sin embargo y sorpresivamente, muchos otros genes aparecen desreprimidos (H. Wu, D'Alessio, Ito, Wang, et al., 2011a; H. Wu, D'Alessio, Ito, Xia, et al., 2011b; Xu et al., 2011). Muchos de los genes desregulados en este caso son dianas de complejos Policomb PRC2 (H. Wu, D'Alessio, Ito, Xia, et al., 2011b). Esto es debido a que, a veces, en ESCs, algunos genes se comportan de forma bivalente presentando marcas tanto activadoras (H3K4me3), como represoras (H3K27me3). Este tipo de marcaje está enriquecido en genes del desarrollo que están transcripcionalmente preparados para la expresión y que se pueden encender o apagar rápidamente dependiendo de la vía de diferenciación que tome la célula. Tanto TET1 como las 5hmC están enriquecidas en este tipo de genes y parece que TET1 actúa como un regulador negativo de la acción de PRC2 impidiendo su unión (Ficz et al., 2011; Williams et al., 2011; H. Wu, D'Alessio, Ito, Wang, et al., 2011a; H. Wu, D'Alessio, Ito, Xia, et al., 2011b). Por otro lado la hipometilación producida por el efecto de TET1, a la vez podría facilitar la llegada de PRC2 en determinados momentos para realizar su función y junto a eso parece que las 5hmC bloquean o ralentizan la acción de las RNA polimerasas II (Szulwach et al., 2011). Este proceso facilitaría la represión dinámica de los genes diana.

Junto a esta función en la bivalencia génica, TET1 también parece tener otro papel no catalítico en silenciamiento a través de la interacción con el complejo co-represor Sin3a que interviene en desacetilación de Histonas y remodelación (Williams et al., 2011).

Tomando todo en conjunto parece que la función de las 5hmC y por tanto de TET1 puede cambiar en función de factores del microambiente cromatínico y de la densidad de CpGs. Alternativamente y aunque no hay datos a este respecto, la existencia de proteínas que reconozcan selectivamente el DNA rico en 5hmC abriría el camino a una nueva regulación génica y demostraría de forma irrefutable una función activa de esta base nitrogenada y no solamente una existencia temporal como metabolito secundario de la degradación de la 5mC.

El conocimiento de la regulación de la desmetilación es la base del mecanismo tumoral más extendido en el campo de la epigenética como es la hipometilación generalizada característica de todos los tumores. Por este motivo, su estudio se convertirá con el tiempo en una de las ramas de la epigenética de mayor importancia, permitiendo entender los cambios acumulativos que se producen por procesos aberrantes de borrado epigenético y que además puede convertirse en una buena diana terapéutica en todas las patologías en las que la inflamación y la oxidación tengan un papel importante en el desarrollo de la sintomatología y de las complicaciones.

Referencias

- Cannon, S. V., Cummings, A., & Teebor, G. W. (1988). 5-Hydroxymethylcytosine DNA glycosylase activity in mammalian tissue. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 151(3), 1173–1179.
- Chen, C.-C., Wang, K.-Y., & Shen, C.-K. J. (2012). The Mammalian de novo DNA Methyltransferases Dnmt3a and Dnmt3b Are Also DNA 5-Hydroxymethyl Cytosine Dehydroxymethylases. *Journal of Biological Chemistry*. doi:10.1074/jbc.C112.406975
- Dahl, C., Grønbaek, K., & Guldborg, P. (2011). Advances in DNA methylation: 5-hydroxymethylcytosine revisited. *Clinica Chimica Acta*, 412(11-12), 831–836. doi:10.1016/j.cca.2011.02.013
- Doerge, C. A., Inoue, K., Yamashita, T., Rhee, D. B., Travis, S., Fujita, R., et al. (2012). Early-stage epigenetic modification during somatic cell reprogramming by Parp1 and Tet2. *Nature*, 1–4. doi:10.1038/nature11333
- Esteller, M. (2005). DNA methylation, epigenetics and metastasis, 310.
- Ficz, G., Branco, M. R., Seisenberger, S., Santos, F., Krueger, F., Hore, T. A., et al. (2011). Dynamic regulation of 5-hydroxymethylcytosine in mouse ES cells and during differentiation. *Nature*, 473(7347), 398–402. doi:10.1038/nature10008
- Frauer, C., Hoffmann, T., Bultmann, S., Casa, V., Cardoso, M. C., Antes, I., & Leonhardt, H. (2011). Recognition of 5-hydroxymethylcytosine by the Uhrf1 SRA domain. *PLoS ONE*, 6(6), e21306. doi:10.1371/journal.pone.0021306
- Grønbaek, K., Hother, C., & Jones, P. A. (2007). Epigenetic changes in cancer. *APMIS : acta pathologica, microbiologica, et immunologica Scandinavica*, 115(10), 1039–1059. doi:10.1111/j.1600-0463.2007.apm_636.xml.x
- Guo, J. U., Su, Y., Zhong, C., Ming, G.-L., & Song, H. (2011). Hydroxylation of 5-methylcytosine by TET1 promotes active DNA demethylation in the adult brain. *Cell*, 145(3), 423–434. doi:10.1016/j.cell.2011.03.022
- He, Y.-F., Li, B.-Z., Li, Z., Liu, P., Wang, Y., Tang, Q., et al. (2011). Tet-mediated formation of 5-carboxylcytosine and its excision by TDG in mammalian DNA. *Science (New York, NY)*, 333(6047), 1303–1307. doi:10.1126/science.1210944
- Holliday, R., & Pugh, J. E. (1975). DNA modification mechanisms and gene activity during development. *Science*, 187(4173), 226–232.
- Inoue, A., & Zhang, Y. (2011). Replication-dependent loss of 5-hydroxymethylcytosine in mouse preimplantation embryos. *Science (New York, NY)*, 334(6053), 194. doi:10.1126/science.1212483
- Ito, S., D'Alessio, A. C., Taranova, O. V., Hong, K., Sowers, L. C., & Zhang, Y. (2010). Role of Tet proteins in 5mC to 5hmC conversion, ES-cell self-renewal and inner cell mass specification. *Nature*, 466(7310), 1129–1133. doi:10.1038/nature09303
- Jin, S.-G., Kadam, S., & Pfeifer, G. P. (2010). Examination of the specificity of DNA methylation profiling techniques towards 5-methylcytosine and 5-hydroxymethylcytosine. *Nucleic Acids Research*, 38(11), e125. doi:10.1093/nar/gkq223
- Jones, P. A., & Baylin, S. B. (2007). The epigenomics of cancer. *Cell*, 128(4), 683–692. doi:10.1016/j.cell.2007.01.029
- Kriaucionis, S., & Heintz, N. (2009). The nuclear DNA base 5-hydroxymethylcytosine is present in Purkinje neurons and the brain. *Science (New York, NY)*, 324(5929), 929–930. doi:10.1126/science.1169786
- Penn, N. W., Suwalski, R., O'Riley, C., Bojanowski, K., & Yura, R. (1972). The presence of 5-hydroxymethylcytosine in animal deoxyribonucleic acid. *The Biochemical journal*, 126(4), 781–790.

- Portela, A., & Esteller, M. (2010). Epigenetic modifications and human disease. *Nature biotechnology*, 28(10), 1057–1068. doi:10.1038/nbt.1685
- Szulwach, K. E., Li, X., Li, Y., Song, C.-X., Han, J. W., Kim, S., et al. (2011). Integrating 5-hydroxymethylcytosine into the epigenomic landscape of human embryonic stem cells. *PLoS genetics*, 7(6), e1002154. doi:10.1371/journal.pgen.1002154
- Tahiliani, M., Koh, K. P., Shen, Y., Pastor, W. A., Bandukwala, H., Brudno, Y., et al. (2009). Conversion of 5-methylcytosine to 5-hydroxymethylcytosine in mammalian DNA by MLL partner TET1. *Science (New York, NY)*, 324(5929), 930–935. doi:10.1126/science.1170116
- Valinluck, V., & Sowers, L. C. (2007). Endogenous cytosine damage products alter the site selectivity of human DNA maintenance methyltransferase DNMT1. *Cancer research*, 67(3), 946–950. doi:10.1158/0008-5472.CAN-06-3123
- Valinluck, V., Tsai, H.-H., Rogstad, D. K., Burdzy, A., Bird, A., & Sowers, L. C. (2004). Oxidative damage to methyl-CpG sequences inhibits the binding of the methyl-CpG binding domain (MBD) of methyl-CpG binding protein 2 (MeCP2). *Nucleic Acids Research*, 32(14), 4100–4108. doi:10.1093/nar/gkh739
- Williams, K., Christensen, J., Pedersen, M. T., Johansen, J. V., Cloos, P. A. C., Rappaport, J., & Helin, K. (2011). TET1 and hydroxymethylcytosine in transcription and DNA methylation fidelity. *Nature*, 473(7347), 343–348. doi:10.1038/nature10066
- Wu, H., D'Alessio, A. C., Ito, S., Wang, Z., Cui, K., Zhao, K., et al. (2011a). Genome-wide analysis of 5-hydroxymethylcytosine distribution reveals its dual function in transcriptional regulation in mouse embryonic stem cells. *Genes & development*, 25(7), 679–684. doi:10.1101/gad.2036011
- Wu, H., D'Alessio, A. C., Ito, S., Xia, K., Wang, Z., Cui, K., et al. (2011b). Dual functions of Tet1 in transcriptional regulation in mouse embryonic stem cells. *Nature*, 473(7347), 389–393. doi:10.1038/nature09934
- Wu, S. C., & Zhang, Y. (2010). Active DNA demethylation: many roads lead to Rome. *Nature reviews Molecular cell biology*, 11(9), 607–620. doi:10.1038/nrm2950
- WYATT, G. R., & COHEN, S. S. (1952). A new pyrimidine base from bacteriophage nucleic acids. *Nature*, 170(4338), 1072–1073.
- Xu, Y., Wu, F., Tan, L., Kong, L., Xiong, L., Deng, J., et al. (2011). Genome-wide regulation of 5hmC, 5mC, and gene expression by Tet1 hydroxylase in mouse embryonic stem cells. *Molecular cell*, 42(4), 451–464. doi:10.1016/j.molcel.2011.04.005
- Zaratiegui, M., Castel, S. E., Irvine, D. V., Kloc, A., Ren, J., Li, F., et al. (2011). RNAi promotes heterochromatic silencing through replication-coupled release of RNA Pol II. *Nature*, 479(7371), 135–138. doi:10.1038/nature10501
- Zhu, J.-K. (2009). Active DNA demethylation mediated by DNA glycosylases. *Annual review of genetics*, 43, 143–166. doi:10.1146/annurev-genet-102108-134205

STEM CELLS Y CÁNCER

Luis Gustavo Celis
Facultad de Medicina – Universidad de La Sabana
Sede del Campus Universitario
Km 7, Autopista Norte Bogotá, Colombia.
Correo Electrónico: luis.celis@unisabana.edu.co

Resumen

I. Introducción

En las últimas décadas diversos estudios sugieren el origen de distintos tipos de cáncer a la presencia de células madre tumorales producto de la alteración en la reprogramación celular de las mismas. En estas líneas esbozaremos algunos de los principales aspectos de la Biología de las Células Madre (***Stem cells en inglés***) tanto normales como carcinógenas, al igual que los posibles mecanismos que conducen a la transformación neoplásica de las mismas.

II. Células Madre

Una célula madre puede ser definida como aquella que tiene la capacidad de autorenovarse para dar origen a células hijas idénticas a la célula original, así como de generar células que se convierten por diferenciación en tipos celulares específicos (1, 2).

Estas células pueden clasificarse de acuerdo a su orden jerárquico en Totipotentes que son capaces de generar organismos completos como el caso del cigoto. Pluripotentes cuando pueden diferenciarse en células de las 3 capas embrionarias y de la línea germinal como las que conforman la masa interna del blastocisto y que son origen de las células madres embrionarias (1, 2, 3).

Una célula Multipotente se define como aquellas que puede diferenciarse a varios tipos celulares de la misma capa embrionaria. Entre estas destacan las células madre Mesenquimales (MSCs), estas se han aislado principalmente de la fracción estromal de la médula ósea pero también han sido identificadas en muchos tejidos adultos como cordón umbilical, placenta, páncreas, pulpa dental, córnea, trompas de Falopio, líquido amniótico, hígado, tracto gastrointestinal y muchos otros (3, 4, 5, 6). Estas células pueden diferenciarse tanto *in vivo* como *in vitro* en otras líneas celulares como cartílago o tejido adiposo (7, 8, 9, 10, 11), al igual que favorecen la hematopoyesis y presentan una escasa o nula inmunogenicidad por lo que constituyen un buen modelo para ser utilizado en medicina regenerativa o en la ingeniería de tejidos para mantener los tejidos ya existentes o reconstruir tejidos dañados. Otro aspecto de importancia es que estas células son capaces de modular la respuesta inmune gracias a que son capaces de producir citoquinas que inhiben la proliferación de linfocitos T, esto es de gran importancia en el tratamiento de enfermedades autoinmunes como la esclerosis múltiple (12).

Otra fuente de células Multipotentes son las derivan del tejido graso (ADSCs), obtenidas a partir de grasa abdominal, glándula mamaria o grasa de Hoffa. Una de las principales ventajas de la utilización del tejido graso es su fácil acceso por lo que resultan menos incómoda para el paciente, su capacidad de diferenciación en otros tejidos, un mayor volumen de células cosechadas y una nula o baja expresión del Complejo Mayor de Histocompatibilidad de tipo II (6, 10, 11).

Las células Unipotentes son aquellas que sólo se pueden diferenciar en un tipo celular y que son conocidas con el nombre de células progenitoras o células precursoras (1).

Otro criterio para la clasificación de las células madres en cuanto su origen es si son embrionarias obtenidas a partir de embriones constituidos para tal fin por procedimientos de reproducción asistida, este hecho tiene grandes cuestionamiento éticos motivado a que estos embriones se destruyen o son utilizados como insumos de investigación ignorando la dignidad de la persona humana y convirtiéndolo en un elemento de la cadena productiva (13, 14). El otro tipo de células lo constituyen las células madres adultas obtenidas a partir de los distintos tejidos señalados anteriormente.

Finalmente, las células diferenciadas son aquellas que han alcanzado su plena diferenciación y una actividad funcional específica. Sin embargo, en este aspecto tenemos que resaltar los estudios Takahashi y Yamanaka (2006), que lograron reprogramar células somáticas (fibroblastos de ratón) a células pluripotentes gracias a la transducción retroviral de 4 factores de transcripción Oct4, Sox2, c-Myc y KLF4, que son genes claves para la pluripotencialidad, estas células pluripotentes fueron denominadas células madre pluripotentes inducidas en inglés *induced pluripotent stem cells (iPS)* (15, 16, 17).

Estas iPS han logrado obtenerse tanto de tejido humano (hiPS) como de tejido animal, en especial del cerdo minipig híbrido (pig iPS), dado que este variedad constituye un excelente modelo de investigación por su similitud con varios procesos fisiológicos humanos, al igual que presentar un tamaño intermedio entre el jabalí y el cerdo doméstico, lo cual permite su permanencia en bioterios (Figura 9.1), la realización de experimentos preclínicos y de estudios de largo término en forma segura.

También este tipo de cerdo permite por liposucción cosechar un alto volumen de células mesenquimales que ya han sido diferenciadas en tejido cardíaco abriendo la posibilidad de su utilización en la remodelación del corazón (18).

Por las razones antes expuestas el desarrollo de las iPS se constituye en una alternativa ética para la obtención de células multipotentes que podrían ser diferenciadas para la reconstrucción de tejidos dañados o para el mantenimiento de los ya existentes.

III. Células Madre Tumorales

Como antes mencionamos en las últimas décadas se ha venido planteando que alteraciones en la reprogramación celular de una célula madre pueden conducir a la aparición de células madre cancerosas, estas presentan como principales características que se originan por fallas en la regulación por parte de células madre lesionadas o de su progenie inmediata y que comparten con las células tumorigénicas la esperanza de vida ilimitada y la capacidad de generar una amplia gama de tipos celulares (19, 20). Así mismo, una y otras no sólo comparten la capacidad de perpetuarse sino que muchas de las vías involucrada en el proceso de oncogénesis se hallan a su vez implicadas en el mantenimiento de las células madre lo que sugiere una conexión entre los programas moleculares que regulan la biología de las células madre y de las células tumorales como por ejemplo la vía regulada por la proteína PLZF (Promyelocytic Leukemia Zinc Finger) cuya alteración está asociada a la leucemia promielocítica aguda (21).

Estas células madre cancerosas también presentan dos características fisiológicas que contribuyen a la poca eficacia de los tratamientos que son la quimioresistencia que parece estar asociada entre otras cosas a la presencia de genes de resistencia a fármacos, como en el caso de la proteína de resistencia al cáncer de mama (BCRP-ABCG2). La otra es la gran capacidad metastásica, en experimentos con ratones inmunodeficientes se ha apreciado la mayor capacidad de generar tumores por parte de células tumorales que expresan marcadores de células madre con respecto a células tumorales con marcadores de célula diferenciada de la misma estirpe histológica (20).

IV. Mecanismos de Transformación Neoplásica

La forma en que estas células se pueden volver cancerosas no ha estado del todo dilucidada pero al parecer están asociadas a procesos de señalización celular del nicho en que se encuentran y que juegan un papel crucial en la regulación del ciclo celular, entre las posibles explicaciones que podemos encontrar de como ocurre la transformación final de una célula madre hasta un estado maligno encontramos (19,20):

a) Nicho expandido: en la que las células madre portadoras de mutaciones oncogénicas se mantienen bajo control del nicho sano hasta que una alteración posterior de las células o del nicho provocan que las mismas incrementen su población y por lo tanto el número de células anormales que generan.

b) Nicho alternativo: las mutaciones oncogénicas de las células madre cancerosas les confieren la capacidad de adaptarse a un nicho nuevo, por lo que al incrementar su número y su capacidad de proliferación, invaden los tejidos cercanos o se trasladan en forma de metástasis hasta otros órganos y tejidos del organismo.

c) Independencia del nicho: en este caso la mutación hace que las células madre que ya están predispuestas a convertirse en malignas se tornen en independientes de la señales del nicho y de esta forma se libren de los mecanismos de control que operan sobre los procesos de autorrenovación y proliferación.

Sin embargo, trabajos realizados con células madre embrionarias de ratón con fenotipo tumoral han sido redireccionados a fenotipo normal cuando son inoculadas en tejido epitelial mamario de ratón, sugiriendo que estas células son capaces de ocupar en forma estable los nichos que se originan en la regeneración de las glándulas mamarias y la interacción de estas células madre tumorales con las células epiteliales mamarias provoca la inhibición de la tumorigénesis, lo que resalta el papel del microambiente mamario en la regulación y posterior diferenciación de estas células (22).

d) Mutación autorrenovadora: las células progenitoras predispuestas a convertirse en malignas mediante mutaciones oncogénicas heredadas de sus células madre parentales experimentan mutaciones adicionales que restablecen su capacidad de autorrenovación, confiriéndoles a esta células vida ilimitada y capacidad tumorigénica, lo que las transforma en células madre cancerosas.

Otras posibles explicaciones están asociadas a la fusión celular entre células madre y células tumorales, la pérdida de la división asimétrica caracterizada por que se forman células hijas iguales a las célula madre original que conducen a un incremento en la población de células madre que pueden conducir a comportamientos malignos y finalmente a mecanismos de transferencia horizontal producto de la introducción por ejemplo de RNA reguladores de células malignas que reprograman su carga genética (20).

En distintos tipos de cáncer sanguíneos como en tumores también se han identificado células madre cancerosas entre estos destacan (19):

- Leucemia mieloide aguda (1994)
- Leucemia linfoblástica aguda (1997)
- Leucemia mielogéna crónica (1999)
- Mama (2003)
- Mieloma múltiple (2003)
- Cerebro (2004)
- Próstata (2005)

También se han observado que variantes de isoformas de CD44 (CD44v) de células madre intestinales han sido identificadas en pacientes con poliposis adenomatosa familiar, estas isoformas promueven la tumorigénesis intestinal por activación de la ruta de señalización Wnt (23,24). Igualmente, estas variantes han promovido la iniciación de adenomas en ratones Apc(Min/+) (23).

V. Conclusión Final

El entendimiento de las causas y de las vías involucradas en la reprogramación de las células madre en tumorales permitirá el diseño de nuevos métodos diagnósticos y terapéuticos como en el caso de la terapia celular, contribuirán al diseño de nuevo protocolos para el abordaje del cáncer desde una nueva perspectiva.

Bibliografía Consultada

1. Rodríguez, V. *Células madre: Conceptos generales y perspectivas de investigación*. Universitas Scientiarum. 2005; 10(1): 5-14.
2. Abkowitz, J. *Can Hematopoietic Stem Cells Become Skin, Gut, or Liver Cells?*. The New England Journal of Medicine 2002; 346:770-772.
3. Aranda, P, Agirre, X, Ballestar, E, Andreu, EJ, Román-Gómez, J, Prieto, I, Martín Subero, J, Cruz Cigudosa, J, Siebert, R, Esteller, M y Prosper F. *Epigenetic Signatures Associated with different Levels of differentiation Potential in Human Stem Cells*. Plos one 2009; 4(11):1-14.
4. Almeida, KA, Campa, A, Alonso-Vale, MIC, Lima, FB, Daud, ED y Stocchero, IN. *Fraccion Vascular Estromal de Tejido Adiposo: cómo obtener células madre y su rendimiento de acuerdo a su topografía de las áreas donantes. estudio preliminar*. Cir. Plást. Iberolatín. 2008; 34(1):71-79.
5. Liu, M, Han, ZC. *Mesenchymal stem cells: Biology and clinical potential in Type 1 Diabetes Therapy*. J Cell Mol Med 2008; 12(4):1155-1168.
6. Celis, LG, Lizcano Losada, F, Garay, J, Acero, E, Maldonado, MI, Brochero, J, Vargas, D, Navarro, J, Ortiz, JG, Kling, F, Arango, R, Jaimes, L, Carrillo, G. *Aislamiento e identificación de células madre adultas a partir de la Grasa Infrapatelar de Hoffa*. Salud Uninorte 2009; 25 (2):189-196.
7. Choi Y, Im M, Kim C, Lee M, Noh S, Lim S, Kim S, Cho C, Kim D. *Chondrogenic differentiation of human umbilical cord blood-derived multilineage progenitor cells in atelocollagen*. Cytotherapy 2008; 10(2):165-173.
8. Kanichai M, Ferguson D, Prendergast PJ, Campbell VA. *Hypoxia promotes chondrogenesis in rat mesenchymal stem cells: A role for AKT and hypoxia-inducible factor (HIF)- 1alpha*. J Cell Physiol 2008; 216(3):708-715.
9. Müller P, Bulnheim U, Diener A, Lüthen F, Teller M, Klinkenberg ED, Neumann HG, Nebe B, Liebold A, Steinhoff G, Rychly J. *Calcium phosphate surfaces promote osteogenic differentiation of mesenchymal stem cells*. J Cell Mol Med 2008; 12(1):281-291.
10. Wickham MQ, Ericsson GR, Gimble JM, Vail TP, Guilak, F. *Multipotent Stromal Cells derived from the infrapatellar Fat Pad of the Knee*. Clin Orthop 2003; 1 (412):196-212.
11. Zuk PA, Zhu M, Ashjian P, De Ugarte DA, Huang JI, Mizuno H, Alfonso ZC, Fraser JK, Benhaim P, Hedrick MH. *Human adipose tissue is a source of multipotent stem cells*. Molecular Biology of the Cell 2002; 13:4279-4295.
12. González Parias, JL, Duque, VE y Velásquez-Lopera, MM. *FOXP3: Controlador maestro de la generación y función de las células reguladoras naturales*. Inmunología 2010; 29(2):74-84.

13. Edwards B. *Stem cells today: An origin and Potential of embryo stem cells*. Reproductive BioMedicine on line. 2004; 8(5) 275 - 306.
14. Del Barco, JL. *Bioética de la Persona Humana*. Universidad de La Sabana, Chía 1998.
15. Takahashi, K. and Yamanaka, S. 2006. *Induction of pluripotent stem cells from embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors*. Cell 2006; 126:663-676.
16. Okita K, Ichisaka T y Yamanaka S. *Generation of germline-competent induced pluripotent stem cells*. Nature 2007; 448: 313-317.
17. Yamanaka S. *Strategies and New Developments in the Generation of Patient-Specific Pluripotent Stem Cells*. Cell stem cells 2007; 1 (1):39-49.
18. Vodicka P, Hluciloya J, Klima J, Prochazka R, Ourednik J, Ourednik V, Motlik J (2008). *The Minipig as an Animal Model in Biomedical Stem Cell Research*. Kapitola v knize: Source Book of Models for Biomedical Research, Editor: P. Michael Conn, Humana Press. Cap. 27, págs: 241-248.
19. Clarke MF y Beckr MW (2006). Células madre ¿culpables del cancer?. Investigación y Ciencia N° 360:28-35.
20. Bosch Barrera J, López-Picazo González JM, García Foncillas-López J y Prósper Cardoso F (2007). Células madre y cáncer: dilucidando el origen de la célula tumoral. Rev. Med. Universidad de Navarra 51(2):14-17.
21. Costoya Puente JA (2006). La proteína PLZF. Desarrollo, cáncer y células madre. Investigación y Ciencia N° 358:34-35.
22. Boulanger CA, Bruno RD, Mack DL, González M, Castro NP, Salomon DS y Smith GH (2013). Embryonic Stem Cells Are Redirected to Non – Tumorigenic Epithelial Cell Fate by Interaction with Mammary Microenvironment. Plos one 8(4):e62019. www.ploseone.org (Recuperado 15-08-2013).
23. Zelistra J, Joosten SP, van Andel H, Tolg C, Berns A, Snoek M, van der Wetering M, Spaargaren M, Clevers H y Pals ST (2013). Oncogene doi: 10.1038/onc.2013.611
24. Guo W y Frenette Ps (2013). Alternative CD44 splicing in intestinal stem cells and tumorigenesis. Oncogene doi: 10.1038/onc.2013.260

UN ENFOQUE DE BIOLOGÍA DE SISTEMAS PARA ANALIZAR LA DIVERSIDAD GENÉTICA BACTERIANA - MÁS ALLÁ DE LOS MLSTS

Ferran Palero Pastor, Unidad Mixta Genómica y Salud CSISP-UV, Instituto Cavanilles
Universitat de Valencia, C/ Catedrático Jose Beltran, 2, E-46980 Paterna (Valencia) SPAIN

Resumen

El presente estudio pretende definir si las estimaciones de diversidad genética basadas en MLSTs coinciden con los obtenidos a partir de estimaciones a escala del genoma de diferentes especies bacterianas. Evaluaremos, utilizando un enfoque de biología de sistemas, si algunas categorías funcionales muestran valores de diversidad genética significativamente mayor que otras categorías, dentro de una misma especie. Para ello, se incluyeron en los análisis especies con al menos 10 genomas completos y, al menos, 100 aislados genotipados en la base de datos MLST correspondiente. Por lo tanto, no sólo se comparan la diversidad genética a nivel genómico con las estimas de los MLSTs para esos genomas, sino que también se comparan estimas en dos conjuntos de datos de muy diferente tamaño de muestra.

El muestreo incluyó genomas de los principales phyla bacteriana, desde varios géneros de Firmicutes (*Bacillus*, *Clostridium*, *Staphylococcus* y *Streptococcus*) hasta Proteobacteria (*Acinetobacter*, *Burkholderia*, *Campylobacter*, *Escherichia* y *Salmonella*). Los valores de diversidad haplotípica a nivel genómico oscilaron entre los $0,59 \pm 0,14$ en *Clostridium difficile* y $0,94 \pm 0,09$ en *Bacillus cereus*. En comparación, los marcadores MLST mostraron mayores valores medios de diversidad genética en el 73% de las especies analizadas. El análisis funcional mostró una amplia variación en las estimaciones de la diversidad, con algunas categorías presentando valores hasta dos veces mayores. Dependiendo de los taxones analizados, los genes más diversos pertenecen al metabolismo secundario o a funciones relacionadas con la inmunidad.

Cáncer como un proceso ecológico y evolutivo

Víctor Hugo García-Merchán
 Grupo de Ecología, Genética y Evolución de la Universidad del Quindío (GEGEUQ)
 Universidad del Quindío, Carrera 15, Calle 12N
 victorhgarcia@uniquindio.edu.co

Resumen

Desde una perspectiva ecológica y evolutiva, la enfermedad del cáncer debe ser vista como un sistema biológico complejo. Una de las principales características de la enfermedad es el modelo evolutivo clonal que siguen las células dentro del cuerpo para la formación tumoral. Esto tiene profundas implicaciones para la progresión neoplásica, la prevención y la terapia del cáncer. Aunque la idea del cáncer como un problema evolutivo no es nueva, históricamente, poca atención ha sido dada a las aplicaciones de la biología evolutiva al entendimiento y control de la progresión neoplásica. Enlazando conceptos evolutivos, un neoplasma puede ser visto como una gran población heterogénea de células individuales, tanto a nivel genético como epigenético. Asimismo, desde un punto de vista ecológico, la presencia de microambientes locales, donde los neoplasmas crecen (o no) en ecosistemas celulares complejos, suma a la diversidad de enfoques que se deben considerar en el momento de realizar una aproximación del cáncer como un sistema evolutivo y ecológico complejo.

El cáncer existe debido a selección somática y mutaciones en células somáticas que derivan en células que se dividen más rápido que otras, lo cual genera en algunos casos la formación de neoplasmas. En esta enfermedad aplican seis principios del contexto evolutivo que se presentan en el resto de enfermedades y potencian su incidencia: 1) Incompatibilidad con nuevos ambientes (Ej: disponibilidad de tabaco vs. cáncer de garganta); 2) Coevolución con patógenos que evolucionan muy rápido (Ej: HPV vs. cáncer cervical); 3) Restricciones respecto a la acción de la selección (Ej: mutaciones vs. Cáncer); 4) compensación (Ej: capacidad para la reparación de tejido vs. riesgo de cáncer); 5) Éxito reproductivo a expensas de la salud (Ej: alelos que promuevan el cáncer y a su vez el éxito reproductivo) y 6) Defensas con costos. Asimismo, cuatro principios – evolución somática de neoplasmas, análisis ecológico de ambientes tumorales, selección por mecanismos que suprimen el cáncer y explicaciones evolutivas para sus límites – proveen un fundamento evolutivo para entender, prevenir y tratar el cáncer.

Dado que los mecanismos evolutivos trabajan a varios niveles en biología, es interesante así explorar también preguntas a diferentes escalas espaciales dentro de la problemática a tratar y/o abordar: ¿Cuáles son los mecanismos evolutivos dominantes en el ecosistema de células cancerígenas? ¿Cómo los estudios ecológicos-evolutivos recientes han elucidado los roles de la predación por el sistema inmune y la competición entre células cancerígenas y normales en la evolución somática del cáncer? ¿A nivel evolutivo, el sistema complejo del cáncer responde a modelos del tipo “equilibrio puntuado” o “gradualismo”? ¿Aplica algún concepto de especie a la dinámica de “reproducción asexual” que sigue el modelo del cáncer?

La biología evolutiva del cáncer, incluyendo nuevas áreas como la medicina evolutiva preventiva, paisajes adaptativos (siguiendo la teoría de Sewall Wright), los análisis filogenéticos (a nivel de relaciones evolutivas entre células) y las redes vasculares que funcionan como conectores de flujo entre “parches” de células tumorales, la teoría de barreras celulares en el proceso de la oncogénesis, entre otros aspectos, son temas relevantes que deben ser considerados desde una perspectiva interdisciplinaria en el abordaje de enfermedades complejas y que en la presente disertación se ponen de manifiesto.

SIMPOSIOS

ENTOMOLOGÍA MÉDICA Y VETERINARIA

Mosquitos (Diptera:Culicidae) del área rural del municipio de Anapoima y su importancia en Salud Pública

Víctor Alberto Olano⁸, María Ines Matiz⁹, Sandra Lucía Vargas¹⁰, Juan Felipe Jaramillo¹¹

Introducción

La presencia de enfermedades transmitidas por vectores como el dengue, la malaria, la fiebre amarilla y la encefalitis equina, entre otras, tienen gran impacto no solo sobre la salud del hombre y los animales domésticos, sino en el desarrollo socioeconómico de la sociedad debido a las pérdidas económicas que causa su permanente actividad. De esta manera, los mosquitos vectores de enfermedades en Colombia constituyen un problema de salud pública (1).

La aparición de nuevas enfermedades (emergentes) y la reemergencia de viejas enfermedades, está asociada a factores ambientales, socioeconómicos, culturales y políticos. La construcción de represas, sistemas de irrigación, minería, deforestación, urbanización no planificada, entre otros, han causado modificaciones en el medio ambiente que ha incidido en el aumento de la transmisión en algunas enfermedades como malaria, al incrementarse los criaderos de los mosquitos *Anopheles* vectores de esta patología, mientras que el manejo inadecuado de los desechos sólidos, la urbanización no planificada, el inadecuado suministro y almacenamiento de agua, el manejo inadecuado de llantas en desuso entre otras causas, han proporcionado numerosos sitios de cría al mosquito *Aedes aegypti* especie considerada en las Américas como el principal transmisor del virus del dengue, vector potencial de la fiebre amarilla urbana e incriminado como posible vector urbano de la encefalitis equina venezolana (1). A su vez, el transporte y el comercio internacional permiten que los vectores puedan colonizar otras áreas dando origen a nuevos sitios de transmisión. La introducción del mosquito *Aedes albopictus* por neumáticos importados de Asia a Estados Unidos es un ejemplo de lo anterior (2). El ingreso del hombre a hábitats en donde se encuentran mosquitos del género *Haemagogus*, vectores de fiebre amarilla selvática para deforestar y formar nuevos asentamientos humanos, lo expone a la infección por este arbovirus. Las nuevas rutas de migración de aves pueden representar un nuevo riesgo para la extensión hacia nuevas áreas geográficas de diferentes arbovirus, riesgo que existe en nuestro país con relación al virus del Nilo Occidental. El cambio climático que causa sequías e inundaciones es otro de los factores que influyen en la emergencia y reemergencia de las enfermedades infecciosas. El incremento de la temperatura mundial influye en la dispersión de los mosquitos a nuevas áreas geográficas y consecuentemente de algunas enfermedades transmitidas por ellos (1,3).

⁸ Especialización Entomología, Instituto de Salud y Ambiente. Universidad El Bosque Calle 131 No 7A-46. olanovictor@unbosque.edu.co. Investigador Emérito. Instituto Nacional de Salud.

⁹ Candidata a doctorado Microbiología. Instituto de Salud y Ambiente. Universidad El Bosque. Calle 131 No. 7A-46. matizmaria@unbosque.edu.co

¹⁰ M.Sc. Salud Pública. Instituto de Salud y Ambiente. Universidad El Bosque. Calle 131 No. 7A-46. vargassandra@unbosque.edu.co

¹¹ Ingeniero Ambiental. Instituto de Salud y Ambiente. Universidad El Bosque. Calle 131 No. 7A-46. jjaramillo@unbosque.edu.co

Principales enfermedades transmitidas por mosquitos en Colombia

El dengue, representa actualmente un grave problema de salud pública en extensas áreas de las regiones tropicales y subtropicales de América, Asia Suroriental y el Pacífico, África y la región Mediterránea Oriental (4). La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que anualmente se pueden presentar 50 millones de casos de esta enfermedad en todo el mundo (5). En América, se ha convertido actualmente en la enfermedad viral más importante transmitida por mosquitos.

En Colombia representa un problema prioritario en salud pública. Se estima que en el país existe una población de 23.932.381 personas en riesgo de enfermar por dengue, principalmente en las cabeceras municipales (3). A partir de su reemergencia en la década de los 70 la transmisión de esta enfermedad se ha intensificado en el país, presentándose actividad de la misma hasta los 1800 msnm. De esta manera, esta enfermedad ha mostrado una tendencia creciente en el número de municipios que registran casos de dengue, pasando de 390 municipios endémicos en el año 1999 a 743 en el 2010 (3). En este último año se registra la mayor epidemia por dengue en el país (157.202 casos y 221 muertes) (6).

El *Ae. aegypti* vector de esta enfermedad, es de hábitos domésticos y sus criaderos son las albercas, las llantas, los floreros, las latas, los canales de desagüe en los techos, los bebederos de animales, los tanques para almacenamiento de agua para consumo, las cisternas dañadas sin tapas en los baños, las botellas, las cáscaras y las cortezas de coco, los floreros de los cementerios y los criaderos naturales como las axilas de las hojas de las plantas entre otros (7). Se le ha encontrado también criándose en sumideros de agua lluvia en algunas ciudades del país (8).

En Colombia, este insecto se le ha registrado generalmente en áreas urbanas por debajo de los 1.800 metros, sin embargo, se ha encontrado en Málaga (Santander) a 2.200 metros (9). Actualmente se le registra en todos los departamentos del país (5). Con relación al hallazgo de *Ae. aegypti* en área rural en Colombia, el primer sitio en donde fue encontrado fue en la vereda Santa Bárbara, municipio de La Mesa (Cundinamarca), hallazgo que tuvo gran importancia por las implicaciones en los programas de control del insecto (10).

La malaria como grave problema de salud pública a nivel mundial registra anualmente entre 300 a 500 millones de casos clínicos ocasionando la muerte a más de 1 millón de personas, 90% niños menores de 5 años (11). En Colombia, representa un grave problema de salud pública, debido a que cerca de 85% del territorio rural colombiano situado por debajo de los 1.800 metros sobre el nivel del mar presenta condiciones climáticas, geográficas y epidemiológicas aptas para la transmisión de la enfermedad. Se calcula que alrededor de 18.4 millones de personas se encuentran en riesgo de enfermar por esta causa. El comportamiento de esta patología en Colombia en las últimas tres décadas ha mantenido una tendencia ascendente, para el año 2010 se notificaron 117.637 casos de paludismo (12). El comportamiento cíclico que se observa en Colombia se caracteriza por la presencia de ciclos epidémicos paraquinquenales que ocurren cada 2 a 7 años. Los casos de malaria por *P. vivax* son los que predominan en el país (70.8%) seguido por *P. falciparum* con 28% de los casos (12). Existen tres grandes focos importantes de transmisión de la enfermedad: Urabá - Bajo Cauca – Sur de Córdoba, Costa Pacífica y el foco de transición de la Orinoquia-Amazonia. En estos, la transmisión se focaliza predominantemente en el área rural de alrededor de 100 municipios, donde se registra el 95% de la

carga de la enfermedad (13). En el país se registran entre 40-47 especies de *Anopheles* de las cuales tres se consideran vectores primarios (14,15).

La fiebre amarilla selvática enfermedad transmitida por mosquitos de los géneros *Haemagogus* y *Sabethes*, se ha convertido en los últimos años en un serio problema de salud pública en el país. Durante los años 2003 y 2004 ocasionó brotes en algunas regiones del país y presenta actualmente un alto riesgo de urbanización por el mosquito *Ae. aegypti*. Las áreas de riesgo epidemiológico para esta patología corresponden al valle medio del río Magdalena, la región del Catatumbo, los Llanos Orientales, las selvas de la región Amazónica y la Sierra Nevada de Santa Marta (16).

La Encefalitis Equina Venezolana (EEV), zoonosis viral transmitida por mosquitos de los géneros *Culex*, *Psorophora* y *Aedes*, es una enfermedad de gran impacto económico y social. En Colombia la EEV ha sido diagnosticada en los departamentos de la costa Atlántica, Antioquia, Cauca, Valle del Cauca, Tolima, Huila, Cundinamarca, Caquetá, Casanare, Arauca y Santanderes (17). En el año 1995 se presentó una gran epizootemia en la Guajira colombiana, en la cual se estimó un total de 75.000 casos humanos y 300 muertes (18).

Estudio entomológico en área rural del municipio de Anapoima (Cundinamarca)

Las autoridades municipales de Anapoima identifican como problemática la escasa información en relación con la posible transmisión de dengue en áreas rurales de este municipio. Por lo tanto, se vio la necesidad de realizar un estudio que mostrara la situación real tanto de casos de la enfermedad como de la presencia y distribución del insecto vector en el área rural. Fue así como, el Instituto de Salud y Ambiente de la Universidad El Bosque, con el apoyo de la Fundación Lazos de Calandaima y la Alcaldía Municipal de Anapoima desarrolló este estudio, entre los meses de abril a diciembre del 2010. Durante esta investigación se registraron además del *Ae. aegypti* otras especies de mosquitos, algunas de ellas vectores potenciales de otras patologías. El objetivo de este trabajo es mostrar las especies de mosquitos identificados en el área rural del municipio de Anapoima y su importancia epidemiológica.

Metodología:

El municipio de Anapoima tiene en promedio, una altitud de 700 msnm, precipitación de 1300 mm, temperatura de 26º C y una extensión de 124.2 Km². Cuenta con una población de 13.659 habitantes de los cuales el 58% viven en el área rural (19).

El estudio realizado fue de tipo descriptivo, en el cual para el levantamiento de la información se calculó una muestra probabilística por conglomerados de las 30 veredas (684 viviendas) del municipio. Adicionalmente se visitaron las instituciones educativas rurales (dos colegios y 17 escuelas)

Se inspeccionaron todos los criaderos potenciales (depósitos con agua) naturales y artificiales para *Ae. aegypti* y otras especies de mosquitos, y se buscaron mosquitos adultos en las viviendas y escuelas. La información se registró en los formularios nacionales “Encuesta larvaria en el área rural” y “Formulario de encuesta de adultos”, diseñados por el Ministerio de la Protección Social y el Instituto Nacional de Salud para vigilancia del *Ae. aegypti*, a los cual se les hicieron algunas modificaciones. Las formas inmaduras y adultas recolectadas en campo se procesaron de acuerdo con la metodología de Mendoza et al., 2000 (20). Para la identificación de las formas inmaduras y adultas se usaron varias claves taxonómicas (21, 22, 23, 24, 25).

Resultados y discusión:

Se recolectaron 13 especies de mosquitos: *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762), *Ae. angustivittatus* (Dyar & Knab, 1907), *Aedes fluviatilis* (Lutz, 1904), *Aedes serratus* (Theobald, 1901), *Aedes scapularis* (Rondani, 1848), *Anopheles pseudopunctipennis* (Theobald, 1901), *Culex quinquefasciatus* (Say, 1823), *Culex coronator* (Dyar & Knab, 1906) *Culex corniger* (Theobald, 1903), *Culex nigripalpus* (Theobald, 1901), *Haemagogus equinus* (Theobald, 1903), *Limatus durhamii* (Theobald, 1901) y *Psorophora ferox* (Von Humboldt, 1819). Los depósitos más relevantes como sitios de cría para todas las especies fueron los tanques bajos (tanques para almacenamiento de agua y albercas), los depósitos clasificados como diversos (latas, baldes, vasos desechables, botellas) y las llantas.

Dentro de las especies de importancia en salud pública se registra el mosquito *An. pseudopunctipennis* s.l. reconocido como un complejo de al menos tres especies, encontrado naturalmente infectado con *P. vivax* en Perú y con *P. falciparum* en Panamá (15); en Colombia es considerado vector secundario de malaria (14,15). Otra especie de importancia en salud pública es *Ps. ferox* vector potencial de arbovirus asociados a enfermedad en humanos (26), y de la cual se sospecha pueda estar incriminado en la transmisión del virus de la Encefalitis Equina Venezolana en Colombia (27). Otras especies de importancia epidemiológica son *Hg. equinus* reconocido vector de la fiebre amarilla selvática (28), y el mosquito *Ae. angustivittatus* incriminado como vector del virus de la Encefalitis Equina Venezolana (29). Esta última especie ha sido incriminada como vector del virus Ilheus en Panamá (30).

Otras especies registradas en este estudio y de importancia médica en otros países son *Cx. nigripalpus* incriminado como vector en Estados Unidos de la Encefalitis de San Luis y el cual se ha encontrado naturalmente infectado con este virus en Ecuador, Centroamérica y Trinidad y Tobago (30) y *Cx. coronator* encontrado naturalmente infectado con el virus de San Luis y de Mucambo en la región amazónica del Brasil (30). Se encontraron también *Ae. fluviatilis* del cual se sospecha puede transmitir el virus de la fiebre amarilla (31), *Ae. serratus* del cual se aisló el virus de la fiebre amarilla en una epizootia en Brasil por lo que se sugiere que este mosquito puede ser vector secundario de esta patología (32) y *Cx. quinquefasciatus* vector competente de filarias, virus del Nilo Occidental y encefalitis de San Luis (33,34,35). Con relación a esta última especie, considerada molestia sanitaria en áreas urbanas en Colombia, aun cuando estudios recientes en el país han demostrado circulación de este virus (36,37), no se conocen sus vectores. Se registró también la especie *Ae. scapularis*, la cual por estudios realizados en Brasil puede ser vector de *Dirofilaria immitis* una parasitosis que afecta a perros y gatos pero que también puede afectar al hombre (38). Este parásito ha sido registrado en Colombia (39).

En conclusión, se registraron 13 especies de mosquitos en el área rural del municipio de Anapoima. Los tanques bajos y los diversos son los principales criaderos para *Ae. aegypti* y otros mosquitos encontrados. Se registraron además del *Ae. aegypti* otras especies de mosquitos de importancia en salud pública en Colombia: *Anopheles pseudopunctipennis*, *Psorophora ferox* y *Haemagogus equinus*. Los resultados obtenidos sugieren realizar una vigilancia entomológica permanente sobre la presencia y la ecología de las especies de mosquitos en el área rural, como también vigilancia epidemiológica de estas enfermedades.

Literatura citada

1. **Olano VA.** Vigilancia Entomológica: Un componente de Salud Pública. En: Gestión Pública de la Salud Ambiental. Gobernación del Valle del Cauca. Secretaría de Salud. Unidad Ejecutora de Saneamiento-UES-Valle. 2007. p 66-76.
2. **Centers for Disease Control and Prevention (CDC).** *Aedes albopictus* introduction-Texas. 1986; 35: 141-2.
3. **Padilla JC., Rojas DP., Sáenz-Gómez R.** Dengue en Colombia: Epidemiología. De la reemergencia a la hiperendemia. 2012.
4. **Organización Mundial de la Salud.** Programa Especial para Investigación y Capacitación de Enfermedades Tropicales. Dengue: Guías para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control. (TDR). 2009.
5. **Organización Mundial de la Salud.** Datos y cifras de la población mundial en riesgo. Fecha de consulta: 15 de febrero de 2013. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/index.html>.
6. **Instituto Nacional de Salud.** Inf Quinc Epidemiol Nac. 2012; 17 (6).
7. **Tinker M., Olano VA.** Ecología del *Aedes aegypti* en un pueblo de Colombia., Sur América. Biomédica. 1993; 13: 71.
8. **Giraldo-Calderón GI., Pérez M., Morales CA., Ocampo CB.** Evaluación del Triflumurón y la mezcla de *Bacillus thuringiensis* más *Bacillus sphaericus* para el control de las formas inmaduras de *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus* en sumideros de Cali, Colombia. Biomédica. 2008; 28: 224-33.
9. **Suárez MF., Nelson MJ.** Registro de altitud del *Aedes aegypti* en Colombia. Biomédica. 1981; 1: 225
10. **Morales A.** *Aedes aegypti* en zona rural del municipio de La Mesa (Cundinamarca) Colombia. Biomédica. 1981; 1: 223-4
11. <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/Paginas/malaria.aspx>.
12. <http://www.proyectomalariacolombia.co/files/msps/EGIETVNacionalversion26demarzode2013.pdf>
13. <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/documentacin%20malaria/03%20vigilancia%20entomo%20malaria%20.pdf>
14. **Olano VA, Brochero H, Sáenz R, Quiñónez ML, Molina J.** Mapas preliminares de la distribución de especies de *Anopheles* vectores de malaria en Colombia Biomédica. 2001; 21(4): 402-8.
15. **Montoya-Lerma J., Solarte Y., Giraldo-Calderón GI., Quiñones ML., Ruiz-López F., Wilkerson R., González R.** Malaria vectors species in Colombia –A review. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 2011. 106 (suppl.1): 223-238.
16. **Rodríguez G., Velandia M. Boshell J.** Fiebre amarilla. La enfermedad y su control. Instituto Nacional de salud. 2003.
17. **Mesa FA., Cárdenas JA., Villamil LC.,** Las Encefalitis Equinas en la salud pública. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2005.
18. **Rivas F., Díaz L.A., Cárdenas V., Daza E., Bruzón L., Alcalá A., De la Hoz O., Cáceres F., Aristizabal G., Martínez J., Revelo D., Dela Hoz F., Boshell J., Camacho T., Calderón L., Olano V.A, Villarreal L., Roselli D., Alvarez G., Ludwig G., Tsai T.** Epidemic Venezuelan Equine Encephalitis in La Guajira, Colombia, 1995. Journal infectious diseases. 1997; 175: 828-832.
19. <http://www.anapoima-cundinamarca.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mlxx-1-&m=f>
20. **Mendoza NM. Nicholls RS. Olano VA., Cortés LJ.** Manejo integral de la malaria. Instituto

- Nacional de Salud. 2000.
21. **Forattini OP.** Entomología Médica. Sao Paulo: Editora de Universidade de Sao Paulo; 1965: Vol. II y Vol. III.
 22. **Lane J.** Neotropical Culicidae. Sao Paulo: Editora de Universidade de Sao Paulo; 1953: Vol. I y Vol. II.
 23. **Cova-García P.** Mosquitos de Venezuela. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Caracas; 1966. Vol. I y Vol. II.
 24. **Kumm H., Osorno-Mesa E., Boshell-Manrique J.** Studies on mosquitos of the genus *Haemagogus* in Colombia (Diptera:Culicidae). Biomédica. 1996; 16: 269-292.
 25. **González R.** Claves para la determinación de larvas y hembras de *Anopheles* de Colombia. Universidad del Valle. Departamento de Biología. Cali, Colombia. 2005.
 26. **Laporta GZ., Ribeiro MC., Ramos DG., Sallum MAM.** Spatial distribution of arboviral mosquito vectors (Diptera: Culicidae) in Vale do Ribeira in the South-eastern Brazilian Atlantic Forest. *Dad. Saúde Pública.* 2012; 28: 229-238.
 27. **Castellanos R., Bello F., Escobar J., Morales A., Olano VA.** Estudio del ciclo de vida del mosquito *Psorophora ferox* en condiciones de laboratorio. *Revista de investigación. Universidad de La Salle.* 2001; 1(1): 59-67.
 28. **Olano V, González C., Bueno A, Correa M.** Hallazgo de mosquitos *Haemagogus equinus* (Theobald, 1903) en el área metropolitana de Bucaramanga, Santander *Biomédica.* 1997; 17: 128-131.
 29. **Groot H, Morales A, Romero M, Ferro C, Prías E, Vidales H, Buitrago B. Olano VA, Calvache D, Márquez G, De La Vega P, Rodríguez G.** Estudios de arbovirus en Colombia en la década de 1970. *Biomédica.* 1996; 16: 331-344.
 30. **Parra-Henao G, Suárez L.** Mosquitos (Diptera:Culicidae) vectores potenciales de arbovirus en la región de Urabá, noroccidente de Colombia. *Biomédica.* 2012; 32: 252-62.
 31. **Forattini OP.** Entomología Médica. Sao Paulo: Editora de Universidade de Sao Paulo; 1965: Vol. II.
 32. **Cardoso JC., de Almeida MAB., dos Santos E., da Fonseca DF., Sallum MAM, Noll CA., Monteiro HA., Cruz ACR., Carvalho VL., Pinto EV., Castro FC., Nunes Neto, Segura MNO., Vasconcelos PFC.** Yellow Fever Virus in *Haemagogus leucocelaenus* and *Aedes serratus* mosquitoes, Southern Brazil, 2008. *Emerg Infect Dis.* 2010; 16(12): 1918-1924
 33. **Mesa FA., Cárdenas JA., Villamil LC.,** Las Encefalitis Equinas en la salud pública. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2005.
 34. **Reisen WK., Lothrop H., Chiles R., Madon M., Cossen C., Woods L., Husted S., Kramer V. Edman J.** West Nile virus in California. *Emerg. Infect. Dis.* 2004. 10(8): 1369-1377.
 35. **Navarro JC., Del Ventura F., Zorrilla A., Liria J.** Registros de mayor altitud para mosquitos (Diptera:Culicidae) en Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 2010. Vol 58 (1)
 36. **Mattar S., Edwards E., Laguado J., González M., Álvarez J., Komar N.** West Nile virus antibodies in colombian horses. *Emerg Infect Dis.* 2005.11: 1497-8.
 37. **Berrocal L. Peña J., González M., Mattar S.** Virus del oeste del Nilo: Ecología y epidemiología de un patógeno emergente en Colombia. *Revista de Salud Pública.* 2006. 8(2): 218-228.
 38. **De Macedo F., Carvalho L., de Oliveira R.** Susceptibility of *Aedes scapularis* (Rondoni,1848) to *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) an Emerging Zoonosis. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 1998; 93(4).
 39. **Gómez L., Alzate G., Orozco S.** Reporte de un caso de *Dirofilaria immitis* en un perro. Hallazgo de antígenos y confirmación del parásito a la necropsia. *Rev. Col. Cienc. Pec. Vo.* 2006; 19(1).

Bioecología de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) en Colombia

Jesús Alfredo Cortés Vecino¹²

Introducción

Diferentes especies de artrópodos tienen importancia veterinaria por causar estados patológicos, transmitir organismos patógenos a los animales y generar significativas pérdidas económicas. Dentro de estos, las garrapatas y las enfermedades transmitidas por las mismas, constituyen algunas de las principales limitantes de la industria bovina en el mundo. El impacto económico negativo de las garrapatas sobre la ganadería vacuna se debe esencialmente a sus detrimentos directos sobre la producción, a extracción de volúmenes considerables de sangre, a daños a las pieles de los animales por heridas locales que pueden ser secundariamente colonizadas por bacterias o por larvas de moscas, a efectos tóxicos y alteraciones en la producción de leche y carne, a disminución en la fertilidad del ganado, a estados de anorexia que conllevan a un mayor tiempo de crecimiento y ceba de los animales, y a dificultades en la adaptación al ambiente tropical de razas mejoradas o importadas para incrementar la calidad genética y la productividad de las ganaderías nacionales. Se han registrado más de 900 especies de garrapatas, las cuales se encuentran distribuidas en diferentes regiones del mundo. Sin embargo, son pocas las especies que afectan al ganado bovino en América Tropical y Subtropical. La garrapata de mayor importancia en vacunos es *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1888), debido a su impacto sanitario y económico en los diferentes sistemas de producción bovina, a su amplia distribución geográfica, y al desarrollo de resistencia a diferentes principios activos de garrapaticidas. Los primeros estudios que se conocen sobre la bioecología de las garrapatas (fase no parasítica) en Colombia datan del año 1976. Thompson (1976a; 1976b) realizó los primeros trabajos de bioecología de *R. (B) microplus* en Turipaná (Córdoba). Algunos años después, varios investigadores publicaron sus trabajos al respecto, como Mateus (1981) en Carimagua (Meta), López (citado en ICA, 1983) en El Nus (Antioquia), Betancourt (1984) en Turipaná (Córdoba), Benavides (1984) en Carimagua (Meta), Benavides y González (1986) en La Libertad (Meta), y Betancourt y Hernández (1990) en Ibagué y El Guamo (Tolima).

La ausencia de información sobre biología y epidemiología de garrapatas a una altitud superior de 2.000 m.s.n.m., la evidencia de transmisión de hemoparásitos en bovinos y el empleo de baños garrapaticidas en áreas consideradas no endémicas, señalan la necesidad del desarrollo de estudios en estos aspectos. Lo anterior motivó la determinación de la presencia, distribución, bioecología y favorabilidad de hábitat para *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, a partir de fincas ganaderas en el Altiplano Cundiboyacense (Colombia), para el planteamiento de estrategias de prevención y control.

¹² Ph.D. Laboratorio de Parasitología Veterinaria, Departamento de Salud Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia.
jacortesv@unal.edu.co.

Metodología

Se realizaron del año 2009 al 2011, estudios de los períodos adulto-larva (PAL) y supervivencia larvaria (PSL) en parcelas seleccionadas y aisladas en fincas ganaderas en seis altitudes diferentes, desde 2.000 hasta 3.000 m.s.n.m., cada 200 m, en los municipios de Fómeque, Une, Ubaté, Bogotá D.C. y Sibaté en el Departamento de Cundinamarca. Para cada uno de los sitios de estudio, se registró el período de preoviposición, eclosión y supervivencia larvaria en días y semanas, peso promedio de teleoginas y de huevos, así como los respectivos índices de eficiencia de conversión, porcentaje de postura y porcentaje de eclosión (Sutherst *et al.* 1978a, 1978b; Sutherst y Maywald 1985). Los mismos datos, fueron tomados para las cepas de *R. (B.) microplus* seleccionadas (Montecitos, Palma de Vino y Portoalegre) en los estudios de campo y bajo condiciones de laboratorio (Wilkinson y Wilson 1959).

Resultados

El período de preoviposición de *R. (B.) microplus* más corto fue de seis días, se observó en el Municipio de Ubaté durante los meses de abril a agosto de 2009. Por el contrario, el período de postura más largo (32 días) se observó en Sibaté (rango 3.000 m.s.n.m.) entre los meses de noviembre de 2010 a enero de 2011. En general, los porcentajes de posturas en los diferentes sitios estuvieron entre el 70 y el 100%, sin embargo, en Sibaté (rango 2.800 a 3.000 m.s.n.m.) en el período de noviembre de 2010 a enero de 2011 se evidenciaron porcentajes entre el 3 y 10%.

Entre los sitios de estudio se presentó eclosión de los huevos entre los 2.000 a 2.600 m.s.n.m.; no obstante, en este último rango de altura sólo se registro eclosión en el sitio experimental de Ubaté. Cabe resaltar que bajo condiciones de laboratorio las cepas Montecitos y Palma de Vino eclosionaron a los 24 y 21 días, respectivamente, mientras que la cepa Portoalegre no eclosionó durante todo el período de observación. El período de eclosión más corto (19 días) fue registrado en el sitio de Ubaté durante los meses de enero a julio de 2009 y el período más largo (99 días) se observó en Fómeque (rango 2.000 m.s.n.m.), durante los meses de diciembre de 2009 a junio de 2010. Los mayores porcentajes de eclosión (100%) se dieron en el sitio de Ubaté en los períodos de enero a julio de 2009 y abril a agosto del mismo año; para los sitios de Bogotá y Sibaté, ubicados en el rango de los 2.600 a 3.000 m.s.n.m. no se registró eclosión de la postura en ninguno de los períodos de estudio. Para los sitios de estudio donde se presentó eclosión de las posturas, fueron registrados períodos de supervivencia larvaria entre 15 y 119 días, bajo condiciones de campo, mientras que bajo condiciones de laboratorio osciló entre los 21 y 177 días.

El peso promedio de las teleoginas empleadas en los estudios de campo osciló entre 0,29 y 0,41 g, presentado en la Cepa Portoalegre. Mientras tanto, para los especímenes de laboratorio esta variable osciló entre 0,34 y 0,4 g, siendo el más bajo el de la cepa Portoalegre y el mayor el de Montecitos. El rango de los pesos promedios de las posturas para los estudios en campo estuvo entre 0,01 g (Sibaté-Portoalegre-3.000 m.s.n.m.) y 0,19 g (Une-Montecitos-2.400 m.s.n.m.); para las condiciones de laboratorio este mismo indicador estuvo entre 0,08 g (Portoalegre) y 0,16 g (Montecitos). Derivado de esto, se obtuvieron índices de eficiencia de conversión, bajo condiciones de campo, que oscilan entre 2 y 49%, y para el laboratorio, de 23 a 41%. En los puntos estudiados en Sibaté, fueron registrados los menores índices (2-15%).

En condiciones de campo se tuvieron pesajes entre 0,01 y 0,19 g y en el laboratorio, entre 0,08 y 0,16 g. Para la cepa de *R. (B.) microplus* de Portoalegre se observaron los menores pesos, en tanto, la cepa Montecitos presentó los mayores pesos tanto en laboratorio como en campo.

Las pruebas estadísticas aplicadas (T de Student) evidenciaron diferencias significativas en el peso promedio de huevos para la cepa Palma de Vino entre los sitios de Fόμεque, ubicados a 2.000 y 2.200 m.s.n.m., durante el período de diciembre de 2009 a junio de 2010, en comparación al laboratorio. Adicionalmente, fueron significativamente diferentes los pesos de huevos entre períodos de observación con respecto a julio-diciembre de 2009, en los mismos sitios. La cepa Montecitos presentó diferencias significativas entre los sitios de Une y Ubaté en los diferentes períodos de estudio, en comparación con las condiciones de laboratorio para el peso promedio de huevos, diferencia que se mantuvo entre los dos períodos evaluados en el sitio de Ubaté. Para el caso de la cepa Portoalegre, las diferencias en el peso promedio de huevos fueron significativas entre el sitio de Bogotá durante el período de junio a noviembre de 2010 con el laboratorio y con el período de noviembre de 2010 a febrero de 2011, en el mismo sitio. Esta variable bioecológica de la garrapata, en los sitios de observación de Sibaté, durante los diferentes períodos, se diferenció de la cepa de laboratorio, y para el caso del sitio ubicado a 2.800 m.s.n.m. se presentaron diferencias entre los dos períodos de estudio. No obstante, no se pudo comprobar diferencias por métodos estadísticos para el punto de Sibaté 3.000 m.s.n.m., del período de noviembre de 2010 a enero de 2011, debido a que sólo se observó oviposición en una teleogina.

El índice de eficiencia de conversión promedio bajo condiciones de campo estuvo entre el 2 y el 49% y en el laboratorio entre 23 y 41%. Cabe resaltar que en la cepa Palma de Vino se observaron diferencias significativas entre los períodos, siendo menor durante los meses de diciembre de 2009 a junio de 2010, valores que también son menores al registrado en el laboratorio. El comportamiento de este índice en la cepa Montecitos en el sitio de Une a 2.400 m.s.n.m., en el período de abril a agosto de 2009, presentó el mayor valor con un 49%(37-61%), lo cual se diferenció significativamente del valor obtenido en el laboratorio. Los valores en el sitio de Ubaté en los dos períodos de observación estuvieron muy cercanos entre sí pero, presentan diferencias con el dato promedio del laboratorio. Para la cepa Portoalegre hay diferencias entre los valores obtenidos en los dos períodos de estudio y entre el período de junio a noviembre de 2010 con el comportamiento en laboratorio. En Sibaté hay diferencias significativas entre los períodos de mayo a noviembre de 2010 y noviembre de 2010 a enero de 2011 a 2.800 m.s.n.m. y comparado con los datos de laboratorio hay diferencias significativas entre los datos obtenidos en el punto de Sibaté a 2.800 y 3.000 m.s.n.m. en ambos períodos de estudio. Cabe resaltar, al igual que para el peso de huevos, que no se pudo establecer diferencias estadísticas en el punto Sibaté 3.000 m.s.n.m. durante el período noviembre de 2010 a enero de 2011.

La comparación entre las cepas de *R. (B.) microplus* Palma de Vino, Montecitos y Portoalegre bajo condiciones de campo y laboratorio, mostró el mejor comportamiento en sitio Fόμεque 2.000 m.s.n.m. (julio-diciembre de 2009). Entre todos los valores obtenidos de porcentaje de eclosión comparativa, el registrado en el sitio Fόμεque 2.200 m.s.n.m. (diciembre/2009-junio/2010) fue el más bajo con un 4,5%. Los datos comparativos de eclosión y postura en la cepa Montecitos muestran que todos los datos comparativos de postura equiparan al obtenido en laboratorio, aspecto que no se observa en los porcentajes de eclosión, debido a mayores eclosiones en los sitios de Ubaté, de ambos períodos, que contrasta con el bajo valor obtenido en el sitio de Une. Por último, para la cepa Portoalegre, sólo se obtuvo porcentajes de postura comparativos, debido a que no se presentó eclosión en ninguno de los

sitios evaluados en campo ni en laboratorio. Los porcentajes comparativos de postura fluctuaron entre 3 y 93%, correspondientes a Sibaté 3.000 m.s.n.m. (noviembre/2010-enero/2011) y Bogotá 2600 m.s.n.m. (junio/noviembre/2010).

Los resultados comparativos del Período Adulto-Larva (**PAL**) y de Supervivencia Larvaria (**PSL**) en las cepas de campo y laboratorio que fueron estudiadas, sólo pudieron ser calculados para las cepas Palma de Vino y Montecitos, debido a que las posturas de la cepa Portoalegre no presentaron eclosión. Para la cepa Palma de Vino los datos del PAL oscilaron entre 73 a 96 días y el período SL entre 55 y 122 días en condiciones de campo, para los sitios de 2.000 y 2.200 m.s.n.m. en ambos períodos de estudio. En el caso de la Cepa Montecitos, los datos del PAL fluctuaron entre 46 y 50 días y entre 72 a 119 días para el período de PSL, en los estudios de campo en los municipios de Une y Ubaté.

Conclusión

Este es el primer estudio de bioecología de la garrapata *R. (B.) microplus* en altitudes desde 2.000 a 3.000 m.s.n.m., registrando a 2.569 m.s.n.m., en el municipio de Ubaté (Colombia), la culminación de la fase no parasítica en el 90,6% de las garrapatas (n=32) en el sitio experimental. Por encima de esta altitud solo se observó oviposición, mientras que a altitudes menores se completó la fase no parasítica en los diferentes sitios de estudio. El período adulto-larva (**PAL**) registrado en Ubaté alcanzó 46 días (abril a agosto de 2009). El período de supervivencia larvaria (**PSL**) registrado en Ubaté fue de hasta 119 días (enero a julio de 2009). Por lo tanto, estos resultados sugieren el desplazamiento de este artrópodo hacia altitudes en donde anteriormente no se consideraba posible su ciclo de vida.

Referencias

- BENAVIDES, E.** 1984. Biología oviposicional de la garrapata *Boophilus microplus* en condiciones de los Llanos Orientales de Colombia. *Revista ICA*. **19**(1): 25-32.
- BENAVIDES, E.; GONZÁLEZ, C.A.** 1986. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de Patología Animal. CRI La Libertad. Informe Anual.
- BETANCOURT, J.A.** 1984. Bioecología de *Boophilus microplus*. Experiencias Colombianas. En: Simposio sobre enfermedades infecciosas y parasitarias de animales domésticos. ICA, Bogotá.
- BETANCOURT, J.A.; HÉRNANDEZ, C.C.** 1990. Observaciones sobre la fase no parasítica del ciclo biológico de *Boophilus microplus* en la meseta de Ibagué y el Municipio de El Guamo, Tolima. Trabajo presentado a la Universidad del Tolima como requisito parcial para optar al grado de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad del Tolima. Ibagué. 90p.
- ICA (Instituto Colombiano Agropecuario).** 1983a. Programa de Parasitología y Entomología Veterinaria. Informe Anual.
- MATEUS, G.** 1981. Bioecología de las garrapatas. En: ICA, I reunión de directores de salud animal Reasandina I. Ponencias, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos. N° 240. Bogotá – Colombia. pp 47-59.
- SUTHERST, R.W.; WHARTON, R.H.; UTECH, K.B.W.** 1978a. Guide to studies on tick ecology. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), Australia. Division of Entomology. Technical Paper No. 14. 59p.
- SUTHERST, R.W.; DALLWITZ, M.J.; UTECH, K.B.W; KERR, J.D.** 1978b. Aspects of host finding by the cattle tick *Boophilus microplus*. *Australian Journal of Zoology*. **26**: 159-174.
- SUTHERST, R.W; MAYWALD, G.F.** 1985. A computerized system for matching climates in ecology. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. **2**: 223-299.
- THOMPSON, K.C.** 1976a. The problems of *Bos taurus* cattle introduced into the tropical areas of Colombia. In: Memorias 2° Conferencia Internacional sobre Medicina Veterinaria Tropical. West Berlin. pp 383-386.
- THOMPSON, K.C.** 1976b. A technique to establish a laboratory colony of *Boophilus microplus* infected with *Babesia bigemina*. *Veterinary Parasitology*. **2**: 223-229.
- WILKINSON, P.R.; WILSON, J.T.** 1959. Survival of cattle ticks in central Queensland pastures. *Australian Journal of Agricultural Research*. **10**: 129-143.

Genes sintéticos para el control y diagnóstico de ectoparásitos de importancia Médico Veterinaria

Joaquín H. Patarroyo S.¹³ y Marlene I. Vargas V.¹⁴

Introducción

Sabemos hoy, que el sistema inmunológico inicia y completa una respuesta inmune con pocos aminoácidos que componen una proteína, así, podríamos decir que el exceso de aminoácidos presentados al mismo, por una proteína completa es redundante para obtener una respuesta, pudiendo llevar de esta forma a una respuesta no deseada o al bloqueo de la misma.

Las subunidades de los agentes parasitarios, son el objeto principal de investigación hoy en día para la obtención de antígenos y/o inmunógenos con la finalidad de producir vacunas para el control o su diagnóstico. Entre las subunidades se destacan los péptidos.

Los péptidos son los más antiguos componentes de la inmunidad innata así como ella es la primera línea de defensa contra microorganismos patógenos. Estos son residuos cortos de aminoácidos generalmente de 15 a 55 residuos.

Si optamos por investigar vacunas, teniendo como base las subunidades, es necesario conocer la proteína o las proteínas con las cuales pretendemos trabajar y después de análisis usando herramientas de bioinformática diseñar el péptido. Para tener éxito y seguridad en el análisis por bioinformática debemos sintetizar el péptido y testarlo biológicamente.

La industria farmacéutica veterinaria, no tiene plantas dedicadas a la producción por síntesis química de inmunógenos; lo anterior nos lleva a procurar alternativas en la ingeniería genética y en la biotecnología para que estos inmunógenos sean usados de forma corriente. La mejor alternativa es diseñar genes (minigenes) para posteriormente construir "cassettes" de expresión e insertar los mismos en organismos susceptibles para obtener organismos genéticamente modificados que expresen la subunidad de interés.

Al diseñar un minigene deben de tenerse en cuenta algunas características importantes que vale la pena mencionar; el diseño debe ser hecho con codones degenerados, escogiendo los codones preferenciales según el organismo que va a ser transfectado; tener en cuenta el índice de adaptación del codon (CAI en el cual 1 es considerado perfecto y 0.9 muy bueno); la frecuencia de optimización del codon en el cual 100 es ideal, lo que es difícil de conseguir; el ajuste del contenido de CG en el cual entre 30 a 70% es ideal.

¹³ DMV. Esp. MSc. PhD. Profesor Titular. Laboratorio de Biología y Control de Hematozoarios y Vectores, Instituto de Biotecnología Aplicada Agropecuaria (BIOAGRO), Departamento de Medicina Veterinaria, Universidad Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

¹⁴ DMV. MSc. PhD. Laboratorio de Biología y Control de Hematozoarios y Vectores, Instituto de Biotecnología Aplicada Agropecuaria (BIOAGRO), Departamento de Medicina Veterinaria, Universidad Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Desarrollo

En nuestros laboratorios fue diseñada, sintetizada y patentada, en varios países incluyendo los Estados Unidos, una vacuna de subunidades para el control de la garrapata común de los bovinos, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* denominada SBm7462®. Teniendo en cuenta lo ya mencionado sobre las limitantes de la industria farmacéutica veterinaria, se diseñaron genes para transfectar levaduras. Cuando comparados los resultados de eficiencia entre la forma sintetizada químicamente y la recombinante no hay diferencia significativa en muchos aspectos. La producción de anticuerpos tiene una cinética semejante, la cinética de la respuesta celular, medida por qRT-PCR muestra elevada producción de interleucinas como la IL-12, y el reconocimiento de la proteína íntegra en el intestino de la garrapata así como la patología sobre el mismo es idéntica.

Para saber si el diseño y construcción de estos minigenes podrían ser usados para producir el péptido recombinante, transfectamos vegetales. Así, usando la técnica de "Gateway" transfectamos *Arabidopsis thaliana*, logrando la estabilidad del gen, denominado *seq2T*, que codifica en tandem o péptido sintético (150 a.a.), en la quinta generación de la planta transgénica. La producción de péptido recombinante varió entre 55,66 y 75,19 µg por ml de péptido recombinante, dependiendo de la planta. El péptido fue suministrado vía oral a ratones y estos mostraron una respuesta inmune bien evidente, cuando examinados sus ganglios linfáticos con técnicas de inmunohistoquímica.

En el diagnóstico nos hemos centrado en las enfermedades que afectan la reproducción de bovinos como *Neospora caninum*, IBR e DBV. El sistema de diagnóstico en el cual usamos péptidos recombinantes es el denominado "Flow Trough"

Actualmente se está estandarizando una prueba con base de dos genes sintéticos para el diagnóstico de la Encefalitis Equina causada por protozoarios (EPM). Los genes son denominados SnSag5 e Snsag1. Como ejemplo, citaremos el minigene denominado, en nuestro laboratorio de rNC1, que cuando transfectado con su "casette" de expresión en levaduras, codifica un péptido recombinante de 78 aminoácidos. Este péptido, cuando usado en sistemas inmunoenzimáticos como Dot-ELISA tiene una sensibilidad de 100% y especificidad de 96%, cuando comparado con el "test oro" para Neosporosis bovina que es la inmunofluorescencia indirecta.

Conclusión

Podemos concluir, que los genes que codifican subunidades de un agente parasitario, tienen aplicación en la industria porque hay facilidad para obtener los productos, ya que es por fermentación, lo que permite la facilidad de obtener su purificación y por lo consiguiente, de mejorar el control de calidad de los antígenos y/o inmunógenos.

En lo que se refiere a la transfección en plantas con genes sintéticos nos lleva a pensar que en un futuro estos pueden ser usados en escala para producir biofármacos en plantas.

Referencias

1. Henao Adriana. 2013. Estabilidade do mini gene *seq2t* (rsbm7462) em *Arabidopsis thaliana* transgênica. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. 70p.
2. Kalks Karlos. 2011. Avaliação da resposta imune de camundongos balb/c imunizados com o peptídeo rbm7462, anti *Rhipicephalus (boophilus) microplus*, expresso em plantas (*Arabidopsis thaliana*). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. 68p.
3. Peconick Ana Paula. 2010. Expressão do peptídeo vacinal sbm7462[®] anti-carrapato *Rhipicephalus microplus* em plantas transgênicas (*arabidopsis thaliana*) Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. 80p
4. Sossai Sidimar. 2009. Expressão de quatro peptídeos recombinantes derivados do peptídeo sintético sbm7462 em *Pichia pastoris* e avaliação da resposta imunológica induzida em camundongos. Tese Doutorado. Univesidade Federal de Viçosa. 101p.
5. Souza-Neves Elisangela. 2011. Avaliação "in vivo" da eficiência de dois imunógenos recombinantes rbmseq1 e rbmseq4 derivados do peptídeo sbm7462[®] para o controle do carrapato *Rhipicephalus (boophilus) microplus*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. 67p.
6. Tafur Gabriel Andrés. 2011. Imunização de bovinos com dois peptídeos recombinantes derivados do peptídeo sintético sbm7462: resposta imune celular e alterações histopatológicas do carrapato *Rhipicephalus microplus* (Canestrini, 1887). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. 75p
7. Tafur Gabriel Andrés, Vargas Marlene Isabel, Patarroyo Joaquín Hernán, Neves de Souza Elisangela, Sossai Sidimar, de Araujo Leandro, Peconik Ana Paula, Kalks Karlos Henrique. 2013. Immunological response in bovine lymph nodes stimulated with subunits vaccines. American Journal of Immunology. 9(2):48-57

Aspectos biológicos de *Culex quinquefasciatus* (Díptera: Culicidae) en Colombia.

Ligia Moncada A¹⁵.

Introducción

El objetivo de este trabajo es hacer una revisión de algunos aspectos biológicos de *Culex quinquefasciatus*, Say 1826, con énfasis en el área geográfica de la Sabana de Bogotá, aunque se miran aspectos biológicos de otras ciudades.

Culex quinquefasciatus Say 1826, conocido como “southern mosquito”, en Colombia se le conoce con varios nombres que hacen alusión a su hábito nocturno: “zancudo nocturno”, “mosquito de las casas”. Está distribuido en las regiones tropicales y subtropicales del planeta. En Colombia ha sido reportado desde los 4 hasta los 2.600 msnm. (Carvajal *et al.*, 2009; Maestre *et al.* 2008, Sarmiento *et al.* 1999).

Este insecto ha sido implicado en la transmisión de agentes patógenos para el hombre y los animales; y algunos agentes zoonóticos. De los agentes productores de enfermedades a los humanos está *Wuchereria bancrofti*. De los patógenos que afectan sólo a animales está *Plasmodium relictum* (Atkinson *et al.* 1995). Recientemente Mantilla *et al.*, informan el encuentro de *Plasmodium lutzi* en Bogotá D.C. y sugieren que el vector más probable es *Culex quinquefasciatus*.

Como agentes zoonóticos *Dirofilaria immitis* (Brito *et al.* 1999), y los virus de las Encefalitis Equinas; Venezolana, del Este, del Oeste, del Oeste del Nilo, entre otros (Rivas *et al.* 1995).

También debido a las altas abundancias que alcanza en zonas urbanas se convierte en molestia sanitaria.

Actividad de picadura

Dentro de este contexto en el sur de Bogotá, los habitantes reportan alergias e infecciones secundarias producidas por sus picaduras. Por tanto, se buscó establecer varios aspectos: 1. Actividad de picadura (Moncada *et al.*, 2013). 2. Asociación entre las densidades larvales y abundancia de adultos. 3. Tasa de paridad.

La actividad de picadura se midió mediante una trampa Shannon con cebo humano dentro de la misma, para lo cual se establecieron dos estaciones de trabajo: la primera situada en un área militar y la segunda en el área de una “fábrica de concreto”. Los resultados en ambas estaciones de muestreo muestran una vez más que *Cx. quinquefasciatus* es una especie con un comportamiento plástico en cuanto a su actividad de picadura, como ha sido informado para otras especies de la familia Culicidae, como es el caso de *Anopheles darlingi*.

Asociación entre densidad de estados inmaduros y adultos

Los principales criaderos encontrados fueron los pits de excavación denominados estación 1 y estación 2. En el denominado estación 1 era por donde entraba el río, ahí se muestrearon tres puntos, ubicados a la entrada del río de manera que las variaciones en el nivel de agua afectaron directamente la

¹⁵ Profesora Titular, Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia.

densidad de larvas, los valores más altos se observaron en los meses de época seca entre enero y marzo con densidades entre 76 y 108 larvas / cucharón, y se reduce significativamente a partir de abril y hasta julio con densidades entre 7 y 27 larvas/cucharón, lo cual coincide con la época de lluvias. En la estación de muestreo 2, no se encontraron diferencias significativas en los diferentes meses, sin embargo, los datos muestran un incremento en la densidad relativa de larvas en los meses de abril y mayo con valores entre 21 y 64 larvas / cucharón. En total se colectaron 46571 larvas en 217 litros de agua. Para obtener la densidad de adultos se tomaron cinco puntos de muestreo en los barrios que podían tener influencia de los criaderos, estos estaban ubicados desde los 400 m hasta 3,4 km. de distancia, y la asociación hallada fue con el punto de muestreo 2.

Tasa de paridad

La tasa de paridad se halló disectando las ovarias de las hembras colectadas en el mes de diciembre, se encontró que hubo 64,4% de hembras múltiparas. Esto implica que la mayoría de la población estaba compuesta por hembras que al menos habían hecho una primera ingesta de sangre.

Ciclo de vida, tablas de vida y parámetros reproductivos

Una de las razones del aumento inusitado de una población lo dan los valores de tabla de vida, para lo cual se hicieron dos estudios (Cortés, 2004; Salazar y Moncada, 2004). En el primero se hizo el ciclo de vida de *Cx. quinquefasciatus* en condiciones no controladas de laboratorio, con una temperatura promedio de 14,8°C., y 72,5% de HR., y en la réplica la temperatura promedio fue de 15,5°C. y la humedad relativa fue de 74,8%, la duración del ciclo de 22,4 y 24,4 días hasta que los adultos emergieron, en las dos repeticiones. En este estudio la mortalidad más alta se vio en el paso de huevo a larva. En un segundo estudio con condiciones ambientales temperatura mínima 13,3°C., Temperatura máxima 35,4°C y promedio de 18,8°C., Humedad relativa mínima 43%, HR máxima 75% y promedio de 55,1%, el tiempo mínimo que tardaron los huevos en alcanzar el estado adulto fue de 49 días y el máximo de 86. En este estudio, la mayor mortalidad la presentaron las larvas de III estadio, seguido por las de IV. Es posible que la diferencia en los resultados se deba a condiciones nutricionales o otros factores diferentes a la temperatura y humedad relativa. En cuanto a la longevidad, en los machos fue menor que en las hembras, con una supervivencia de 29 y 43,5 días respectivamente. El rango de longevidad de las hembras fue muy amplio y osciló entre 12 a 99 días, mientras que los machos entre 12 y 71 días. La tasa neta de reproducción que mide el potencial promedio de hembras que reemplazarán a las hembras de una cohorte en ausencia de mortalidad fue de 146,24. La fecundidad mayor, la presentaron las hembras recién emergidas y el número de huevos fue mayor en la oviposura lograda en el laboratorio que en las parentales. Con estos resultados lo que se observa es la capacidad reproductiva y de reemplazo de una población una vez encuentre los sitios de oviposura ideales.

A partir de los resultados obtenidos en este estudio surgió la pregunta, cuánto varía la tabla de vida de las hembras colectadas en poblaciones con diferentes rangos de temperatura (García *et al*, 2010). Esta vez se probaron poblaciones provenientes de Girardot y mantenidas a 28°C., la de Fusagasugá a 22°C., y la de Marengo (Mosquera) a 15°C., con 7,72, 10,62 y 15,05 respectivamente. La mayor supervivencia, la de la población de Mosquera, seguida por la de Fusagasugá y finalmente la de Girardot y la expectativa de vida de la de Girardot fue la mayor, seguida por la de Mosquera y Fusagasugá en su orden.

Caracterización de criaderos

También se analizaron las preferencias de ovipostura de las hembras en Leticia (Carvajal *et al*, 2009), al competir con larvas de otras especies, especialmente con larvas de *Aedes*, porque en la mayoría de trabajos sobre sitios de ovipostura de *Aedes aegypti* y *A. albopictus*, se encuentran en el mismo hábitat en un 48% y *Cx. quinquefasciatus* llega después de que hay materia orgánica en el criadero.

Fuente de alimento

Finalmente, como hay controversia sobre las preferencias alimenticias de la especie, se llevó a cabo un estudio en dos áreas geográficas diferentes, una zona rural, el Centro Agropecuario Marengo (Mosquera), donde hay disponibilidad de diferentes fuentes alimenticias: gallinas, cerdos, ganado vacuno, humanos y fauna silvestre y el campus de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, donde la probabilidad de fuente alimenticia humana es mayor, debido a que el campus es una isla en medio de un área altamente urbanizada, mediante la amplificación del gen cyt B y posterior secuenciación, se encontró que en Marengo *Cx. quinquefasciatus* se comportaba de una manera generalista y, dentro de sus hospederos se logró amplificar cytB de *Hemodactylus* sp, pero con una marcada tendencia a la ornitofilia, pero en el caso del campus de la universidad se encontró 100% ornitofílico y como hospederos se encontraron a *Turdus fuscater* (mirla) y *Zenaida auriculata* (Ruiz *et al*, 2013).

Conclusiones

Debido a los valores hallados en la tabla de vida y parámetros reproductivos, señalan que la capacidad de colonización de este insecto es muy alta y que donde encuentra ambientes con materia orgánica, tiene un desarrollo explosivo, si no tiene algún control, lo cual se hace muy visible con el Ro y el número de huevos dejados por cada hembra. Este hecho y la dispersión altitudinal tan amplia, hacen que *Culex quinquefasciatus* pueda tener una muy eficiente capacidad vectorial, para los patógenos que transmite.

Referencias

1. Atkinson CT, Woods KL, Dusek RJ, Sileo LS, Icao WM. Wildlife Disease and Conservation in Hawaii: Pathogenicity of Avian Malaria (*Plasmodium relictum*) in experimentally infected iwi (*Vestiaria coccinea*) 1995.
2. Brito AC, Fontes G, da Rocha EMM, Rocha DAM, Regis L. Development of *Dirofilaria immitis* (Leidy) in *Aedes aegypti* (L.) and *Culex quinquefasciatus* (Say) from Maceió, Alagoas, Brazil. 1999. 94(4):575-576.
3. Carvajal JJ, Moncada LI, Rodríguez MH, Pérez LP, Olano VA. Caracterización preliminar de los sitios de cría de *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skuse 1894. Biomédica. 2009; 29: 413-423.
4. Cortés J. Biología reproductiva de *Culex quinquefasciatus* (Say) (Diptera: Culicidae), vector de importancia médica y veterinaria bajo condiciones no controladas de laboratorio. Tesis. Maestría en Infecciones y Salud en el Trópico. Universidad Nacional de Colombia, 2004. 105 p.
5. García C, Escovar J, Londoño Y, Moncada LI. Altitud y tablas de vida de poblaciones de *Culex quinquefasciatus* (Diptera Culicidae). Revista Colombiana de Entomología. 2010; 36(1): 62-67.
6. Maestre R, Vergara C, Berruoco G, Bello B, Brochero H. Presencia de *Haemagogus equinus* Theobald, 1903 (Diptera: Culicidae) en los municipios de Soledad y Malambo en el Departamento del Atlántico, Colombia. 1998-2005. Biomédica. 2008; 28(1): 99-107.
7. Mantilla JS, Matta NE, Pacheco A, Escalante A, González A, Moncada LI. Identification of *Plasmodium (Haemamoeba) lutzi* Lucena 1939 from *Turdus fuscater* (Great thrush) in Colombia. Journal of Parasitology. 2013; 99(4):662-668.
8. Rojas MA, Hernández GE, Moncada LI, Quiñones ML, Rentería L. Actividad de picadura de *Culex quinquefasciatus*(SAY, 1863) en la ciudad de Bogotá, Colombia. Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. 2013; En prensa.
9. Rivas F, Diaz LA, Cardenas VM, Daza E, Bruzon L, Alcalá A, de La Hoz O, Cáceres FM, Aristizabal G, Martínez JW, Revelo D, de La Hoz F, Boshell J, Camacho T, Calderón L, Olano VA, Villareal LI, Roselli D, Alvarez G, Ludwig G, Tsai T. Epidemia venezolana equine encephalitis in La Guajira, Colombia, 1995. Journal of Infectious Diseases. 1997; 175(4): 828-832.
10. Ruiz E., Matta NE, Colorado F, Moncada L. Identification of blood meals of the *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) in rural and urban areas of highland in Bogotá, Journal of Medical Entomology. 2013. Sometido.
11. Salazar MJ, Moncada LI. Ciclo de vida de *Culex quinquefasciatus* Say (1826) (Diptera: Culicidae) bajo condiciones no controladas en Bogotá. Biomédica. 2004; 24:385-392.
12. Sarmiento MI, Idrovo J, Restrepo M, Díaz MP, González A. Evaluación del impacto de la contaminación del Embalse del Muña sobre la salud humana. Revista de Salud Pública. 1999; 1:159-171.

**VULNERABILIDAD DE TRANSMISIÓN DE ENCEFALITIS EQUINA VENEZOLANA EN
ÁREA Y PERIURBANA DE LA ALTA GUAJIRA,
COLOMBIANA**

Cristina Ferro, Instituto Nacional de Salud, profesional Grupo de Entomología,
crisferro@yahoo.com

Martha González, Instituto Nacional de Salud, profesional Grupo de Virología,
mgonzalez@ins.gov.co

Jorge De las Salas' Instituto Nacional de Salud, estudiante de maestria Grupo de Entomologia,
jldali@yahoo.com.mx

Claudia Cabrera, Secretaría de Salud departamental de La Guajira, profesional Laboratorio de
Entomología, claudiacabreran@gmail.com

Domingo García, Secretaría de Salud departamental de La Guajira,

Zulibeth Flórez, Secretaría de Salud departamental de La Guajira, profesional laboratorio de
Entomología, zulibethflorez@hotmail.com

María Clara Duque, Instituto Nacional de Salud, joven investigador Grupo de Entomologia,
duquemacla@outlook.com

Ligia Lugo, Instituto Nacional de Salud, coordinadora Grupo de Entomología,
llugo@ins.gov.co

Betsy Bello, Instituto Nacional de Salud, profesional Grupo de Entomología,
bbello@ins.gov.co

Las epidemias de Encefalitis Equina Venezolana (EEV) son causadas por cepas epizooticas del virus (VEEV) (Togaviridae: Alphavirus) subtipos IAB, IC, las cuales cuando aparecen son transmitidos rápidamente entre los huéspedes susceptibles por mosquitos mamófilos de la familia Culicidae. Las especies de mosquitos *Aedes taeniorhynchus* y *Psorophora confinis* (Diptera Culicidae) están incriminados como vectores principales. Históricamente, a partir de 1938 cuando se describió por primera vez en un equino la EEV, hasta 1995 cuando ocurrió la última epidemia en la península de La Guajira, se registraron varios brotes causados por los subtipos epizooticos involucrando varias localidades de Colombia y Venezuela, donde las pérdidas económicas y sociales fueron muy grandes. En los últimos 17 años, el silencio del virus nos ha llevado a especular si entramos en un largo periodo inter epidémico de los ciclos naturales del virus o a considerar si las condiciones que favorecían la reemergencia del VEEV han cambiado. La investigación se realizó en la Alta Guajira colombiana, en algunas de las localidades afectadas durante la epidemia de 1995; por medio del estudio de los siguientes aspectos: (1) presencia y variación estacional de los mosquitos vectores (Diptera: Culicidae) en áreas domiciliarias, (2) disponibilidad de mamíferos susceptibles amplificadores del virus, (3) conocimiento de los habitantes sobre la enfermedad y sus vectores. Los muestreos de los mosquitos y la toma de suero a humanos, caprinos y bovinos exceptuando equinos por la vacunación obligatoria se efectuaron en el municipio de Manaure en las localidades de Mayapo y El Pájaro. Además, en algunas Rancherías en el entorno cercano a la ciudad de Manaure. En los sitios de muestreo se aplicó una encuesta familiar para evaluar el conocimiento de la enfermedad. Todos los sitios de muestreo estaban ubicados en la zona de vida correspondiente a monte espinoso subtropical, con un promedio anual de lluvias entre 250 y 500 mm. Se registraron 16 especies de mosquitos: La mayoría, incluyendo los

vectores *Aedes taeniorhynchus* y *Psorophora confinnis* aparecieron especialmente durante la estación lluviosa, sin embargo la abundancia de las especies se afectó negativamente cuando la precipitación era muy alta o muy baja. La especie *Deinocerites atlanticus* estuvo presente durante todo el año con dominancia en la estación seca y se resalta su tendencia antropofágica. En cuanto a la disponibilidad de mamíferos susceptibles no se encontraron anticuerpos IgG en los sueros de caprinos y bovinos, ni en los humanos nacidos después de la epidemia de 1995. Los resultados de la encuesta mostraron: (1) 36% (62/172) de las de las familias encuestadas recuerda la última epidemia, (2) 30% (52/172) considera que la enfermedad que atacó a los caballos también afectó a las personas, (3) 10% (17/172) describe síntomas en los equinos compatibles con EEV y (4) el 4% (8/172) sabe cómo se transmite la enfermedad, (5) el 19.7 % (30/152) de las familias posee equinos y el 26% (8/30) está informada sobre la necesidad de vacunar.

En conclusión, teniendo en cuenta los resultados se podría considerar que en la eventualidad de una introducción del VEEV al área de estudio, hay vulnerabilidad de transmisión de EEV en las localidades de la Alta Guajira colombiana porque periódicamente aparecen los vectores reconocidos y el virus puede ser transmitido a los mamíferos susceptibles disponibles, que según los resultados de este estudio corresponde al total de los caprinos y bovinos y, aproximadamente a los 2/3 de la población humana del área de estudio. Por otro lado la época de mayor riesgo de transmisión del VEEV sería la estación lluviosa cuando las poblaciones de vectores están más altas. Sin embargo, paralelo al desarrollo del estudio se observó que las condiciones que favorecían la reemergencia de VEEV han venido cambiando. A través de la encuesta se detectó una aparente disminución de los equinos susceptibles, menos del 20% de las familias tenía equinos y; aunque no se registró, se observaron algunas motos en las viviendas y muchas en las carreteras a diferencia del pasado cuando cientos de burros deambulaban en los caminos. Además la vacunación obligatoria de equinos, los mejores amplificadores del virus, también contribuye a la disminución de mamíferos susceptibles. Finalmente se recomienda mantener las medidas de prevención de la enfermedad, especialmente la vacunación de los equinos y mejorar el conocimiento que la población tiene de la enfermedad y sus vectores para prevenir una nueva epidemia de EEV en el país; y evaluar el desempeño del mosquito *Deinocerites atlanticus* en la transmisión de virus.

Agradecimientos a Colciencias, al Instituto Nacional de Salud y a la Secretaria Departamental de Salud de La Guajira por el apoyo logístico y la cofinanciación del estudio.

Referencias

Aguilar P, Estrada-Franco J, Navarro-Lopez R, Ferro C, Haddow A, Weaver SC. Endemic Venezuelan equine encephalitis in the Americas: hidden under the dengue umbrella. *Future Virol.* 2011. 6(6): 721-740.

Barrera R, Ferro C, Navarro JC, Freier J, Liria J, Salas R, et al. Contrasting sylvatic foci of Venezuelan equine encephalitis virus in Northern South America. *Am J Trop Med Hyg.* 2002; 67:324-34.

Bello B, Vargas L; Cabrera C. Vigilancia centinela de *Aedes taeniorhynchus* (Wiedemann, 1821), vector de encefalitis equina venezolana en el departamento de La Guajira, Colombia, 2008. *Inf. quinc. epidemiol. nac;*14(16):244-245, ago.2009.

Ferro C, Boshell J, Moncayo AC, González M, Ahumada ML, Kang W, et al. Natural enzootic vectors of Venezuelan equine encephalitis virus, Magdalena Valley, Colombia. *Emerg Infect Dis.* 2003; 9:49-54.

Ferro C, Olano VA, Ahumada M, Weaver S. Mosquitos (Diptera: Culicidae) en el caserío de Chingalé, Santander, donde se registró un caso humano de encefalitis equina venezolana. *Biomédica.* 2008; 28: 234-244

Weaver SC, Ferro C, Barrera R, Boshell J, Navarro JC. Venezuelan equine encephalitis. *Annu Rev Entomol.* 2004; 49: 141

SIMPOSIOS

ERRORES INNATOS DEL METABOLISMO

ANÁLISIS SITUACIONAL DEL TAMIZAJE NEONATAL EN COLOMBIA 2013

Simposio de Errores Innatos del metabolismo.

Conferencista: Antonio José Bermúdez. Instituto Nacional de Salud. Dirección de redes en salud pública Genética. abermudez@ins.gov.co. Bogotá DC.

Introducción: Según Estadísticas sociales y demográficas 11.000.000 de niños menores de cinco años mueren cada año por causas evitables, entre ellas los defectos congénitos, por lo cual la 63.ª Asamblea Mundial de la Salud insta a poner en marcha programas de prevención, apoyo y asistencia, para anomalías estructurales o funcionales, incluidos los trastornos metabólicos (EIM), presentes desde el nacimiento. La realización del examen físico de todos los recién nacidos y el tamizaje neonatal de hipotiroidismo congénito constituyen avances en la prevención de anomalías congénitas.

Impacto en salud pública: Además de desigualdades sociales, el impacto radica en la Discapacidad y Carga de enfermedad atribuible a los EIM que causan un porcentaje de incapacidad alto porque afectan el desarrollo del sistema nervioso central, desde el nacimiento y cuyas consecuencias pueden ir hasta que fallece. En fenilcetonuria, una carga de años de vida impedida (AVI) de 40 años por cada caso y con un 95% de incapacidad, en total causan 31.8 años de vida útil potencial perdidos (AVPP), son varios cientos de miles de años AVPP, evitados cuando el tamizaje para EIM es efectivo. El número calculado de años de vida impedida totales por enfermedades genéticas alcanza la cifra de 1'800.000 cada 5 años. Normatividad vigente. La ley 1098 de 2006, define el derecho de los niños a la realización de los exámenes para prevenir las consecuencias de las enfermedades congénitas y deberían considerarse como obligados. El Tamizaje masivo neonatal es necesario, si se pretende reducir la discapacidad y mejorar los indicadores de morbilidad y mortalidad perinatal. La ley 1392 de 2010, ley de enfermedades huérfanas, se enfoca en el reconocimiento de estas, y en las normas de protección, con lo cual, el tratamiento de los EIM estaría asegurado.

Situación actual: Desde el año 2000 se inició el programa de Tamizaje neonatal, que tiene componentes de detección, tratamiento, seguimiento y vigilancia. La única patología que se consideró fue el hipotiroidismo congénito, en la resolución 0412 del Ministerio de Salud. La situación actual según los informes de los laboratorios indican que la tasa de cobertura está entre 70 a 80%. Pero las otras enfermedades metabólicas que no se tamizan generan desigualdades, por ejemplo las hemoglobinopatías con frecuencias encontradas en San Andrés (23%) y en los departamentos del litoral (11%), población afro Colombiana(4), generan desigualdad porque no se hace un tamizaje neonatal dirigido, así como tampoco se realiza para fibrosis quística en poblaciones caucasoides. Podemos comparar el tamizaje neonatal por coberturas, con países con economías más desarrolladas como Brasil, con 80% en promedio gracias a la normativa del gobierno brasilero. El caso de Mejioco, es que se hace tamizaje ampliado en algunas regiones, mientras que en otras se realiza el tamizaje expandido con MS/MS para detectar unas treinta enfermedades, pero la cobertura para hipotiroidismo congénito está cercana al 70%, o según otras fuentes el 84.6%. En Argentina la cobertura es del 85%, pero no se incluye el tamizaje expandido por espectrometría de masas. En Colombia aunque las coberturas son similares, es evidente un rezago en cuanto a las otras enfermedades que deberían ser objeto de tamizaje.

Complejidad del modelo. a.-El tamizaje neonatal es un programa de salud pública, operado por los prestadores (IPS) y financiado a través de empresas promotoras(EPS). Esta multiplicidad de instituciones determina que los mecanismos logísticos y los lineamientos para el tamizaje también sean muy diversos

como en otros países, dando origen a inequidad en la oportunidad, tratamientos, enfermedades tamizadas, incluso aspectos administrativos que afectan al paciente.

b.-Las principales enfermedades que son objeto de Tamizaje en el mundo, las podemos resumir en las siguientes: Hipotiroidismo congénito, Fenilcetonuria, Galactosemia, Hiperplasia adrenal congénita, Deficiencia de Biotinidasa, Aminoacidopatías, Acidemias orgánicas, Hemoglobinopatías, Deficiencia de la G6PD, Desordenes de los ácidos grasos y enfermedades infecciosas. Esta heterogeneidad también se ve reflejada en la diversidad de métodos de diagnóstico desde procedimientos fluorométricos sencillos hasta la espectrometría de masas acoplada (MS/MS), con un balance costo beneficio muy alto, pero su implementación requiere estudios previos.

Conclusión. Identificamos brechas y disparidades regionales, así como desigualdades sociales. También se demostró la capacidad de organizar el tamizaje neonatal con un buen indicador de cobertura, pero solo para Hipotiroidismo Congénito. Ahora debemos desarrollar el Tamizaje neonatal expandido, comenzar a estructurar las redes de laboratorios y las redes de prestadores para la atención de niños con EIM, dando cumplimiento a la ley 1392. El desarrollo de un estudio piloto es el paso previo para la implementación del tamizaje expandido, soportado por la guía de práctica clínica para las anomalías congénitas, pero hay que seguir trabajando en la construcción de la política de tamizaje.

ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE 10 AÑOS DEL PROGRAMA DE TAMIZAJE NEONATAL PARA HIPOTIROIDISMO CONGENITO DE LA SECRETARIA DISTRITAL DE SALUD DE BOGOTÁ.

Simposio de Errores Innatos del Metabolismo

Conferencista: Juan Carlos Prieto, Instituto de Genética Universidad Javeriana.

Introducción

El hipotiroidismo congénito (HC) es considerado un problema de salud pública, la incidencia varía entre 1/3000 a 1/5000 recién nacidos vivos (RNV) según la literatura consultada, es una de las principales causas de retardo mental tratable. Se realiza tamizaje en países desarrollados desde 1973 y en Colombia es obligatoria desde el año 2000 por la resolución 0412 decreto 1544 del ministerio de la protección social.

Objetivo

Realizar el análisis retrospectivo epidemiológico y técnico del programa de tamizaje para HC de la red distrital de salud de la ciudad de Bogotá en sus 10 años de existencia y determinar la incidencia en la población tamizada.

Metodología

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, con una población de 160.917 RNV, desde Abril 2001 hasta noviembre 2009 (32 hospitales), se realizó el análisis de los datos según periodo de tiempo determinado por la centralización del programa en el año 2005, se analizaron variables demográficas, indicadores de calidad y se determinó la incidencia de HC en la población.

Resultados y Discusión

El 49,68% corresponde a sexo masculino; 47,09% a femenino y 0,01% sexo ambiguo; el 79,46% presentan adecuado peso para la edad gestacional y 11,92% bajo peso para edad gestacional; el 0,03% (1.137 RNV) de la población tamizada corresponden a RN pretérminos. El 95,36% de las muestras corresponden a muestras de cordón umbilical, con 1,62% de muestras de talón. El 15,33% de la población corresponde al periodo de 2001-2004 (programa descentralizado) y el 85% corresponde al periodo de 2005 – 2009 con programa centralizado. El 81,04% de las muestras fueron adecuadas. La incidencia de HC fue de 1/3.801 (38 casos) con una distribución por sexo de 1.7 mujeres por 1 hombre. Se reporta una tasa de falsos positivos de 1,53%, el promedio de entrega de resultados fue de 4.08 días, la tasa de rellamado de 0,011% y el éxito del rellamado del 95% e inicio de tratamiento antes de los 15 días de vida.

Conclusiones

Los indicadores de calidad mejoraron al centralizarse el programa distrital mejorando cubrimiento, calidad de la información y calidad de la muestra. Las tasas de rellamado y falsos positivos son similares a los reportados en la literatura. La incidencia en esta población fue de 1/3801. El programa garantiza el seguimiento y el tratamiento de los casos positivos.

FIBROSIS QUÍSTICA EN COLOMBIA

Simposio de Errores Innatos del Metabolismo

Conferencista: Heidi Mateus, Genética, Universidad del Rosario

La Fibrosis Quística (FQ) es la enfermedad autosómica recesiva más frecuente en la población caucásica y una de las más comunes causas de muerte en la infancia. Los afectados presentan gran variedad de síntomas que se atribuyen a anomalías en los epitelios de los sistemas respiratorio, genitourinario y gastro-intestinal, así como una elevación de los electrolitos en sudor. La FQ clásicamente se describe como una tríada de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia pancreática exocrina y elevación de la concentración de Sodio y Cloro en el sudor; además, casi todos los hombres con FQ son infértiles debido a la ausencia bilateral de los vasos deferentes.

Las mutaciones responsables de la Fibrosis Quística afectan el gen Regulador de la Conductancia Transmembrana de Fibrosis Quística (CFTR), que codifica un canal de Cloro dependiente de AMP cíclico que está localizado en la superficie apical de las células epiteliales. El gen CFTR presenta gran heterogeneidad mutacional, con cerca de 1.000 mutaciones y/o polimorfismos, que tienen una distribución de frecuencia que varía según la zona geográfica y que presentan distintos grados de afección clínica. Estas variaciones justifican la necesidad de realizar el análisis molecular en cada población, para identificar las mutaciones más prevalentes y su frecuencia, junto con las que no son identificables con los estuches comerciales convencionales y aún las posibles mutaciones desconocidas que tienen elevado valor científico y del conocimiento. Desde 1.989, los avances en el conocimiento de la etiología y la identificación de las mutaciones más frecuentemente causantes de esta entidad, han abierto el camino para la investigación acerca de nuevas terapéuticas que puedan llevar al tratamiento, al control y a un adecuado diagnóstico de esta importante entidad.

Identificar las mutaciones causales de FQ es importante desde el punto de vista del conocimiento universal, sino que además es útil en las familias presentes con afectados por FQ, dado que se podría tener un diagnóstico más temprano y la correlación entre el grado de enfermedad (fenotipo) con el tipo de mutación (genotipo), para planear medidas terapéuticas individualizadas. Igualmente es útil para el estudio de portadores sanos en riesgo de segregar la enfermedad y para el Asesoramiento Genético.

En esta presentación se resume el trabajo realizado por la Unidad de Genética de la Universidad del Rosario para conocer el perfil molecular de esta enfermedad en el país. Comprende el análisis de las mutaciones más frecuentes, la identificación de portadores en diferentes regiones del país, el estudio piloto de la incidencia en Bogotá y la búsqueda de afectados en grupos de riesgo.

**Tamizaje selectivo para la detección de enfermedades de depósito lisosomal.
Memorias de ocho años de investigación.
Uribe Alfredo**

Centro de Investigaciones en Bioquímica, Dpto. Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes

Las enfermedades de depósito lisosomal involucran un grupo muy heterogéneo de más de 50 alteraciones hereditarias cuyos procesos diagnósticos se fundamentan en la mayoría de los casos por complejos procesos de tamizaje y confirmación que son realizados por grupos de investigación especializados. Este aspecto, genera una gran limitante en la definición diagnóstica de pacientes cuya localización es distante a los centros que cuentan con los recursos técnicos y la experticia para la aplicación de estos protocolos de investigación.

En Colombia los estudios documentados de estos desordenes son escasos y frecuentemente los reportes involucran casos aislados, generando la percepción dentro de la comunidad médica que son de muy baja frecuencia para considerarlos dentro de las posibilidades diagnósticas, de ahí la necesidad de implementar nuevas metodologías que permitan aproximar los pacientes a los recursos diagnósticos especializados.

El presente estudio documenta entonces los resultados de ocho años de tamizaje de alto riesgo en Colombia (2005-2012) dirigido a la detección de desordenes de depósito lisosomal, mediante el uso de gotas de sangre seca recolectadas en papel filtro, micro metodología que ha facilitado la orientación clínica y el diagnóstico definitivo de un gran número de casos, sin las dificultades que conlleva el envío de muestras líquidas en lo referente a condiciones de refrigeración y tiempos de traslado.

Materiales y métodos

Se valoró la actividad de Alfa-Galactosidasa A, Alfa Glucosidasa, Alfa-L-iduronidasa, Arilsulfatasa B, Betagalactosidasa, Beta-Glucosidasa, Hexosaminidasa Total, Iduronato Sulfatasa y Quitotriosidasa en sangre seca recolectada en papel filtro a 6600 pacientes remitidos durante un periodo de ocho años con hallazgos clínicos relacionados a defectos hereditarios que afectan dichas enzimas. Las metodologías involucran micrométodos fluorométricos que valoran la actividad catalítica en un corte de papel de 1,2 mm de diámetro, usando substratos artificiales marcados con 4 Methylumbelliferona.

Resultados/Conclusiones

Se establecieron los valores de referencia en población control para las enzimas descritas y se detectaron 302 pacientes con actividad deficiente que fueron confirmados midiendo la actividad en aislamientos de leucocitos, comprobando los siguientes diagnósticos: Enfermedad de Fabry 32 casos, Enfermedad de Pompe 19 casos, Síndrome de Hurler 16 casos, Síndrome de Maroteaux-lamy 38 casos, Gangliosidosis GM1 11 casos, Enfermedad de Gaucher 114 casos, Enfermedad de Sandoff 1 caso, Mucopolipidosis 4 casos y Síndrome de Hunter 33 casos.

Los valores detectados en papel filtro de los pacientes afectados mostraron una diferencia estadísticamente significativa con respecto a los controles normales y permitieron ofrecer una panorámica diagnóstica de la enfermedad lisosomal en Colombia, aproximando la actividad médica de ciudades distantes a los procesos de diagnóstico especializado.

SIMPOSIOS

BIOTECNOLOGÍA

CULTIVO DE HONGOS FILAMENTOSOS: FERMENTACIÓN SÓLIDA vs FERMENTACIÓN SUMERGIDA

Cultivo de hongos filamentosos: Fermentación sólida vs Fermentación sumergida

Expositor: Ivonne Gutiérrez Rojas

INTRODUCCIÓN

Desde hace cientos de años un pequeño grupo de hongos filamentosos ha sido utilizado por la humanidad. Géneros como *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma* y *Rhizopus* fueron inicialmente usados para la conversión de productos agrícolas en alimentos mediante procesos de fermentación, posteriormente para la producción de materias primas como ácido cítrico, riboflavina y ácido glutámico, entre otros (Hesseltine, 1965), antibióticos y pigmentos (Punt et al., 2002) y más recientemente para la producción de una gran variedad de enzimas extracelulares utilizadas en la industria de alimentos, industrias cervecera y vinícola, las industrias agrícola, papelera y textil y la industria de detergentes (Karmakar and Ray, 2011). Esta capacidad de producir enzimas ha sido también utilizada para la remoción o destrucción de contaminantes en aguas, tales como metales, colorantes, compuestos inorgánicos y orgánicos (Coulibaly et al., 2004) y para la degradación de residuos sólidos (Grimm et al., 2005). Especies como *Cordyceps sinensis*, *Ganoderma lucidum*, *Poria cocos*, *Omphalia lapidescens* y *Polyporus umbellatus*, han sido ancestralmente utilizadas en la medicina tradicional oriental para promover la salud y la longevidad. En los últimos años han sido reconocidos como una fuente abundante de un amplio rango de metabolitos secundarios bioactivos, para el desarrollo de nuevos medicamentos (Zhong and Xiao, 2009). Por otro lado, los hongos filamentosos se utilizan como hospederos para la producción de proteínas heterólogas de mamíferos, aves, plantas y hongos, entre las ventajas que exhiben se encuentran la eficiencia del sistema secretor, altas tasas de transcripción y traducción de genes heterólogos, habilidad de crecer sobre sustratos económicos a altas densidades celulares (100 g de biomasa.L-1) y ser reconocidos como microorganismos GRAS (Del inglés Generally Regarded As Safe) (Gasser and Mattanovich, 2006; Maras et al., 1999; Punt et al., 2002).

Para todas estas aplicaciones es necesario cultivar los hongos filamentosos a gran escala ya sea en fermentación en estado sólido (FES) o en fermentación sumergida (FSm). La FES ha sido utilizada desde tiempos ancestrales especialmente para la producción de alimentos y enzimas y ofrece varias ventajas sobre la FSm, la más importante es que reproduce el proceso natural del crecimiento del hongo por lo que los rendimientos son más altos ya sea en términos de metabolitos, de crecimiento o de formación de propágulos asexuales (conidios y/o esporas). Otra ventaja importante es el bajo costo de los sustratos ya que generalmente se utilizan residuos agroindustriales (Couto and Sanromán, 2006). No obstante, la FES presenta numerosas desventajas respecto a la FSm, las más importantes son la baja eficiencia de la mezcla, la dificultad en el escalamiento, la dificultad de controlar los diferentes parámetros del cultivo como pH, temperatura, aireación y transferencia de oxígeno y la alta impureza de los productos obtenidos, lo que aumenta los costos de recuperación (Couto and Sanromán, 2006). Por lo que la FSm continúa siendo la más utilizada en procesos industriales a gran escala. Sin embargo, el mayor problema de la Cultivo de hongos filamentosos: Fermentación sólida vs Fermentación sumergida Expositor: Ivonne Gutiérrez Rojas 1 de 3 FSm es el sistema de cultivo per se (Grimm et al., 2005). Esto se debe a que los hongos son microorganismos morfológicamente complejos con diferentes formas estructurales a través de su ciclo de vida, cuando crecen en cultivos sumergidos pueden exhibir diferentes formas morfológicas, desde micelio disperso hasta masas compactas conocidas como pellets, una razón para esta diversidad es la gran cantidad de parámetros del proceso que gobiernan la morfogénesis. Estos cambios morfológicos no solamente influyen sobre las propiedades reológicas del cultivo, sino en el metabolismo del hongo y por tanto en la producción de metabolitos (Grimm et al., 2005; Papagianni, 2004; Znidarsic and Pavko, 2001).

TEMAS A TRATAR

- i) Generalidades y aplicaciones industriales de los hongos filamentosos
- ii) ¿Cómo crecen los hongos?
- iii) Influencia del tipo de fermentación (FES o FSm) sobre el crecimiento y producción de metabolitos. Ventajas y desventajas de los dos sistemas. Ejemplos.
- iv) Biorreactores para FES y FSm
- v) Conclusiones

CONCLUSIONES

El cultivo a gran escala de los hongos filamentosos es ampliamente reconocido como un proceso complejo, dado que los parámetros del proceso influyen en la morfogénesis y esta a su vez en la productividad. Adicionalmente, en muchas ocasiones los mecanismos fisiológicos y moleculares responsables se desconocen, por lo que el escalamiento y la optimización todavía se basan en el empirismo y la tradición. En FSm la viscosidad, la dificultad en el control de la morfología y la deficiente transferencia de masa, son los problemas más comunes. Mientras que aunque ha sido bien establecido que para algunos casos, por ejemplo la producción de enzimas, la FES presenta numerosas ventajas, la principal desventaja es el control de las variables de proceso lo que dificulta el escalamiento, por lo que se deben desarrollar nuevos biorreactores para procesos en FES.

BIBLIOGRAFÍA

- Coulibaly, L., Gourene, G., and Agathos, N. (2004). Utilization of fungi for biotreatment of raw wastewaters. *African Journal of Biotechnology* 620–630.
- Couto, S., and Sanromán, M. (2006). Application of solid-state fermentation to food industry—A review. *Journal of Food Engineering* 76, 291–302.
- Gasser, B., and Mattanovich, D. (2006). Antibody production with yeasts and filamentous fungi: on the road to large scale? *Biotechnology letters* 29, 201–212.
- Grimm, L., Kelly, S., Krull, R., and Hempel, D. (2005). Morphology and productivity of filamentous fungi. *Applied Microbiology and Biotechnology* 69, 375–384.
- Hesseltine, C. (1965). A millennium of fungi, food, and fermentation. *Mycologia* 57, 149–197.
- Cultivo de hongos filamentosos: Fermentación sólida vs Fermentación sumergida Expositor: Ivonne Gutiérrez Rojas 2 de 3
- Karmakar, M., and Ray, R. (2011). Current Trends in Research and Application of Microbial Cellulases. *Research Journal of Microbiology* 6, 41-53.
- Maras, M., van Die, I., Contreras, R., and van den Hondel, C. (1999). Filamentous fungi as production organisms for glycoproteins of bio-medical interest. *Glycoconjugate journal* 16, 99–107.
- Papagianni, M. (2004). Fungal morphology and metabolite production in submerged mycelial processes. *Biotechnology Advances* 22, 189–259.
- Punt, P., van Biezen, N., Conesa, A., Albers, A., Mangnus, J., and van den Hondel, C. (2002). Filamentous fungi as cell factories for heterologous protein production. *Trends in Biotechnology* 20, 200–206.
- Zhong, J., and Xiao, J. (2009). Secondary Metabolites from Higher Fungi: Discovery, Bioactivity, and Bioproduction. *Adv Biochem Engin/Biotechnol* 113, 79–150.
- Znidarsic, P., and Pavko, A. (2001). The morphology of filamentous fungi in submerged cultivations as a bioprocess parameter. *Food Technology and Biotechnology* 39, 237–252.

3 de 3 DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL EN BIOTECNOLOGÍA

Alejandro Chaparro Giraldo, Ph.D.

Grupo de Ingeniería Genética de Plantas, Departamento de Biología & Instituto de Genética,
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

Uno de los modelos que permiten entender cuáles derechos de propiedad intelectual (DPI) se aplican en biotecnología, es el de los cultivos genéticamente modificados (GM) o transgénicos. Porque en el desarrollo de una planta GM se utilizan: genes, fragmentos de DNA, proteínas, plásmidos, bacterias, explantes vegetales, protocolos de cultivos de tejidos, protocolos de transformación genética de plantas y de bacterias, protocolos de caracterización molecular, equipos especializados. Cada uno de estos elementos puede estar cubiertos por uno o varios tipos de DPI. Por ejemplo, las plantas pueden provenir de una variedad, cubierta por un título de obtentor, mientras el nombre de la variedad GM resultante puede estar registrado como una marca, o si se trata de un híbrido, los parentales pueden estar protegidos por secretos comerciales. Protocolos, DNA, proteínas, plásmidos, bacterias y líneas celulares del organismo GM pueden estar cubiertos por patentes (Lakshimikuraman & Philips, 2005).

Cuando no se pone atención en las redes de patentes involucradas en el desarrollo de una innovación biotecnológica, puede llegarse a cerrar toda posibilidad de comercialización, o de reivindicar nuevos DPI. Cuando los desarrolladores del arroz dorado lo fueron a liberar, se encontraron que 70 patentes estaban involucradas en su innovación (Kowalsky et al, 2002). La comisión de fresa de los Estados Unidos, después de hacer un análisis de las patentes necesarias para desarrollar un cultivo tolerante a una enfermedad fungosa, se decidió por no hacer ese proyecto (Thomas, 2006). Un juez norteamericano ordenó la destrucción de un forraje GM, debido a que no hubo acuerdo entre los detentores de las patentes del gene y de la región promotora, que determinan el carácter de interés (Thomas, 2006). 74% del genoma del arroz está siendo reclamado por patentes, y 80% de las patentes relacionadas con ingeniería genética de plantas, pertenecen a 4 corporaciones multinacionales, que tienen acuerdos de propiedad intelectual entre ellas.

Los estudios de libertad de operación sirven para determinar si en el desarrollo de una investigación biotecnológica con propósito comercial, se pueden infringir derechos de terceros. Se recomienda hacerlo al inicio de proyecto, incluso como un factor que determina su factibilidad (Avila y Chaparro-Giraldo, 2009). Para ello se hace la deconstrucción o ingeniería reversa del producto, para saber desde el punto científico y comercial, materiales, componentes, técnicas de laboratorio, distribución, registro de variedades, regulación sobre bioseguridad, etc (Kryder, et al, 2000). Además se precisa entender los documentos que puedan afectar los DPI como acuerdos de transferencias de materiales, contratos de trabajos, acuerdos de confidencialidad, reglamentos internos y legislación sobre propiedad intelectual, entre otros (Kryder, et al, 2000).

Para hacer un análisis técnico sobre DPIs, es preciso recordar que las patentes son nacionales, las leyes de lo que es patentable varía entre los países, las patentes son un monopolio que expira, patentes emitidas pueden no estar en vigor si el propietario no ha hecho los pagos requeridos ante la autoridad competente, y que patentes emitidas en diferentes países pueden tener mayor o menor grado de reivindicaciones (BIOS, 2013).

Un trabajo realizado por el grupo de Ingeniería Genética de Plantas de la Universidad Nacional de Colombia (Hincapie, 2012), sobre líneas GM de papa que expresan el gen cry1Ac. Se buscaron en bases de datos nacionales e internacionales de acceso público, las patentes y solicitudes de patentes relacionadas. En el nivel internacional, se encontraron dieciocho patentes y cuatro solicitudes de patentes relacionadas, la mayoría de las cuales, no han sido solicitadas en el país. Con relación a la búsqueda nacional, se encontraron 13 solicitudes de patentes, que han sido negadas, abandonadas, desistidas, están en requerimiento, o han sido caducadas. Se encontró que la variedad tiene registro comercial, pero no título de obtentor. También se examinaron documentos de las instituciones participantes, que contuvieran cláusulas sobre propiedad intelectual, y otros documentos de interés, como los acuerdos de transferencia de materiales (ATM). Se concluye que la libertad de operación puede estar afectada más por problemas detectados en los ATM y en la complejidad de los acuerdos interinstitucionales suscritos, que por las patentes.

Bibliografía.

Avila, L. & Chaparro-Giraldo, A. 2009. Patentes e ingeniería genética de plantas. En: Propiedad intelectual en la era de los cultivos transgénicos (Chaparro-Giraldo, Ed.) Bogotá, Editorial Universidad Nacional de Colombia, 168 pp.

BIOS, 2013 BIOS. 2009. ¿What does "Freedom to Operate" mean?. Disponible en: <http://www.patentlens.net/daisy/patentlens/2768.html>. [Fecha de consulta 22 de mayo de 2013].

Hincapie, V. 2012. Estudio de libertad de operación de la línea transgénica de papa Cry1Ac, desarrollada por Corporación de Investigaciones Biológicas y la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Tesis de maestría en Biociencias y Derecho de la Universidad Nacional de Colombia. 195 pp.

Kowalski, S.; Ebor, B.; Kryder, D.; Potter, R. 2002. Transgenic crops, biotechnology and ownership rights: what scientists need to know? *The Plant Journal*. 31(4): 407-421.

Kryder, R.; Stanley, P.; Kowalski, S. y Krattiger Anatole. 2000. A Preliminary Freedom-To-Operate. The Intellectual and Technical Property Components of pro-Vitamin A Rice (Golden Rice™): Review. ISAAA Briefs No. 20. ISAAA: Ithaca, NY. 56p.

Lakshimikuraman, M. & Phillips, P. 2005. Patenting of biotechnological innovations. *Asian Biotechnology and development review*. Vol 7 (2): 25-44.

Thomas, Z. 2006. Agricultural Biotechnology and proprietary rights, challenges and policy options. *The Journal of World Intellectual Property*. 8: 711-734.

SIMPOSIOS

NEUROCIENCIA



“CITOARQUITECTURA Y CONEXIONES DEL NÚCLEO RETORRUBRAL DE LA RATA”.

Alejandro Velásquez Torres MD M.Sc
alejandro.velasquez@urosario.edu.co

Datos para la Presentación:

Médico y cirujano de la Universidad del Rosario. Máster en Neurociencias de la Universidad de Salamanca. Profesor auxiliar de Neurociencia, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario. Investigador grupo Neuros, Universidad del Rosario.

Resumen

Aunque durante el siglo XX se describió intensamente el sistema nervioso, aún hay algunas estructuras que no han sido estudiadas de forma sistemática. El núcleo retrorrubral es un núcleo mesencefálico que puede identificarse como una entidad anatómica. Esto se puede hacer utilizando técnicas neurohistológicas tradicionales, pero también utilizando neurotrazadores retrógrados y bidireccionales. Con las mismas técnicas de neurotrazadores se puede demostrar que este núcleo hace parte de una red neuronal que conecta a la columna longitudinal tectal con la subdivisión del núcleo motor del nervio facial contralateral que controla los movimientos de las orejas. La columna longitudinal tectal es un núcleo del techo mesencefálico, recientemente descrito en mamíferos, cuyas conexiones son principalmente con el sistema auditivo. Este núcleo inerva al núcleo retrorrubral, que a su vez inerva la porción más medial del nervio facial. Esta inervación posee características anatómicas específicas. Esta conexión demuestra un circuito oligosináptico en el que se demuestra la intervención de la columna longitudinal tectal en el control de las orejas hacia las fuentes sonoras.

“Regulación de la neurotransmisión sináptica GABAérgica por la vía de señalización BDNF-kidins220/ARMS-TrkB 3”.

Jhon Jairo Sutachán Rubio. M.Sc PhD
jjsutachan@yahoo.com

Datos para la presentación

Ph.D. Fisiología y Neurociencias. Sackler Institute of Graduate Biomedical Sciences. New York University. New York. USA. M.Sc. Fisiología y Neurociencias. Graduate School of Art and Science. New York University. New York. USA. B.Sc. Licenciado en Biología. Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”. Bogotá. Colombia

Resumen

Estudios anteriores han establecido que el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) es liberado por las neuronas glutamatérgicas y regula diferentes procesos en las neuronas GABAérgicas como son el establecimiento de las conexiones inhibitorias, la transmisión sináptica, la densidad del árbol dendrítico y la expresión de proteínas para la maduración y el funcionamiento de estas neuronas. A pesar de los avances descriptivos del rol del BDNF en el sistema GABAérgico es muy poco lo que se sabe de los mecanismos. La proteína de andamio Kidins220/ARMS (kinase D-interacting substrate of 220 kDa/ankyrin repeat-rich membrane spanning) es altamente expresada durante el establecimiento de las conexiones GABAérgicas y es regulada por el BDNF y la actividad neuronal. Para evaluar si kidins220/ARMS es parte de la vía de señalización usada por BDNF, sus niveles se modificaron en las neuronas glutamatérgicas. Los resultados obtenidos muestran que si se reducen los niveles ARMS, hay una disminución en la neurotransmisión GABAérgica mientras que si se aumentan se produce un aumento en la inhibición. Adicionalmente, se encontró que ARMS no solo regula la neurotransmisión GABAérgica por un mecanismo presináptico sino que también es parte de la vía de señalización que utiliza BDNF para regular la neurotransmisión GABAérgica.

“Efecto de la separación materna durante la lactancia sobre el cerebro y el comportamiento”.

Zulma Janeth Dueñas Gómez M.Sc, PhD
zjduenasg@unal.edu.co

Datos para la Presentación:

Licenciada en Biología y Química UPTC. Tunja Boyacá
Maestría en Ciencias Fisiológicas. Instituto Investigaciones Biomédicas UNAM. México. Doctorado en Neurobiología. Instituto de Neurobiología UNAM. México
Posición Postdoctoral: University of California, Irvine USA
Actualmente: Profesor Asociado Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia

Resumen

El vínculo materno y la buena relación madre-hijo son fundamentales para el establecimiento y mantenimiento de redes sinápticas y en el desarrollo morfofisiológico y emocional de los individuos. Se ha reportado que niños maltratados o rechazados por sus padres, son más susceptibles a desarrollar psicopatologías diversas. Desafortunadamente en nuestro medio, la separación materna a edades muy tempranas es cada vez mas frecuente y dado que no se pueden evaluar las consecuencias directas que dicha separación trae, se utilizan modelos animales. Estos modelos permiten una aproximación experimental para encontrar las consecuencias y los posibles mecanismos involucrados en alteraciones ocasionadas por estrés temprano. Nuestro grupo de investigación ha utilizado un modelo de separación materna durante la lactancia (SMDL), en el cual las crías son separadas de su madre 3 horas en la mañana y 3 en la tarde. Hemos encontrado una disminución estadísticamente significativa del peso total del cerebro de los sujetos separados comparados con el grupo control, así como una disminución del tamaño del hipocampo en las hembras separadas. Además reportamos que el marcaje para células gliales se reduce en cortezas infralímbica, límbica y cingulada de hembras separadas. Finalmente, encontramos que la SMDL tiene efectos específicos de género en los comportamientos de ansiedad y que es probable que estén relacionados con alteraciones en la expresión del receptor GABA-A, principal neurotransmisor inhibitor del sistema nervioso central. Nuestros resultados pueden ser relevantes para comprender cómo las experiencias tempranas modulan la conducta, la respuesta endocrina y la sinapsis. Demostramos que la SMDL no afecta de igual manera a machos y a hembras, resultados que se podrían relacionar con patrones de distribución epidemiológica de enfermedades mentales en humanos. Por ejemplo, las mujeres generalmente presentan más trastornos de ansiedad y del estado de ánimo y los hombres muestran más problemas de conducta y trastornos hiperactivos.

“Estradiol al rescate: estrategia terapéutica para los trastornos del neurodesarrollo”.

Gustavo Ezequiel Saraceno M.Sc, Ph.D

ezequielsaraceno@hotmail.com; ezequielsaraceno@gmail.com

Datos para presentación

Estudiante Postdoctoral en el Laboratorio de Citoarquitectura y Plasticidad Neuronal, ININCA, UBA-CONICET, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Título del proyecto: “Mecanismos moleculares del tratamiento con estrógenos y Moduladores Selectivos de los Receptores de Estrógenos en el hipocampo de ratas sometidas a asfixia perinatal. Estudios in vivo e in vitro”. Director de Tesis: Dr. Francisco Capani.

Doctor en Ciencias Médicas. Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Licenciado en Genética. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones. Ha publicado sus resultados en diferentes revistas y libros internacionales, así como participado en diferentes eventos científicos de alto impacto.

Resumen

A pesar de que los trastornos del neurodesarrollo (NDDs) comienzan antes del nacimiento, algunos de ellos se ponen de manifiesto posteriormente. La asfixia perinatal (PA) es un factor de riesgo para varios NDDs ya que afecta el establecimiento preciso de los circuitos neuronales durante un período del desarrollo aparentemente normal. Estudiamos la evolución del daño inducido por la PA en el área CA1 del hipocampo de ratas utilizando diferentes marcadores del citoesqueleto asociados con los NDDs. A los 30 días de edad se observó aumento en la espinogénesis, incremento en la densidad de las espinas dendríticas tipo hongo, en niveles de mRNA de β -actina y en la concentración de esta proteína. Sin embargo, con el progreso del tiempo (120 días de edad) encontramos gliosis reactiva, alteraciones morfológicas en las dendritas, aumento de estado de fosforilación de neurofilamentos, una disminución de la densidad de las espinas dendríticas tipo hongo y un incremento del grosor de la densidad postsináptica. Teniendo en cuenta estos resultados, nos interesamos en la búsqueda de una estrategia terapéutica. Empleamos un tratamiento con estradiol (250ug/kg, 3 días) mediante el cual se revirtieron las alteraciones a largo plazo inducidas por la PA a través de la activación de la vía de señalización ER α / IGF-IR. Estos resultados apoyan nuestra hipótesis de trabajo que la PA induce alteraciones dependientes de la edad en la conectividad sináptica antes del establecimiento de los síntomas asociados con los NDDs. Por otra parte, la vía de señalización ER α / IGF-IR puede representar una diana terapéutica para el tratamiento de las alteraciones neurológicas inducidas por la PA.

“Modelos experimentales in vitro para el estudio de las enfermedades neurodegenerativas”.

Mauricio Orlando Nava Mesa. MD Ph.D
mauricio.nava@urosario.edu.co

Médico Cirujano y Magister en Fisiología de la Universidad Nacional de Colombia; Máster y Doctor en Neurociencia de la Universidad de Salamanca. Docente de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud e Investigador del grupo de Neurociencia (NEUROS) de la Universidad del Rosario. Ha publicado sus resultados en diferentes revistas nacionales e internacionales, así como participado en diferentes eventos científicos de alto impacto.

Resumen:

El déficit cognitivo visto en estadios tempranos de algunas enfermedades neurodegenerativas como la Enfermedad de Alzheimer es explicado en gran medida por la disfunción sináptica en estructuras que participan en el procesamiento de la memoria. Sin embargo, a pesar de conocer muchos de los efectos negativos sobre la neurotransmisión glutamatérgica y colinérgica en muchas de estas patologías, son pocos los estudios realizados sobre la respuesta inhibitoria de dichas estructuras y su excitabilidad neuronal.

Se considera que es necesario realizar un abordaje más funcional que morfológico para el estudio de dicha disfunciones, incluso antes de que la lesión sea evidente. El presente trabajo pretende generar nuevos conocimientos en cuanto a los efectos del péptido Beta Amiloide sobre la neurotransmisión inhibitoria en neuronas del hipocampo mediante un abordaje electrofisiológico. Con esta metodología, se pretende revelar cambios funcionales agudos que explique alguno de los mecanismos del fenómeno de disfunción sináptica en la Enfermedad de Alzheimer. Igualmente, se abordarán temas relacionados con métodos novedosos para el estudio de otras enfermedades neurodegenerativas.

"Patogénesis de la rabia: un enfoque desde la neurociencia".

Orlando Torres-Fernández M.Sc, PhD
ortorfer@gmail.com

Biólogo, Universidad Nacional de Colombia
Magister en Morfología, Universidad del Valle
Doctor en Ciencias Biomédicas (área neurociencias), Universidad del Valle
Investigador, Grupo de Morfología Celular - Instituto Nacional de Salud
Docente, Programa de Biología y Psicología -Universidad Incca de Colombia
Áreas de actuación: neurociencias, morfología y microscopía electrónica.

Resumen

La rabia es una infección del sistema nervioso producida por un virus que infecta casi exclusivamente a las neuronas. Aún así, pocos grupos de neurociencias en el mundo entero han dirigido su atención a la investigación en esta patología que además de ser importante para la salud pública podría convertirse en un excelente modelo de estudio de las enfermedades neurológicas. Los neuropatólogos coinciden en afirmar que son escasas las alteraciones macroscópicas y microscópicas que la rabia provoca en el encéfalo del hombre o de los animales domésticos y silvestres que pueden ser afectados por el virus. Inclusive, un fenómeno citopatológico como la apoptosis, muy común en otras patologías, actualmente se considera que no juega un papel importante en la fisiopatología de la rabia. Paradójicamente, las manifestaciones clínicas de la rabia son dramáticas. Una enfermedad neurológica mortal en donde la estructura del tejido nervioso aparentemente no sufre grandes cambios se constituye en una invitación para la investigación en neurociencias. A lo largo de la historia, particularmente en el último siglo, la investigación en el campo de la neurociencia ha conducido a desarrollar conceptos, metodologías y técnicas que se han aplicado no sólo en la investigación neurológica sino también en otras áreas del conocimiento. El grupo de Morfología Celular del Instituto Nacional de Salud a través de su línea de investigación "Vulnerabilidad selectiva neuronal" y con el apoyo de Colciencias, ha desarrollado, en los últimos diez años, varios proyectos dirigidos al estudio de marcadores neuronales, microscopía electrónica y patología dendrítica de la rabia aplicando preceptos y procedimientos de la neurociencia previamente conocidos en otras neuropatologías que sí han sido objeto de atención por los grupos de neurociencias como es el caso de la enfermedad de Alzheimer. Con esta presentación daremos a conocer nuestros hallazgos más importantes y el estado actual del tema.

**“TERAPIA NEURAL SEGUN HUNEKE
BASES CIENTIFICAS QUE LA APOYAN Y NUTREN”**

Jaime Giovanni Ballesteros Muñoz. MD, Mg
jgballesteros@gmail.com

Médico y Cirujano: Universidad del Cauca
Magister en Filosofía: Universidad INCCA de Colombia
Docente universitario universidad INCCA de Colombia: Sistema Nervioso Humano, Biología y
Desarrollo Humano, fisiología Humana, Psicobiología, Epistemología de la Biología.
Terapeuta Neural según Huneke: Internationale Medizinische Gesellschaft für Neuraltherapie
nach Huneke Regulations - Therapie e.V. CIMA- ACONMB.

Resumen

Esta exposición de contexto neurobiológico, resalta los trabajos de científicos profesionales que con sus hallazgos permiten de cierta manera explicar los fenómenos biológicos que ocurren en nuestros pacientes como el test de Yodimetría sérica de Pischinger, la medición termográfica, el oscilograma, el electrocardiografía, la medición de resistencias dérmicas. En experimentos con animales es posible obtener curaciones basadas en tratamientos con Terapia Neural.

El término “terapia neural” incluye todos los métodos terapéuticos que ejercen su efecto curativo utilizando las vías del Sistema Nervioso. Y por Terapia Neural según Huneke en particular el tratamiento selectivo del Sistema Nervioso Vegetativo, de ganglios nerviosos profundos y del Sistema Nervioso Periférico con la ayuda de un anestésico local. Son las enfermedades funcionales su campo más evidente, pero también las enfermedades orgánicas manifiestas pueden influenciarse de manera muy satisfactoria. Se distinguen: “Terapia Segmental” y “Tratamiento de Campos Interferentes”. La Terapia Segmental labora con inyecciones seleccionadas de anestésicos locales en el segmento nervioso mismo (C3, T6, etc.) donde se exterioriza la patología, utilizándose los reflejos cutiviscerales, yendo el impulso nervioso de la periferia- vía médula espinal- al segmento del órgano correspondiente y/o viceversa. Ferdinand Huneke en 1925 por una equivocación afortunada obtiene éxito terapéutico en su hermana con la aplicación endovenosa, de un fármaco antirreumático que contenía el anestésico local novocaína (procaína), puesto allí, para atenuar el dolor de la inyección intramuscular, desapareciendo totalmente la severa jaqueca que la agobiara desde su juventud. Son anteriores las observaciones del llamado “Nervismo ruso” de Speransky, Pavlov, Sechenov, Bikov, con sus conclusiones alrededor de los reflejos y de la corticalización de la experiencia humana. Además le son contemporáneos las de Leriche, Spiess, Schleich, Wischnewski. Pero los Huneke le dan el impulso a la difusión de estos hallazgos terapéuticos.

INDICE DE AUTORES



Acevedo Liliana - 344
 Acosta Alvaro – 227 - 232
 Acosta L. - 293
 Acuña Andrea - 324
 Agudelo Henao Carlos Alberto – 104 - 105
 Aguillón Osma Johannny - 173
 Aguillón Pérez Laura Catalina - 153
 Ahmad Mostapha - 161
 Ahrens Michael – 319 – 326 – 341 – 399 - 414
 Albarracín Sonia Luz - 230
 Alcazar Arzuza Jéssica Paola – 219 - 224
 Alvarado Maira - 204
 Alvarez Deivys – 51 - 52
 Álvarez Diana Claudia - 74
 Álvarez Carolina - 316
 Álvarez David - 333
 Alvarez León Ricardo - 340
 Álvarez Pérez Pedro José - 98
 Alvis Higuera Leidy Andrea - 369
 Alviz M. Lorena - 115
 Alzate Nestor Fabio - 99
 Alzate J. F. - 165
 Alzate Lina A. - 216
 Alzate Bedoya Lina Marcela – 95 - 252
 Amador María - 175
 Amparo Jiménez Gloria - 336
 Andrade Miguel Gonzalo - 85
 Ángel Liliana - 333
 Angel RodasJuliana M. - 291
 Angulo OrtízAlberto – 220 – 221 – 222 - 223
 Aramendez Gallego Luisa Fernanda – 377
 Ararat Mónica - 162
 Areiza Natalia - 169
 Arévalo Pinzón Gabriela - 120
 Argumedo García Marcela Patricia - 309
 Arias Isis - 207
 Arias Jhordán - 262
 AriasYanixa - 286
 Arias Leonardo - 410
 Ariza Mitchell Marta - 230
 Ariza Agón Yesid - 285
 Arrieta Rodríguez Jose Gregorio - 312
 Arroyave Catalina - 344
 Arroyo Pérez Wendy Y. - 397 - 51
 Arteaga Q. Juliana A. - 236
 Assia Yulenis - 211
 Audelo Henao Carlos Alberto - 19
 Avila M. F. - 185
 Ávila De Navia Sara Lilia - 294
 Ávila Sarmiento Manuel Andrés - 124
 Aycard Morinelli María Paulina - 178
 Bacca González Cecilia - 123
 Balcázar Norman - 159
 Baleta Anaya Wilson David - 269
 Ballesteros Correa Jesús - 266 – 320 – 337 - 338
 Ballesteros Muñoz Jaime Giovanni - 503
 Ballut DajubGastón - 270
 Baquero Garrido María José – 96 - 117
 BarragánAndrea - 56
 BarretoGillermo – 185 – 191 – 196 - 424
 Barreto Badillo Johana - 398
 Barrios Luz Angela - 374
 Barrios Romero Yuleiny - 84
 Basto Parra Lizeth K. – 132 – 133 - 134
 Basto Silva Johana - 368
 Bautista Fernández Rosa Helena - 376
 Bayona Arciniegas Andrea Julieth – 224
 Bayuelo Espitia Verena - 84
 Bejarano MuñozDayana Milena - 368
 Bello Felio J. - 163 – 164 – 166 – 174 – 206 - 208
 Bello Betsy - 477
 Beltran Edwin - 322
 Beltrán Gerson – 415 - 416
 Beltrán Herrera Javier Darío – 96 – 117 - 119
 Beltrán Pedroza Marcela - 125
 Benavides Martinez Ivan Felipe – 301 - 322
 Benítez Hernández Solange Viviana - 153
 Benitez Peña Laura Teresa - 97
 Bequis de la Rosa Aroldo Jesús - 182 - 183
 Bermejo María J. - 422
 Bermúdez Antonio José - 483
 Bernal Manuel H. - 72
 Bernal María Consuelo - 204
 Bernal Bautista Manuel Hernando – 67 – 84 - 296
 Bertrán Herrera Javier Darío – 276
 Blanco Tuirán Pedro José – 217 - 211
 Bohórquez Gil Sonia Carolina - 123
 Bohorquez Salazar Humberto - 381
 Bolaños Natalia - 158
 Bolaños Alexandra - 289
 Bolaños Katherine - 410
 Bolaños Guaranguay Alexandra - 57
 Bolivar Anillo Hernando José – 111 - 218
 Bonilla Blanca Lilia – 286 – 287 - 362
 Botero Jorjany Maritza - 344
 Botero A. Luz Mercedes - 143
 Botero Castañeda Merly Janneth - 265
 Braga Yamid - 410
 Brango Manuel - 348
 Bravo Enrique - 413
 Brito Luis - 348
 Buevas Bertel Jesús Jonairo - 277
 Bueno Angulo Marta Lucía – 91 - 387
 Buitrago Carolina - 384
 Burbano Mariela - 403
 Burbano Caicedo Ilba - 218
 Burbano Rosero Edith Mariela - 284
 Burgos Javier D. - 402
 Burgos Salamanca Diego Armando - 379
 Bustos Parra Víctor - 215
 Caballero Susana - 414
 Cabanzo Hernández Refael - 69
 Cabarca Barreto Sindy Paola - 217
 Cabezas R. - 185
 Cabrera Cristina Eugenia - 171
 Cabrera Claudia - 477
 Cacua PérezZulma – 71 - 365
 Cadena Marion - 355

- Caicedo Rojas Kateryne - 64
 Cajas Salazar Nohelia - 392
 Calderón Martha N. - 351
 Calero S. Daniela - 303
 Camacho Miguel - 228
 Camargo Mauricio - 197 - 408 - 409
 Camargo Manuel - 328
 Camargo Ayala Paola Andrea - 120
 Campo Portacio Diana - 122
 Campuzano Castellanos Marisol - 219
 Canal Daza Nelson Augusto - 147
 Cárdenas Laura - 327
 Cárdenas Ojeda Mercedes - 382
 Cardona Andrés - 197 - 202
 Cardona Olarte Pedro Pablo - 265
 Cardoso Erlam Néstor Roberto - 364
 Carmona Wilches Oscar Elías - 119
 Carranza Martínez Julio Cesar - 147 - 190 - 205
 Carreño Mendiveño Edith Alejandra - 314
 Carvajal Varona Silvio - 170
 Casanova Herrera Hugo - 37
 Casas Restrepo Luis C. - 106
 Casseres Samuel - 326 - 414
 Castañeda Katherine - 355
 Castañeda Sergio - 417
 Castañeda Álvarez Estefanía - 285
 Castañeda Chacón Eliana Paola - 153
 Castañena Grazón Sergio Andrés - 203
 Castaño Cuéllar Norma Constanza - 439
 Castellanos Londoño Iovana - 149 - 210
 Castellanos Parada Mario - 132 - 133 - 134
 Castellanos Roza José - 314
 Castillo José Humberto - 129
 Castillo Daniel - 333
 Castillo Fabio - 351
 Castillo Daniel - 373
 Castillo Leidy - 391
 Castillo Bohórquez M. - 189
 Castro Pacheco Manuela Cecilia - 378
 Cataño Arleth - 175
 Ceballos J. - 293
 Celis Luis Gustavo - 449
 Cely Fabián - 327
 Cepeda Belisario - 57
 Cervantes López Leidys Julieth - 242
 Céspedes Rubio Angel - 225
 Chacín Christian - 145
 Chacon Vargas Katherine - 419
 Chad Leidy - 158
 Chamorro Anaya Leonardo Miguel - 150
 Chanaga Xiomara - 128
 Chaparro Giraldo A. - 113
 Chaparro Giraldo Alejandro - 493
 Chávez Monica - 171
 Chica Conteras María Paulina - 297
 Chuairé Lilian - 412
 Clavijo Jairo Alfonso - 205
 Cochero Bustamante Suljei - 131
 Consuegra Solórzano Adolfo - 269 - 309 - 313
 Contreras Martha - 111
 Contreras Merly - 232
 Contreras Carolina - 304
 Contreras Martínez Alberto - 220
 Contreras Martínez Orfa - 221 - 222 - 223
 Copete Ledys - 128
 Cordero Milena - 282
 Corrales Ramírez Lucía Constanza - 285
 Correa Ochoa Margarita María - 178
 Corredor Germán - 102
 Cortes Katherin Tatiana - 367
 Cortés Andrés - 129
 Cortés Carolina - 196
 Cortés Náyade - 399
 Cortés Mancera Fabian - 197 - 202 - 408 - 409
 Cortés Vecino Jesús Alfredo - 166 - 174 - 206 - 208 - 465
 Cristancho Chinome Jaime Ricardo - 86
 Cruz Angel A. - 213
 Cruz Salazar Juan Pablo - 336
 Cuadrado Argel Luz Angélica - 76
 Cuervo Escobar Sergio Andrei - 180
 Cure José Ricardo - 278
 Da Silva Claudia Inés - 92 - 278
 David Giraldo Edna Margarita - 378
 de Alba Gutiérrez Zarelis - 84
 De Hoyos Correa Karen María - 297
 de la Ossa Jaime - 58 - 260
 de la Ossa V. Jaime - 143 - 258 - 259
 de la Ossa Nadjar - 260
 De las Salas Jorge - 477
 de los Reyes Lina M. - 219
 de la Ossa Lacayo Alejandro - 58 - 258 - 259
 Dehghan Abbas - 418
 del Riesgo Lilia - 351
 Días Narváez Lucía Candelaria - 119
 Díaz Gonzalo J. - 130
 Díaz Carol Johanna - 344
 Díaz Pertuz Tulio Mariano - 371
 Díaz Roa Andrea - 166 - 206
 Díaz Soto Juan Manuel - 276 - 117 - 277 - 397
 Díez Gómez M. Claudia - 100
 Discuvice Rebolledo Maira - 122
 Domínguez Martha C. - 192 - 216 - 405
 Domínguez Ángela - 286
 Doria Eliel - 239
 Doria Argumedo Carlos - 348
 Duarte Franczy - 145
 Duarte Gandica Irene - 252
 Duarte Ramos Edison - 264
 Dueñas Gómez Zulma Janeth - 499
 Dueñas V. Fernando - 333
 Duque M. A. - 146
 Duque Santiago - 241
 Duque María Clara - 477
 Duran M. - 375
 Durán Paola - 396
 Durán Daniel - 251
 Durango Diana - 239
 Durant Ibarra Loreys - 193
 Echeverri Fernando - 159
 España Mónica - 228

- Espinosa Rodríguez Carlos Andrés - 76
 Esquivel Hector Eduardo - 374
 Estupiñán Torres Sandra Mónica - 294
 Eyes Escalante Melisa - 347
 Fajardo Julián Mauricio - 352
 Fajardo Colorado Dianora - 420
 Fayad Ramon - 167
 Fernandez Ana María - 80
 Fernandez Angela - 395
 Fernández Izquierdo Pablo – 101 - 284
 Ferran Palero Pastor - 455
 Ferrer Maria - 179
 Ferro Cristina - 477
 Filgueira J. J. - 118
 Filgueira Juan J. - 402
 Flores X. - 118
 Flórez Paola - 53
 Flórez Zulibeth - 477
 Flórez Pardo Luz M. – 136 – 137 - 138
 Fong Cristian - 191
 Fonseca Katuska - 251
 Fonseca Amaya Guillermo - 429
 Forero Baena Nicolás - 215
 Forero Céspedes Adriana Marcela – 299 - 263
 Forero Rey Ligia Marlene - 359
 Franco Lida Marcela – 304 - 305
 Fuentes Gandara Fabio - 271
 Fuentes Quintero Luz Stella - 285
 Gaitán Xiomara Alejandra - 205
 Gaitán Albarracín Felipe - 226
 Gaitán García Crithian David - 59
 Galindo Espinosa Emma Yicel – 248 – 251 – 261 – 262 – 255
 - 262 – 354 - 355
 Gallo Aldana Dora - 386
 Galván Rhenals Jairo L - 338
 Galvis LópezJaqueline – 112 - 314
 Gama Laura Andrea - 80
 Gantiva Ramírez E. Alberto - 100
 Gaona María Antonia – 166 – 174 - 208
 Garay Román Yesenia Isabel - 269
 Garcés Villalba Jaiber David - 76 - 339
 García Laura E. - 139
 García Diana María - 157
 García Jerson - 188
 García Víctor H. - 358
 García CalvoMónica Ofelia - 361
 García Delgadillo Juan Mauricio - 256
 García García Ronald - 342
 García Herrera Leidy Viviana – 255 – 261 – 262 - 354
 García Merchan Víctor Hugo – 391 – 419 - 459
 García Navarrete Leidy Tatiana - 357
 García Poveda Andrea - 376
 García Vallejo Felipe – 192 – 195 – 405 - 406
 Garzón Mary J. - 212
 Garzón Ruth - 351
 Geraldtes Teixeira Marta María - 190
 Ghigo Dario - 168
 Gil Cortes Jairo Luis - 277
 Giraldo Buitrago Jessica Paola - 265
 Giraldo García Alejandra M. - 173
 Girón María de Las Mercedes - 353
 Gnecco Alfonso M. - 325
 Godoy Donovan - 280
 Gómez Diego - 52
 Gómez Sonia - 56
 Gómez Arlen Patricia - 74
 Gómez Sandra – 75 – 77 - 78
 Gómez Romel Fabián - 171
 Gómez Daniela - 196
 Gómez Luis Alberto – 200 - 201
 Gómez Mario Javier - 290
 Gómez Sandra - 372
 Gómez Duque Ana Sofia - 308
 Gomez Franklin Hernando – 103 - 270
 Góngora Jennifer – 174 – 206 - 208
 Gonzales C. - 81
 Gonzalez Esperanza - 326
 González Iván Felipe - 80
 González John M. - 158
 González J. - 185
 González Martha - 477
 González Charrasquiél Carlos M – 338 - 337
 González Martínez Alejandra - 363
 Gordillo Guerra Jonathan - 246
 Gordillo Suarez Marisol - 331
 Granada Yurani Eresbey - 205
 Granados Sergio - 159
 Groot de Restrepo Helena - 209
 Guerrero Deisy Lorena - 101
 Guerrero Ricardo - 248
 Guerrero Nilson - 275
 Guevara Giovany – 292 - 305
 Guevara Meza Juan Carlos - 276
 Guillén Alis - 159
 Gunturiz María Luz - 200 - 201
 Gutiérrez Sharon - 279
 Gutiérrez Vanessa - 319
 Gutiérrez Karina A - 355
 Gutiérrez Ricardo G. - 422
 Gutiérrez Blanco Edwin J - 273
 Gutierrez Castañeda Clara - 218
 Gutiérrez De Aguas Ricardo - 421
 Gutierrez Díaz Karina Alexandra – 253 – 255 - 248 - 251 –
 354 - 356
 Gutierrez Garaviz Jhonatan - 280
 Gutiérrez Gómez Gloria Leonor - 86
 Gutiérrez Moreno Luis C - 273
 Gutiérrez Niño Liliana - 69
 Gutiérrez Rojas Ivonne - 491
 Guzmán Navas Miguel - 220
 Gúzman Padilla Yohadys Patricia - 98
 Halabi Cruz Jairo Andrés - 362
 Henao Beatriz - 344
 Henao Juan D. - 402
 Henao Bonilla Julieta - 186
 Henao Mejía Luisa María - 99
 Henao Muñoz Liliana Marcela – 296 - 298
 Hernandez Javier Adolfo - 411
 Hernández Hugo Daniel - 66
 Hernández Enio - 161 – 227 - 232

- Hernández Javier – 407 – 415 - 416
 Hernández A. Enio - 207
 Hernandez Alegria Paula A. - 291
 Hernández Fernández Javier – 126 – 127 - 114
 Hernandez Lopez July – 106 – 132 – 133 - 134
 Hernández Rodríguez Patricia - 144
 Hernández Vargar Héctor – 197 - 408 - 409
 Hernando Bernal Manuel - 66
 Herrera Luisa Fernanda 260 – 356 - 366
 Herrera Robinson - 328
 Holguín Alejandra - 56
 Hoyos Luz Stella - 170
 Hoyos A. Oscar - 241
 Hoyos Muñoz Duván Alexander - 362
 Hurtado Andrea - 204
 Hurtado Ana Belén - 324
 Idrobo Libreros Godfrey - 135 – 136 - 137
 Iglesias Acosta Jesús Enrique – 181 – 182 - 183
 Imbachi Alvarado Derly - 170
 Isaacs Aaron - 418
 Isaza Mejía Carlos Alberto - 186
 Izquierdo Natalio - 395
 Jaimes Javier Andrés - 74
 Jaramillo Ana María - 290
 Jaramillo Juan Felipe - 459
 Jaramillo Lancho Ruben Darío - 111 - 115
 Jiménez Jorge A. - 157
 Jiménez Rubén A. - 422
 Jiménez Botero Gloria Amparo – 317 - 340
 Jiménez Cuentas Rubén - 421
 Jiménez Perneth Yessica - 339
 Julio Cesar Wilches - 137
 Kitajima Kaoru - 307
 Kolter Roberto - 27
 Lagos López Mayer Isnardo - 107
 Lancho Díaz Ana Graciela - 285
 Landázuri Patricia - 157
 Landázuri Alicia – 172 - 173
 Lara Kati Milena - 103
 Largo Cruz Natalia – 243 – 244 – 245 – 267 - 353
 Latorre Emilio - 295
 Lattig Matiz Maria Claudia – 395 – 396 – 400 – 401 - 177
 León Ricardo - 227
 Leyton Flor Samy Andres - 331
 Liévano Stiven - 262
 Lima Luciana - 190
 Linares Arias Juan Carlos - 329 – 337 - 338
 Lizarazu Diazgranados Ismael - 181
 Loaiza M. - 146
 López José A. - 139
 Lopez Anaya Alejandro - 93
 López Calleja Nayiris Marcela - 242
 López Corrales Henan J. - 323
 López Segura Valeriano - 443
 Losada Prado Sergio - 55 - 59 – 121 - 256
 Lozano Maria Paula - 230
 Lozano María Consuelo - 396
 Lozano Bravo Jaime - 257
 Lugo Ligia - 477
 Luna Acosta Andrea – 326 – 414 - 319
 Maldonado María Elena - 169
 Maldonado Humberto - 199
 Mancilla Mary - 232
 Manuel Hernando Bernal B - 298
 Marcelo Muñoz - 46
 Marin Marin Edinson Fernando - 381
 Marquez Blanco Norka Elena - 175
 Marquez Gullos Elin - 343
 Marrugo José - 239
 Marrugo Negrete Jose Luis – 309 – 313 - 271
 Martinez Jairo - 52
 Martínez J. - 114
 Martínez Johan - 167
 Martínez Leonardo - 380
 Martínez Daniel Poveda - 391
 Martínez Agüero María – 198 - 233
 Martínez Ballesteros Alvaro Javier - 292
 Martínez Caballero Yuleimis - 62
 Martinez Castillo Angie A. – 274 - 291
 Martínez González Angel L. – 73 – 310 – 311 - 323
 Martínez Granada Sandra Patricia - 364
 Martínez Henao Julian G. – 116 - 398
 Martínez Pérez Leonardo - 386
 Mateus Heidi - 486
 Matheus Luisa - 162
 Matiz Maria Ines - 459
 Maya DuránHernán José - 96
 Maya Girón Ana María – 243 – 244 – 245 - 267
 Medina Giomar - 139
 Medina Gaitán Diego - 79
 Mejia Liliana - 396
 Mejía Diego F. - 358
 Melo Salcedo Lola Constanza - 369 – 370 - 376
 Mena Jacqueline - 403
 Méndez Alvarez Nelson - 222
 Mendez C Lina - 282
 Mendieta Hernandez Milena Paola - 381
 Mendoza Hansell - 52
 Mendoza Dary - 121
 Mendoza Evelyn - 161
 Mendoza Meza Dary Luz - 193 - 199
 Mendoza Mora Alexander - 86
 Mendoza Nova Leydi - 223
 Meneses Henry - 179
 Mensoza Yesica - 191
 Mercado Jorge – 94 - 98
 Mesa López Neftalí - 125
 Mesa Vargas Diana Carolina – 345 - 346
 Meza Petrona - 380
 Meza Barreto Giovanna - 188
 Miguel Concha - 46
 Mitrani Eduardo - 209
 Mogollón María - 227
 Mojica C. Luz A. - 303
 Mojica Figueroa Beatriz Helena – 71 – 306 - 365
 Molina Guillermo - 188
 Molina Geomar - 325
 Molina Andrés M. - 422
 Molina Andrade Adela - 32
 Molina Bastidas Julio C. - 291 – 274 – 318 - 303

- Moncada A Ligia - 473
 Moncada Restrepo Mónica V. - 173
 Moncaleano Angela – 326 - 414
 Monroy María Cecilia - 268
 Monroy Cañón Ignacio Alberto - 359
 Montero Yina - 211
 Montero María T. - 279
 Montesino t Oswaldo - 281
 Month Juris Eydylia - 276
 Montoya Julio Cesar – 194 – 405 - 420
 Montoya Cadavid Erika - 53
 Montoya M.Juan S. – 235 - 236
 Montoya V. Julio Cesar - 135 - 136
 Mora Amanda - 128
 Mora Bautista A. - 189
 Morales Carlos - 46
 Morales Estela - 286
 Morales Edna Eliana – 366 - 367
 Morales Lisbeth - 417
 Morelo García Luis A - 320
 Moreno Darwin A. - 163
 Moreno Lina - 194
 Moreno Bryan - 373
 Moreno Fernández Malka - 234
 Moreno Giraldo Lina Johanna - 393
 Moreno González Paula Andrea - 130
 Moreno Hurtado Flavio - 100
 Moreno Patiño José Gregorio - 69
 Moreno Ramos Oscar – 177 - 401
 Moreno Villoslada Ignacio - 46
 Mosquera Duberly – 303 - 335
 Mosquera Guerra Federico – 243 – 244 – 245 - 267
 Mosquera Laguna Juliana - 75
 Mosquera Restrepo Duberly - 308
 Munera Daniela - 373
 Múnera Salazar Lina – 177 - 400
 Muñoz Nubia - 28
 Muñoz C. - 293
 Muñoz Elizabeth – 331 - 332
 Muñoz Luis Alberto - 331
 Muñoz Melissa - 230
 Muñoz Acevedo Amner - 421 - 422
 Muñoz Camargo Carolina - 209
 Murillo Julieth - 413
 Murillo Arangoa Walter - 152
 Murillo Perea Elizabeth -152
 Murillo R. Juan C. - 236
 Narváz Orozco Jesús David - 183
 Nava Mesa. Mauricio Orlando - 501
 Navarro Flórez Ángela Jineth – 367 – 260 - 356
 Negro Moreno María Angélica - 97
 Nieto Cárdenas Olga Alicia – 157 - 172
 Niño Edna Paola - 80
 Niño A. - 118
 Niño M Paola - 373
 Norden Natalia - 324
 Noreña Ramírez Diana Alexandra - 152
 Noriega Vasquez Daniel David - 283
 Ocampo Guerrero Martha Lily - 321
 Ojeda G. - 375
 Olarte Aponte Adriana - 231
 Olascuaga Vargas Dayana - 103
 Olaya Nieto Charles W. - 73 – 310 – 311 - 323
 Oliveros Roza A. - 189
 Ondo Alejandro - 351
 Oostra Ben- 418
 Ordoñez Garces Diana Marcela – 137 - 138
 Ordoñez Ordoñez Leidy Alejandra - 301
 Orellana Sandra - 46
 Orjuela Quintero Diana Carolina - 423
 Orozco Kelly - 211
 Orozco Cardona Andrés Felipe – 104 - 105
 Ortega León Angela – 62 - 82
 Ortiz Arnold - 333
 Ortiz Cruz Daniela – 356 - 366
 Ortiz Palma Luis Alberto - 272
 Ortiz Vargas Paola Andrea – 147 - 190
 Osorio Tangarife Mónica P. – 132 – 133 – 134 – 151 – 106 - 240
 Ospina Pinto Catalina - 144
 Otero Ramírez Iván - 101
 Otero Ramírez Iván Darío - 284
 Oyarzun Ampuero Felipe - 46
 Oyuela Mateus Diana Isabel - 176
 Pabon Figueroa Lizeth Vanessa - 301
 Pacheco Vargas Gustavo - 55
 Padilla Báez Sandy Carolina - 278
 Padilla Gil Dora Nancy – 60 - 61
 Padilla Moreno Leonardo Andrés - 334
 Padrón Echenique Carolina María - 178
 Páez Gutiérrez Iván Aurelio - 83
 Pardo Echeverría Liz Carolina - 411
 Pardo Puentes Raúl Hernando - 285
 Parra Mayra - 57
 Parra Madeleyne - 407
 Parra Bohórquez Sandra Milena – 345 - 346
 Parra Casas Carlos Andrés - 67
 Parra Fuentes M. - 114
 Parra Pulgarín Paola Andrea - 75
 Parra Trujillo Yessica – 246 – 249 - 250
 Parrado Palomar David Leonardo - 124
 Pasqualino Jorgelina - 328
 Patarroyo Manuel A. – 163 - 164
 Patarroyo S.Joaquín H. - 470
 Patiño I. A. - 165
 Patiño E. - 165
 Paz Cesar - 403
 Paz Jojoa Darío - 57
 Pazos Alvaro - 403
 Pazos López S. A. - 113
 Peláez C. - 165
 Peláez Rodríguez Marlon - 280
 Peña Helena - 79
 Peña Katherine - 177
 Peña Camilo - 180
 Peña Enrique - 335
 Peña Gonzalez Angela - 406
 Peña Quevedo Helena - 80
 Peñuela G. Nurys - 232
 Perafan Collazos Jeysen - 392

- Perdomo Díaz Vivian Andrea - 424
 Perea Ruth - 380
 Pérez Antonio - 51
 Pérez Altamar - 160
 Pérez Benítez Johan Hernán - 85
 Pérez Castillo Álvaro Mario - 123
 Pérez Cardozo Ricardo Manuel - 148
 Pérez Cordero Alexander Francisco - 148 - 150
 Pérez Cordero Cristo Rafael - 150
 Pérez Guzmán Carlos Andrés - 217
 Pérez Luna Valeria - 138
 Pérez Torres Jairo - 266
 Pérez Vargas Hiver Manuel - 297 - 313
 Perilla L. - 375
 Perna M. Olga - 115
 Pescador Beatriz - 235 - 236
 Pineda Abel - 327 - 273
 Pinilla Yudi Tatiana - 164 - 163
 Pinta Melo Jhonatan - 101
 Pinzon Cristian S. - 280
 Pinzón Daza Martha - 168 - 351
 Pinzón Marín Lilia Vanessa - 104 - 105
 Carlos Mario - 292
 Plazas Dennys - 79 - 373
 Polanco Camacho Benjamin - 374
 Pórtela D. D. - 113 - 315 - 316 - 324
 Poveda Martínez Daniel - 54 - 68 - 241
 Prada Sanmiguel Germán - 149 - 210
 Prado Alfredo - 171
 Prado España Augusto - 63 - 64
 Prieto Manuel Martínez - 103
 Prieto Juan Carlos - 485
 Quintero Francisco - 116
 Quintero Paula - 407
 Quintero Saavedra Jorge Iván - 138
 Quiroz Cabrera Maira Alejandra - 284
 Quiroz Rodríguez Jorge Alexander - 53
 Rache Leidy Yanira - 314
 Ramírez Alejandra - 75
 Ramírez Fráncel Leidy Azucena - 354 - 356
 Ramírez Bermúdez José Fernando - 345 - 346
 Ramirez Clavijo Sandra - 184 - 231
 Ramírez Delgado Jennifer - 87
 Ramírez Fráncel Leidy Azucena - 253 - 255
 Ramírez Hernández María Helena - 83 - 130
 Ramírez Hernández Alejandro - 166 - 206 - 208
 Ramírez Hernández María Helena - 215
 Ramírez Padilla Bernardo Ramiro - 93
 Ramos Iván - 77 - 372
 Ramos Franco Albaluz - 97
 Rayo Alejandro - 56
 Reinoso Flórez Gladys - 246 - 250 - 251 - 261 - 247 - 248 -
 249 - 253 - 257 - 255 - 263 - 264 - 299 -
 354 - 355 - 356
 Rengifo Aura C. - 213 - 214
 Rengifo Coronel Laura Yissel - 91
 Restrepo Nora - 344
 Restrepo Hernández María Teresa - 364
 Restrepo Herrera Eliana María - 254
 Restrepo Serna Stephania - 252 - 254
 Restrepo Osorio Rodrigo Andrés - 172 - 173
 Rey-Sánchez Camilo - 307 - 315
 Reyes Lisbeth - 145
 Reyes Méndez Laura María - 151
 Reyes Perdomo C. - 114
 Riaño Moreno Julian - 198 - 233
 Ricaurte Enriquez Alexander - 170
 Rico José - 227
 Riganti Chiara - 168
 Rincón Manuel - 144
 Rincón María Lindelia - 383
 Rincón Cortés Clara Andrea - 188
 Ríos Hernández Eliana - 131
 Ríos S. Omar - 115
 Rishishwar Lavanya - 406
 Rivera Leonardo Fabio - 180
 Rivera Jorge A. - 213
 Rivera Nelson - 410 - 424
 Roa Virginia - 56
 Roa Culma Laura Alejandra - 205
 Robayo Molina Camila Andrea - 387
 Rocha Álvarez Cristian Alexander - 86
 Rocío Díaz Jenny - 230
 Rodrigo Prieto - 403
 Rodríguez Calvo Edwin Fernando - 176
 Rodríguez Jenny Celis - 282
 Rodríguez S. - 113
 Rodríguez Marena - 161
 Rodríguez Víctor - 327
 Rodríguez Jonathan - 333
 Rodríguez Adriana - 355
 Rodríguez Bibiana - 385
 Rodríguez Juan D. - 422
 Rodríguez Arias Nelson - 240
 Rodríguez Calvo Edwin Fernando - 359
 Rodríguez González Sandra Paola - 127
 Rodríguez Macías Juan - 421
 Rodríguez Martínez Germán - 149 - 210
 Rodríguez Ruiz Laura - 71
 Rodríguez Zambrano Miguel Angel - 283
 Rojano Benjamín - 169
 Rojas BernalGinna Zureila - 321
 Rojas Martínez Laura - 279
 Rojas Martínez Laura Esther - 242
 Rojas Sandino Laura Daniela - 247
 Rojas Valencia Luisa M. - 225
 Román Valencia César - 68
 Rondón Barragán Lang - 225
 Rondón González Fernando - 69
 Rosado Vega Jairo - 234 - 342 - 343
 Rosero Stefany - 322
 Rosero Caldon Aldair - 392
 Rossi Trespalacios Celia - 181 - 182 - 183
 Roza Laura - 129
 Roza Rey Gianina - 125
 Rueda Jhonner Ernesto - 69
 Ruiz Santiago - 52
 Ruiz Quiñones Nataly - 321
 Ruth Garzón - 168
 Saavedra Anghuela - 402

- Sabogal Palma Carolina - 262
 Sábica Mónica Andrea - 383
 Salamanca Alba Lucía - 351
 Salamanca Grosso Guillermo – 106 – 132 – 133 – 134 - 151 - 240
 Salazar Camilo - 404
 Salazar Álvarez Luis Carlos - 184
 Salazar Salazar Marleny - 423
 Salcedo Velandia Deisy Johana - 85
 Salgado Jussep - 211
 Salgado Yopez Margareth - 193
 Salinas Lizeth - 327
 Sampedro Marín Alcides - 270
 Sanabria Diana - 395
 Sanabria Totaitive Andrea - 385
 Sanchez Ligia Consuelo - 282
 Sanchez Adriana - 316
 Sánchez Ruth Mé linda - 120
 Sánchez Adalberto – 192 - 194
 Sánchez Magda Carolina - 203 – 233 - 417
 Sánchez Adalberto - 405
 Sánchez Cuervo Rafael - 85
 Sánchez D. Diana - 303
 Sánchez Garcés Gian Carlo - 331
 Sánchez Gómez Myriam - 226
 Sánchez Lancheros Diana - 215
 Sánchez Leal Ligia Consuelo - 285
 Sánchez Velez Carlos A. - 318
 Santafé Clara - 333
 Santafé Patiño Gilmar – 220 - 221
 Santamaría Gerardo – 213 - 214
 Santana Durango Marcela - 220
 Santander Fernando - 57
 Santander Andrés - 74
 Santizábal José María - 194
 Santos Fabian - 260
 Santos Arias Rosario – 149 – 210 - 144
 Santos Manrique Andrés Fabián - 253
 Santos Morales Amilcar - 62
 Saraceno Gustavo Ezequiel - 500
 Sardi Saavedra Antonella - 102
 Sarmiento García Martha Liliana - 360
 Satizabal Soto Jose Maria – 393 – 420 - 405
 Segura Nidya Alexandra – 164 – 166 – 174 – 206 - 208
 Segura Milena Andrea - 290
 Segura Guevara Fredys F. – 73 – 310 – 311 - 323
 Sepúlveda Carlos Mauricio - 171
 Sepúlveda Melany – 326 - 341
 Sepúlveda Nieto María del Pilar - 92
 Sepúlveda Villarraga Mé lany - 319
 Serna Castaño Luis Saúl - 124 - 139
 Serrano Luis - 79
 Serrano Meneses Martin Alejandro - 87
 Serrano Sánchez Andrea Paola - 120
 Shipway Reuben - 414
 Sierra Guevara Lina Milena - 285
 Silva Claudia - 418
 Silvera Carlos – 161 - 227
 Silvera Arenas Luz Alba - 347
 Silvera R. Carlos - 207
 Slot Martijn - 307
 Smith William K. - 316
 Solanilla Jose Fernando - 152
 Solano Ingrid - 362
 Solarte Cadavid Melissa - 196
 Solarte Cruz Maria Elena – 301 - 322
 Soler Tovar Diego – 74 - 144
 Soto Duque Alejandro – 331 - 340
 Soto Varela Zamira Elena – 160 - 218
 Stit Escorcía José D. - 229
 Súa María Fernanda - 69
 Suarez Alma - 279
 Suárez Rocío - 129
 Suarez Gómez Silvia - 71
 Suesca Elizabeth - 158
 Sutchan Jhon J. - 230
 Sutchan Rubio Jhon Jairo - 498
 Tamayo Lina Constanza - 78
 Tarquillo Carbonell Andrea del Pilar – 248 – 251 - 260
 Teheran Sierra Luis Guillermo - 160
 Tellez Mendoza Vicky J. – 77 - 372
 Teixeira Marleny - 205
 Tordecilla Petro Glenys – 73 – 310 – 311 - 323
 Toro Castaño Daniel Ricardo – 99 – 146 - 300
 Toro Sánchez Tatiana - 72
 Torrente D. - 185
 Torres Alba Marina - 102
 Torres Eneida - 126
 Torres Nelson Enryque - 253
 Torres Fernández Orlando – 212 – 213 – 214 - 502
 Torres Sánchez Patricia - 327
 Trejo Varón Javier Andrés - 190
 Triana Velazquez Teófila María - 298
 Trillos Fajardo Ángela Tatiana - 253
 Tróchez David Mauricio - 196
 Tróchez Candamil Jacqueline - 332
 Trujillo M. - 146
 Trujillo M. J. - 300
 Trujillo. Luisa M. - 398
 Tunaroz Natalia - 275
 Turner Liliana Francis – 219 - 224
 Turriago González Jorg Luis - 67
 Umaña Pérez Adriana - 226
 Umbarila Vanessa J. - 212
 Uribe Diego – 197 – 202 – 228 – 408 - 409
 Uribe Alfredo - 487
 Urrego M. - 81
 Urrego Luisa Fernanda – 203 - 417
 Urtatiz Oscar - 395
 Usma Marín María Fernanda - 283
 Valbuena Ussa Édgar Orlay - 434
 Valdelamar Juan C. – 325 - 328
 Valencia Castillo Sandra Yolanda - 186
 Valero Nelson - 279
 Vallejo Gustavo Adolfo - 190 - 205
 Vallejo Felipe García - 420
 van Duijn Cornelia - 418
 Varela Lourdes - 161
 Vargas Laura - 74
 Vargas Natalia - 80

Vargas Elizabeth - 198
Vargas Andrés F. - 358
Vargas J. - 375
Vargas María Lourdes - 380
Vargas Sandra Lucía - 459
Vargas Castellanos Elizabeth - 233
Vargas Montes Mónica - 419
Vargas Perez Argemiro - 329
Vargas Pérez Orly - 82
Vargas Pinto Pedro - 179
Vargas Pinto Piero - 179
Vargas V. Marlene I. - 470 - 229
Vásquez Sebastián - 358
Vasquez Avendaño Emilse - 175
Vásquez Ramos Jesús - 247 - 257 - 264
Vega Sergio Andrés - 69
Velandia Myriam - 164
Velandia Mesa Mónica Adriana - 369
Velasquez Ballesteros Oscar Julian - 152
Velásquez Torres Alejandro - 497
Vélez A. P. - 300
Venegas Hermosilla Juan - 347
Vergara Doria Lesly - 339
Vergara Paternina José - 337
Vertel Morrison Melba Liliana - 148
Vidal Luis - 341 - 46
Vidal Durango Jhon Victor - 269 - 297 - 309 - 313
Vidal Flor Daniel - 317
Vidal Martínez Iván Felipe - 302
Vieco Molina Luis - 330
Villa Figueroa José David - 302
Villa Navarro F. - 249
Villalba Mónica - 412
Villamil Luisa - 326
Villamizar Esrella - 41 - 161
Villareal José - 161
Villareal Camacho José Luis - 160 - 218
Villegas Cortes Juan Camilo - 244 - 245
Villegas González Jazmith - 221
Viloria Rivas Jose - 82
Vinasco Pacheco Karla - 195
Wang Jianrong - 406
Wilches Juan Diego - 79 - 373
Wilches Rodriguez Julio C. - 274 - 303
Witteman Jacqueline - 418
Yepes María - 128
Yepes Narváez Vanessa - 53
Zabala González Daniel - 147
Zambrano Cardona Valeria - 291
Zambrano Polanco Leonidas - 93
Zamora Hilldier - 335
Zamora Abrego Gastón - 62
Zamora Gonzalez Hilldier - 272 - 302
Zamora Guzmán Alejandro - 276
Zárate Peñata Eloina del Carmen - 178
Zorrilla Aguirre Angélica María - 95 - 252

INFORMACIÓN GENERAL



INFORMACION GENERAL

La revista de la asociación Colombiana de ciencias biológicas (ACCB) publica artículos científicos originales sobre cualquier rama de las ciencias biológicas. También se aceptan contribuciones que combinen a las ciencias biológicas con otras ciencias tales como Geografía, Antropología, Agronomía e Ingeniería, entre otras, los cuales son elaborados por profesores, investigadores, estudiantes de centros, institutos, universidades de Colombia y del exterior. Nuestro objetivo fundamental es difundir entre la comunidad científico-académica informaciones de vanguardia que faciliten futuras investigaciones innovadoras. De igual modo, es un escenario académico que tiene por objeto contribuir y fortalecer redes académicas, tanto a nivel regional como nacional e internacional.

La revista actualmente se encuentra referenciada en:

- El Sistema Nacional de Indexación y homologación de revistas especializadas de CT+I-PUBLINDEX, categoría C.
- El Catalogo del Sistema regional de información en línea para revistas científicas de américa latina, el caribe, España y Portugal - LATINDEX.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Reserva de derechos

La recepción de un artículo no implica su aprobación, ni un compromiso respecto a la fecha de publicación. No obstante, por respeto al autor, se le mantendrá informado permanentemente del proceso de selección y edición de su propuesta. La responsabilidad por los juicios y punto de vista de los artículos corresponde a los autores. El estudio y selección de los artículos está a cargo de los Comités Editorial y científico, contando con la evaluación de árbitros anónimos.

En cuando a los derechos de autor, los articulistas consienten su publicación por medio de la firma de un documento donde autorizan el uso de los derechos patrimoniales y de propiedad intelectual para su divulgación a través de las base de datos de donde esta inscrita la revista o por medio de su distribución en su versión impresa. De igual modo, el (los) autor (es) en el mencionado documento certifican que estos respetan los derechos de propiedad intelectual de terceros.

Tipos de artículos

La revista de la ACCB publicara las siguientes contribuciones temáticas:

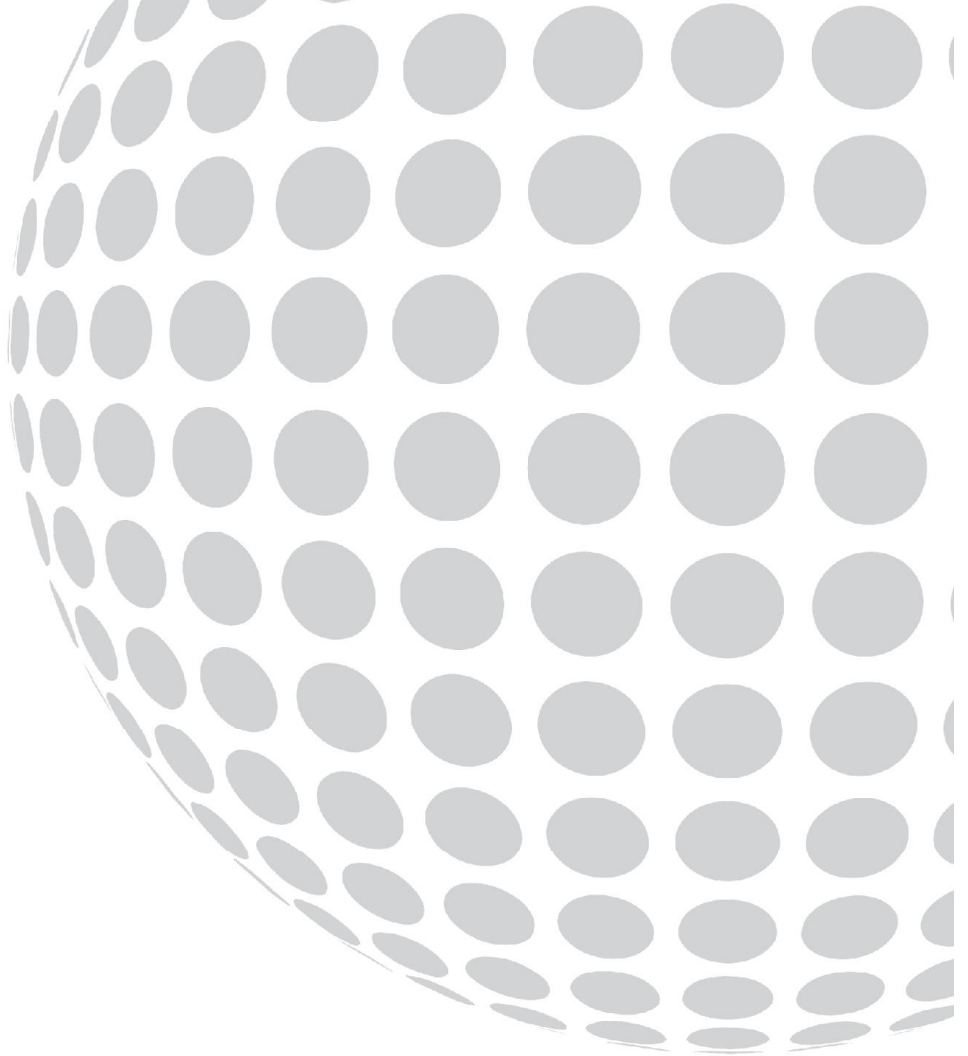
- 1. Artículo de investigación científica y tecnológica:** Es el producto de un avance de investigación o informe final que presenta de manera detallada los resultados originales de dicha investigación el cual debe contener la siguiente estructura: introducción, metodología, resultados, discusión y conclusiones.
- 2. Artículo de revisión:** Estudio y análisis crítico de la literatura reciente sobre el campo de la ciencia especial, con el fin de dar cuenta de los avances o tendencias de desarrollo. Debe contener, al menos, cincuenta (50) referencias bibliográficas.

3. Cartas al editor: Posiciones críticas analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica en referencia.

Condiciones para la publicación de un material

1. El artículo puede estar escrito en castellano, inglés o francés.
2. Los trabajos deben presentarse en papel tamaño carta, escrito por un solo lado, en tipo de letra Times New Roman o Arial, de cuerpo 12 para el texto “normal” y un cuerpo menor (por ejemplo, 11) para los formatos “cita” y “nota al pie”, con un espaciado interlineal de 1.5. Se debe adjuntar archivo en soporte informático (formato Word). Se aceptan máximo veinte (20) páginas y mínimo diez (10), incluyendo tablas, gráficas y fotografías (máximo 2 fotos a color; las excedentes se publicarán en blanco y negro).
3. Los artículos originales deben ser organizados de las siguientes partes básicas:

- **Portada.** Contiene: el título del artículo (en castellano e inglés), conciso pero informativo, sin abreviaturas y en mayúsculas; además un título corto o resumido del mismo artículo; nombres y apellidos completos de cada



APOYA:

