

A close-up photograph of several green leaves, likely from a plant in the Zingiberaceae family, covered in numerous small, clear water droplets. The leaves are vibrant green and have prominent parallel veins. The background is dark, making the green leaves and white text stand out.

**1^{er} CONGRESO
INTERNACIONAL DE BIOLOGÍA
EN EL NORORIENTE
COLOMBIANO**

COMITÉ CIENTÍFICO

Giovanni Orlando Cancino. PhD.

Miguel Antonio Murcia. PhD.

Luis Parmenio Suescún. PhD.

Enrique Cabeza Herrera. PhD.

German Echeverry Faccini. MSc.

Luis Roberto Sánchez. MSc

Luis Fabián Yañez. MSc

COMITÉ EDITORIAL

Diego Enrique Carrillo Ruíz. Est.

Jennifer Amalia Portilla. Est.

DIRECTORA DEL PROGRAMA DE BIOLOGÍA

Wida Margarita Becerra Rozo. MSc.

Universidad de Pamplona

Del 30 de octubre al 1 noviembre

2019

CONTENIDO

Conferencias Magistrales	8
La detección imperfecta como fuente de error en ecología. El caso de la danta de montaña Diego J. Lizcano, Silvia Álvarez, Diego Gutiérrez	9
De la exploración de la diversidad microbiana al desarrollo de bioproductos para el agro colombiano Fernando Rodríguez Villamizar	10
Hydrology of the Andes and Amazon basin from seasonal to millennial timescales Arnoud Boom	12
Sistema vector-hospedero en enfermedades infecciosas –Un enfoque desde la ciencia de datos– Nelson Fernández	13
Soil organic matter in fynbos and succulent karoo biomes of South Africa Arnoud Boom	14
La biodiversidad – una alternativa de desarrollo para Colombia “El Caso de Oleaginosas Promisorias” Álvaro Cogollo Pacheco	15
Al antropoceno: una nueva época en la escala del tiempo geológico del planeta Tierra Eliécer Uribe Portilla	16
Estado de la investigación biológica en Colombia según la plataforma de GrupLAC de Colciencias Giovanni Orlando Cancino Escalante	17
Colecciones biológicas y su papel en la conservación de las aves F. Gary Stiles	18
Conectando el sistema de reservas: grandes mamíferos como especies clave para priorizar la conservación de áreas y corredores ecológicos funcionales Carlos H. Cáceres-Martínez, Joan G. Zamora Abrego, Carlos E. Yusty Ortiz	19
Influencia de los sistemas agroforestales del proyecto plantar sobre la biología del suelo Leónides Castellanos González, Ana Francisca González Pedraza	20

Redirección de la fijación de carbono como mecanismo de foto-protección en <i>Symbiodinaceae</i> .	
Luis Parmenio Suescún-Bolívar, Patricia E. Thomé Ortiz	21
Dinámica de la caída de hojarasca en un gradiente sucesional de bosque altoandino	
Miguel Antonio Murcia	22
Ponencias	23
Diversidad de las especies y composición de la dieta de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) en fragmentos urbanos y periurbanos del bosque seco tropical del área metropolitana de Cúcuta, Colombia	
Aldemar Acevedo y Friedman Pabón	24
Cambios transcripcionales implicados en la interacción molecular entre <i>Fortunella spp</i> y <i>Xanthomonas citri pv. citri</i> en etapas tempranas del desarrollo del cancro cítrico	
Giraldo-González, Jhon Jairo, Rodas Mendoza, Elkin Fernando, Chaves-Bedoya Giovanni, Jesús Aparecido Ferro	26
Revisión: estado del conocimiento del síndrome de la quiropterofilia en sur América	
Kevin González Gutiérrez, John Harold Castaño Salazar, Jairo Pérez Torres	27
Análisis de vulnerabilidad frente a la variabilidad climática y el cambio climático para la reserva forestal protectora pionono, Sopó-Cundinamarca	
Diego R. Gutiérrez Sanabria, Carolina Mora Fernández	29
Identificación de especies de onicóforos (Onychophora: Peripatidae) basada en el análisis del cariotipo	
Sergio Alejandro Porras Lemus, Oscar Yesid Hernández Lagos, Carlos Andrés Hernández Jaimes, Jorge Hernández Torres	31
Carbono, nitrógeno y azufre en la hojarasca foliar de <i>Hypericum phellos</i> & <i>Miconia ligustrina</i> en un matorral altoandino de Colombia	
Miguel Murcia-Rodríguez, Patricia Ochoa-Reyes, Miguel Vergara-Flórez, Fidel Poveda-Gómez	32
Vigor y sobrevivencia inicial en <i>Cariniana pyriformis</i> con el uso de hidrogel	
Ingrid Vanessa Rios Anaya, Andrés Iván Prato Sarmiento	33
Modelado del carbono, nitrógeno y azufre de la hojarasca foliar en un bosque secundario altoandino de Colombia	
Patricia Ochoa-Reyes, Miguel Murcia-Rodríguez, Fidel Poveda-Gómez	34

Actividad genotóxica y mutagénica de vinazas producidas en una planta piloto de producción de bioetanol en Antioquia Iván Meléndez Gélvez, Carlos Alberto Peláez	35
Biomasa foliar de <i>Espeletia standleyana</i> y <i>Espeletiopsis santanderensis</i> en el páramo de García Pamplona-Colombia Jimmy Reyes, Miguel Murcia, Patricia Ochoa	36
Posters – Áreas: genética, biología molecular y biotecnología	38
Evaluación del antagonista <i>Trichoderma</i> spp., contra enfermedades radiculares de <i>Lactuca sativa</i> L. Var. Inybacea (hort) y capitata L., en el municipio de Pamplona Parra, T. Diana M, Castellanos G. Leónides, Cajiao P. Angela M	39
Determinación del potencial bacteriocinogénico de bacterias ácido lácticas aisladas a partir de leche cruda Cristian Schmelink Ramos, Danny Armando Piscioti (MSc), Rodolfo Andrés Cabeza (MSc), Angela M. Cajiao P	40
Evaluación de la actividad antihelmíntica de tres especies de plantas con propiedades medicinales sobre huevos de nematodos gastrointestinales en caprinos Yiseth María Mendoza-Daza, José Flórez-Gélvez, Wida Margarita Becerra-Rozo	42
Cámara de fotosíntesis de bajo precio para el estudio fisiológico de plantas Manuel Fernando Villamizar Montañez, Pedro Nel Vargas Ochoa, Roque Emiro Villegas Contreras, Mauricio Suárez Durán, Luis Parmenio Suescún Bolívar	43
Efecto de la orientación de los explantes en la inducción de embriogénesis somática en (<i>Passiflora tripartita</i> (Juss.) var. Mollisima (Kunth) L.H Bailey) Oscar Parra Peñalosa, Giovanni Cancino	44
Actividad y perfil proteolítico de las proteasas intestinales de <i>Belminus corredori</i> (Hemiptera: Triatominae) en condiciones de hematofagia y hemolinfagia Diego Alexander Jaimes Méndez, Claudia Magaly Sandoval, Reinaldo Gutiérrez	45
Evaluación citotóxica y genotóxica del glifosato en formulación Roundup sobre linfocitos humanos Leidy Paola Bautista Rico, Luis Fabián Yáñez, Iván Meléndez Gélvez	46
Efecto genotóxico y mutagénico inducido por compuestos de la degradación del plástico	

Paula Andrea Camacho Villa, Luis Parmenio Suescún Bolívar, Iván Meléndez Gelvez	47
Hongos con potencial para biodegradar carbofurano Leidy Paola Bautista Rico, Raúl Rodríguez Martínez, Ángela Maritza Cajiao, Amanda Lucia Chaparro	48
Aislamiento y detección de bacteriófagos termófilos del manantial termomineral el Raizón de Norte de Santander Andrea García, María Paula Navia, Alba Ricardo	49
El cabello humano como biomarcador de la contaminación atmosférica Quijano V Mónica Juliana, Quijano Parra A	51
Aislamiento de hongos micotoxigénicos a partir de arroz cultivado en Cúcuta y el Zulia–Norte de Santander Harold Garzón, Nancy Jaimes, Liliana Rojas	52
Aspergiloides presente en ambientes del anfiteatro de la Universidad de Pamplona Liliana Rojas, Ángela Cajiao, Jhonathan González, Ludy Ibáñez, María Cristina Roza, Humberto Ferreira, Aura Carreño, Sandra Gelves	53
Efecto antagónico de cepas <i>Trichoderma</i> spp frente al control de hongos fitopatógenos en un cultivo de fresa (<i>Fragaria</i> spp), Pamplona, Colombia Marinel Campos Mora, Yisneidi Villamizar, Daniel Arguello, Jonathan González, Ángela Cajiao	54
Posters - Áreas: ecología, conservación, biología animal y vegetal	56
Mecanismos de adaptación del frailejón (<i>Espeletia</i>) a los cambios de temperatura Diego Enrique Carrillo-Ruiz, Luis Parmenio Suescún-Bolívar	57
Valoración etológica en cautiverio de un zorro gris <i>Urocyon cinereoargenteus</i> y nuevo registro de la especie para el departamento de Norte de Santander, Colombia Eduar Hernández, Erika Guerrero, Irlanda Méndez y Linda García	58
Efecto de la fragmentación en un bosque sub-andino sobre los ensamblajes de murciélagos en la zona de amortiguación del PNN (Parque Nacional Natural) Tamá, norte de Santander – Colombia: resultados preliminares Brayhan A. Torres Correa, Erika A. Guerrero Cárdenas y Friedman A. Pabón Peñaloza	60
Influencia de las condiciones del suelo en ocho tipos de cultivo de interés económico sobre la incidencia de babosas (Gastropoda: Stylommatophora) en la vereda agrícola Monte Adentro, Pamplona, Norte de Santander,	

Colombia

María Cenith Rizzo-Garcés, Mauricio Cobos, Leónides Castellanos, Wlida Margarita Becerra-Rozo 62

Influencia del muestreo de terminales y particiones sobre la reconstrucción filogenética del virus del dengue usando análisis de inferencia bayesiana
Luis Manuel Calsada Rodríguez, Daniel Rafael Miranda-Esquivel 63

Los activos intangibles en proyectos de investigación en Passifloras
Giovanni Cancino Escalente, Susan Cancino, Luz Marina Melgarejo 64

Taxonomía molecular de especies de *Lutzomyia* (Diptera: Physcodidae) asociadas a la cuenca del río Pamplonita mediante el uso de DNA-barcode
Lizeth Bolívar, Diego Carrero, Richard Hoyos 65

Diversidad de aves de Pamplona, Norte de Santander
Cristy Trujillo, Alejandra Serna, Lauren Chamorro, Alberto Peña 66

A close-up photograph of several green leaves, likely from a plant in the Poaceae family, covered in numerous small, clear water droplets. The leaves are arranged in a fan-like pattern along a central stem. The background is dark, making the green leaves and white droplets stand out.

**1^{er} CONGRESO INTERNACIONAL DE
BIOLOGÍA EN EL NORORIENTE
COLOMBIANO**

**RESUMEN DE CONFERENCIAS
MAGISTRALES**

LA DETECCIÓN IMPERFECTA COMO FUENTE DE ERROR EN ECOLOGÍA. EL CASO DE LA DANTA DE MONTAÑA

Diego J. Lizcano^{1,3*}, Silvia Álvarez^{2,3}, Diego Gutiérrez⁴

¹The Nature Conservancy, Colombia. ²Wildlife Conservation Society, Colombia.

³Fundación Caipora. ⁴Fundación Reserva Natural La Palmita, Colombia

*diego.lizcano@tnc.org

La danta de montaña (*Tapirus pinchaque*) es el mamífero más grande de los Andes colombianos. Está considerada en peligro de extinción, debido a la rápida pérdida de su hábitat y la alta presión de cacería del siglo pasado. La falta de información del estado de sus poblaciones limita las acciones de conservación y la evaluación de su efectividad. En Colombia se estimó una densidad de 11-15 individuos en aproximadamente 5,5 km², usando huellas en transectos en el PNN Los Nevados en el año 2000. Para evaluar el estado actual de las poblaciones de danta de montaña, estimamos la densidad de la danta de montaña de dos poblaciones usando cámaras trampa. Se instalaron 60 cámaras trampa en dos localidades del departamento de Risaralda. En cada lugar, instalamos las cámaras siguiendo un diseño regular de 500 m de separación, por períodos de un mes, logrando un esfuerzo de muestreo de 3840 noches cámara en cada localidad. Aplicando métodos de captura-recaptura espacialmente explícitos para poblaciones sin identificación individual y modelos de inferencia bayesiana, se estimó que la densidad de dantas para las localidades de Risaralda de 0.81 individuos/km². El uso de trampas cámara para estimar densidades de especies sin identificación individual es un método práctico que puede adaptarse a para monitorear poblaciones o evaluar la efectividad de acciones de conservación para la danta y otras especies.

Palabras claves: tapir, error, monitoreo, biodiversidad, mamíferos, conteo.

DE LA EXPLORACIÓN DE LA DIVERSIDAD MICROBIANA AL DESARROLLO DE BIOPRODUCTOS PARA EL AGRO COLOMBIANO

Fernando Rodríguez Villamizar^{1*}

¹Investigador PhD Asociado. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA

*frodriguez@agrosavia.co

Como país mega diverso Colombia guarda dentro de sus hábitats recursos genéticos inexplorados aún, pero con el potencial de servir como insumos para el desarrollo de innovaciones que muevan los indicadores de su economía y mejoren la calidad de vida de sus habitantes. La búsqueda de nuevos genes, proteínas, enzimas, metabolitos, microorganismos y organismos superiores, y en general de todo tipo de moléculas es una cruzada permanente de investigadores a lo largo del país. Esta búsqueda comienza recorriendo el territorio nacional desde sus ambientes de alta montaña (páramos) hasta las planicies de las extensas llanuras del Casanare o de los litorales del mar pacífico y del atlántico. En dichos ambientes complejos, y en otros dentro de ellos menores en escala, pero no necesariamente en complejidad, brindan el escenario para que microorganismos cercanos o no filogenéticamente o funcionalmente interactúen a través de autopistas bioquímicas e influencien y regulen no sólo su propio metabolismo sino el de comunidades microbianas enteras y por último el de organismos superiores como plantas, animales y el hombre.

De la forma como se inclinan las balanzas de estas comunidades hoy se pueden definir los resurgimientos de patógenos o el aumento de virulencia de los mismos, llevando a que plagas y enfermedades pongan en situación de riesgo la economía de familias y comunidades asociadas a la productividad del agro colombiano. El mejor ejemplo es el actual ataque de *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* (Foc) a plantaciones enteras de banano en regiones productoras de Colombia. Estar preparados para este tipo de retos es uno de los beneficios que se cosechan cuando se trabaja en la bioprospección de nuestros recursos genéticos y de nuestra diversidad. Una librería de efectores que puedan elicitar los sistemas de defensa de nuestros principales cultivos, un banco de antígenos de alto poder de estímulo del sistema inmunitario ante bacterias, virus, y hongos y con el potencial de desarrollar vacunas de última generación. Un arsenal de biocontroladores, biofertilizantes, probióticos y simbióticos y toda una familia de moléculas antimicrobiales y nutracéuticas es ya parte del haber científico de muchos centros de investigación y universidades de Colombia.

La anterior historia comienza en las mesas de laboratorio de estas instituciones con una Prueba Concepto, una idea validada que inició con la colecta, aislamiento

y caracterización de un microorganismo (o una biomolécula); que paso luego por un proceso de fermentación y cultivo y que incluyo ensayos *in vitro* e *in vivo* de prueba de una actividad específica. El segundo gran camino es la Generación del Prototipo, allí se retan las habilidades de desarrollo del equipo ejecutor pero también la factibilidad económica y aún de mercado del mismo. Los expertos en innovación y en mercado de biotecnologías consideran a este el “Valle de La Muerte”, pues muchas Pruebas Concepto que mostraban en su inicio alto potencial de éxito podrían sucumbir en esta etapa simplemente por hechos como el de no sobrevivir el nivel de escala. Es en este segundo escenario en donde se desarrollan las pre y formulaciones que serán el vehículo del ingrediente biológico para garantizar su entrega al hospedero final. Este pre o formulado será ahora llevado a ensayos de campo buscando que no haya perdido su actividad funcional o viabilidad y lo más importante garantizando siempre la inocuidad y seguridad para el organismo o ambiente que lo recibe.

Una vez alcanzada con éxito las pruebas de campo del prototipo, es hora de comenzar con los trámites de su registro y de seguir los protocolos de ley de las autoridades como el ICA o el INVIMA. Las iniciativas de protección intelectual, sean estas tramites de patente o de secreto industrial entre otros, bien podrían realizarse desde la fase de desarrollo de prototipo o de prueba concepto. Obtenido el registro de producción y de venta es hora de su Comercialización y de su Vinculación a la sociedad y a sus plataformas de producción industrial, agro-industrial o agro-alimentaria. Normalmente las casas comerciales con sus fuertes brazos de ventas y de transferencia de tecnología serán las encargadas de acompañar al consumidor o al usuario a la adopción de la tecnología desarrollada. Es en este último momento en donde la tecnología podría ser adoptada para mover los indicadores de productividad de la sociedad. Sólo bajo estas circunstancias, aquella primera idea generada por un grupo de exploradores e investigadores inquietos, hoy convertida en un producto comercial que se constituye la misma en una verdadera INNOVACIÓN.

El equipo de investigadores de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) ha cumplido la cruzada anterior, dándole a la sociedad un portafolio de alternativas para la producción agropecuaria. Después de bioprospectar los bancos de germoplasma de la nación colombiana culminaron con el desarrollo de bio-productos que hoy acompañan la producción limpia y sostenible de vegetales, frutas, carne y leche bovina, entre otros. Lecabiol®, Rhizobiol®, Tricotec® y Rumitec® son parte de este portafolio y son una muestra que la academia Colombia junto a centros de investigación privados y gubernamentales tienen todas las capacidades de ofrecer a la sociedad productos de mayor inocuidad y de alta calidad nutricional y nutraceutica.

HYDROLOGY OF THE ANDES AND AMAZON BASIN FROM SEASONAL TO MILLENNIAL TIMESCALES

Arnoud Boom¹

¹Profesor Titular de Biogeoquímica, Universidad de Leicester, Reino Unido

Tropical South America plays an important role in the global hydrological cycle. The Amazon basin is the largest fresh watershed on earth and In Colombia the majority of people rely on freshwater sources from high Andean wetlands. Climate change is a global phenomenon but very little is known how climate change is affecting these hydrological systems. Climate also changes naturally over geological timescales. The earth is a living laboratory with lots of different climatic scenarios that we can study. Through stable isotopes, we can study the hydrological cycle over time and this allows to look into the past from decades to millennial timescale. Studying this will significantly enhance our understanding of contemporary climate change and its effect on our ecosystems. In this talk I will present how we used Amazonian trees to study long terms hydrological changes over the Amazon basin. We can significantly increase the time scales by making use of fossil leaf-wax and stable isotopes, the high altitude wetlands of the Andes are one of the best locations to study the climate over even longer timescales from millennia to millions of years.

SISTEMA VECTOR-HOSPEDERO EN ENFERMEDADES INFECCIOSAS

-UN ENFOQUE DESDE LA CIENCIA DE DATOS-

Infectious Diseases Host-Vector System

Nelson Fernández^{1,2*}

¹Grupo de Investigación en Ecología y Biogeografía, Laboratorio de Investigaciones en Hidroinformática, Universidad de Pamplona, Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

²Centro de Ciencias de la Complejidad. Universidad Nacional Autónoma de México.

*nfernandez@unipamplona.edu.co

El entendimiento de las interacciones ecológicas de vectores y hospederos constituye una significativa limitación, que ha llevado que el análisis de las enfermedades infecciosas se dé más desde sus aspectos clínicos que desde la comprensión de su fenomenología. En este sentido, existen dificultades para explicar cómo el Dengue, Zika, Chicunguña, Leishmaniasis y otras enfermedades, en las que participan diversos tipos de agentes infecciosos, pueden aparecer súbitamente con pocas posibilidades de control epidemiológico inmediato y efectivo. En tanto, la respuesta del sistema de salud se da más que nada en el tratamiento de los síntomas de la población afectada. Este trabajo muestra diversos estudios realizados en el entendimiento del sistema vector-hospedero de algunas de las enfermedades transmitidas por Arbovirus y otros patógenos. El enfoque para abordar el reto se basó en la taxonomía molecular de vectores y hospederos, el uso de modelos y el desarrollo de plataformas computacionales para datos colectados en Colombia y México (Caja 1). Como condición necesaria, pero no suficiente, se determinó la co-ocurrencia de vectores y hospederos, basada en un marco de modelado reciente que busca inferir interacciones espaciales potenciales. Desde las probabilidades estadísticas obtenidas, se pudo establecer la estructura y función del sistema vector hospedero para determinados casos. Nuestros hallazgos muestran que el sistema de transmisión se favorece por las interacciones con especies migratorias y fauna silvestre, el tráfico de especies, la conectividad espacial y la fragmentación del hábitat. Este hecho además, que genera cambios en los patrones de infección y determina la necesidad del establecimiento de nuevas aproximaciones ecológicas. Finalmente, se destaca que el conocimiento de base generado, permitirá la toma de decisiones informada y eficaz en el sector salud.

Palabras Clave: Ecología Computacional, Ecología Informática, Ciencia de redes, Complejidad.

SOIL ORGANIC MATTER IN FYNBOS AND SUCCULENT KAROO BIOMES OF SOUTH AFRICA

Arnoud Boom¹

¹Profesor Titular de Biogeoquímica, Universidad de Leicester, Reino Unido

The amount of organic matter (SOM) in soil is a simple yet important parameter in soil science. What is far more difficult to determine is the chemical composition of the SOM. SOM is an undefined complex mixture of a range of organic molecular structures; this makes it difficult to determine the exact chemical composition. Often SOM is sub-divided in broad classes of which most are based on extraction procedures rather than chemical compound classes. Arid and semi-arid soils are notorious for having an extremely low SOM content. Yet the sheer area that these environments occupy on the earth surface turns semi-arid SOM one of the most important SOM stocks on earth. But SOM are biased towards the wetter climates which SOM rich soils dominate. Here I present a pyrolysis GC/MS approach to elucidate the structure of the SOM in a semi quantitative manner. These results demonstrate that there is a correlation between the SOM composition, land-use and vegetation cover over some of the most plant biodiverse ecosystems in the world.

LA BIODIVERSIDAD – UNA ALTERNATIVA DE DESARROLLO PARA COLOMBIA “El Caso de Oleaginosas Promisorias”

Álvaro Cogollo Pacheco^{1*}

¹Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín – Colombia

*cogolloi@yahoo.com

Las oleaginosas son plantas útiles, cuyos frutos, semillas o granos contienen altos porcentajes de ácidos grasos, proteínas y otros compuestos de alta calidad; por lo que constituyen uno de los grandes grupos de cultivos de mayor producción mundial. A pesar de la gran diversidad de plantas oleaginosas que existe principalmente en los trópicos, solo unas 12 especies revisten importancia para satisfacer la demanda mundial de aceites comestibles y de uso industrial a saber: palma de aceite, canola, cártamo, algodón, maíz, girasol, olivo, lino, ajonjolí, cacao, maní e higuierilla.

En la actualidad, existe una gran demanda mundial de productos naturales, principalmente alimenticios en el que juegan un papel importante las grasas; farmacéuticos (medicinales, cosméticos) y otros usos bioetanol, biodiesel). Los centros de origen de las principales oleaginosas fuentes de energía están en el Mediterráneo (oliva, colza, y lino), Asia (cártamo), China (soya, ajonjolí), India y África (Coco, palma africana o de aceite). Para el caso de América, podríamos hablar de una primera generación donde se ha aportado al mundo oleaginosas importantes como : maíz, algodón, girasol, y cacao; y una segunda generación donde se cuenta con una amplia lista de oleaginosas promisorias; a las cuales cuya industrialización debería prestársele más atención; de estas, entre otras tenemos las siguientes : palma mil pesos (*Oenocarpus bataua*), Chonta, corozo (*Acrocomia aculeata*), coroza, nolí (*Elaeis oleifera*), copoazú (*Theobroma grandiflorum*), cacao cimarrón (*Theobroma glaucum*), piñón (*Jatropha curcas*), inchi (*Caryodendron orinocense*), sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), mantecona (*Omphalea diandra*), cabo de hacha (*Hirtella enneandra*), choibá (*Dipteryx oleifera*), olleto (*Lecythis tuyrana*), secua, andiroba de rama (*Fevillea cordifolia*), villa (*Pteropepon oleiferum*).

EL ANTROPOCENO: UNA NUEVA ÉPOCA EN LA ESCALA DEL TIEMPO GEOLÓGICO DEL PLANETA TIERRA

Eliécer Uribe Portilla¹

¹Geólogo - Universidad Nacional de Colombia - Especialista en Ingeniería Ambiental, Magister en Geología - Profesor programa de Geología - Unipamplona

Una nueva época para la escala del tiempo geológico ha sido propuesta por parte de la comunidad geológica y científica internacional. En otras palabras, se ha dicho ya no vivimos en el Holoceno ahora vivimos en el Antropoceno. Tal propuesta fue hecha inicialmente por el premio nobel Paul Crutzen en el año 2000 quien de manera reflexiva ha advertido y exhortado que la influencia del comportamiento humano sobre la Tierra ha dejado una huella sobre las rocas del planeta, además de cambios evidentes en el clima y en la geografía terrestre.

Oficialmente se reconoce la época en que vivimos como el Holoceno, perteneciente al periodo Cuaternario de la era Cenozoica y esta a su vez formando parte del Eón Fanerozoico. El Holoceno término usado desde 1867 si tiene su inicio definido formalmente por la Unión internacional de Ciencias Geológicas desde 2008 y está fijado con una sección y punto de estratotipo de límite global datado desde hace 11.700 años.

El Antropoceno ha surgido debido al significativo impacto global que las actividades humanas y su modo de producir provocan a partir de la explotación de recursos minero-energéticos y en especial del consumo de los hidrocarburos fósiles: carbón, petróleo y gas; sin dejar por fuera a la energía nuclear. Además, los partidarios del Antropoceno consideramos a la especie humana como una nueva fuerza geológica capaz de transformar el paisaje, el clima y alterar los ciclos biogeoquímicos y las relaciones en los ecosistemas.

La propuesta de este término (Antropoceno) como nueva unidad geocronológica y cronoestratigráfica gana cada vez más partidarios y los argumentos son cada vez más valederos en las asociaciones geológicas nacionales y en la comunidad científica internacional; sin embargo, para que se convierta este reconocimiento se necesita evidenciar las pruebas y la aprobación de la Comisión Internacional de Estratigrafía.

Como se puede concluir es un tema de gran transcendencia, de controversia geológica, de análisis, de evaluación de la relación Tierra-Hombre, del momento geohistórico y del porvenir de las especies que viven en el planeta Tierra.

ESTADO DE LA INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA EN COLOMBIA SEGÚN LA PLATAFORMA DE GrupLAC DE COLCIENCIAS

Status of Biological Research in Colombia According to Colciencias GrupLAC

Giovanni Orlando Cancino Escalante^{1*}

¹Universidad de Pamplona, Departamento de Biología. Km1 vía Bucaramanga Pamplona, Norte de Santander

*gcancino@unipamplona.edu.co

Colombia tiene registradas más de 50.000 especies y alrededor de 31 millones de hectáreas protegidas, equivalentes al 15% del territorio nacional, ocupa el segundo lugar a nivel mundial en biodiversidad. En este contexto, ocupa el primer lugar en especies de aves y orquídeas. Es el segundo país en el mundo con mayor riqueza de plantas, anfibios, mariposas y peces de agua dulce. Adicionalmente, es el tercero con el mayor número de especies de palmas y reptiles y el cuarto lugar en mamíferos. Ante este panorama tan rico en biodiversidad el presente estudio se focalizó en analizar el estado actual de la investigación científica y el acceso a los recursos genéticos por parte de los grupos de investigación colombianos a través de la revisión de sus proyectos de investigación descritos en la base de datos nacional de Colciencias GrupLAC para el período 2013-2018. La metodología desarrollada dividió los grupos de investigación en seis áreas según el programa nacional de ciencia y tecnología (Biotecnología, Ciencias Básicas, Ciencias del Mar, Salud, Ciencias Agrícolas y Biodiversidad y Hábitat); y los proyectos de investigación se dividieron en cinco actividades, según las modificaciones aprobadas en 2013 y las precisiones establecidas en 2014 a la legislación colombiana sobre acceso a los recursos genéticos. Los resultados determinaron que, del total de 2168 proyectos revisados, 198 (9,1%) emplearon especies nativas en sus investigaciones divididas en las siguientes categorías: sistemática molecular (38,3%), ecología molecular (18, 1%), biogeografía (2,7 %), y otros (40, 9%). El estudio permitió evidenciar según lo descrito por el Ministerio del medio ambiente que se presentaron un total de 273 solicitudes de contratos de Acceso a Recurso Genéticos en los últimos 5 años. Adicionalmente se observó que, gracias a los últimos desarrollos legislativos en Colombia, que diferencian y simplifican el procedimiento para realizar investigaciones sobre recursos genéticos, han tenido un impacto positivo en este tipo de investigación.

Palabras clave: Biodiversidad, Especies nativas, legislación recurso genéticos

COLECCIONES BIOLÓGICAS Y SU PAPEL EN LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES

F. Gary Stiles^{1*}

¹Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

*fgstiles@unal.edu.co

Las colecciones biológicas siguen jugando un papel clave en la conservación de las aves, documentando distribuciones, identificando áreas de endemismo y alta biodiversidad, monitoreando cambios ambientales y permitiendo modelaje de cambios futuros debido al calentamiento global. Son indispensables para el desarrollo de la clasificación de las aves, la cual permite al establecimiento de prioridades para acciones de conservación. Se discute la importancia de seguir recolectando y demostrando que, responsablemente ejecutada, la recolecta científica no representa una amenaza para las poblaciones de aves. También se enfatizan las responsabilidades de los recolectores, preparadores, curadores e instituciones que albergan las colecciones ante el Estado (que también tiene sus responsabilidades como entidad reguladora del estado de sus recursos naturales. Para la ciencia, las colecciones deben ser registradas y sus contenidos accesibles y disponibles para poder contribuir a las investigaciones sobre el estado de la avifauna en el país.

CONECTANDO EL SISTEMA DE RESERVAS: GRANDES MAMÍFEROS COMO ESPECIES CLAVE PARA PRIORIZAR LA CONSERVACIÓN DE ÁREAS Y CORREDORES ECOLÓGICOS FUNCIONALES

Carlos H. Cáceres-Martínez¹, Joan G. Zamora Abrego¹, Carlos E. Yusty Ortiz¹

¹Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Carrera 65 Nro. 59A - 110

*ccaceresm@unal.edu.co

La conectividad ecológica dentro y entre áreas protegidas (APs) o redes de reservas es un requisito para el mantenimiento de poblaciones, procesos ecológicos, y por ende la diversidad al interior de estas. Evaluamos la conectividad ecológica y la ocupación, para el Oso andino y el Puma, en el área comprendida entre los PNN: Tamá, Cocuy, Pisba y el SFF GARF, en los Andes Nororientales. Los objetivos de este estudio son modelar la red de conectividad funcional para el oso andino (*Tremarctos ornatus*) y el puma (*Puma concolor*) y evaluar el aporte de la conectividad a las probabilidades de ocupación de ambas especies entre los Parques Nacionales Naturales Tamá, Cocuy, Pisba y el Santuario de Fauna y Flora Guanenta Alto Río Fonce, en los departamentos de Santander, Boyacá y Norte de Santander - Colombia. Nuestros análisis mostraron que para *T. ornatus* el complejo Cocuy-Chita-Pisba y Mongua es muy importante por su aporte a la conectividad ecológica, sin embargo, no es considerada como un área de distribución potencial según la UICN, por lo se sugiere la redefinición de dichas áreas. Para *P. concolor* la situación es diferente, ya que los modelos construidos muestran que la distribución es mucho menos generalizada y más fragmentada que lo definido por la UICN, y con una gran porción de ella fuera de las AP. Se definieron cinco núcleos de alto valor de conservación: Tamá, Cocuy-Oceta, Páramo de Guantiva-La Rusia, Serranía de los Yariguies, y Serranía del Perijá. El Páramo de Guantiva-La Rusia es el núcleo el más importante en términos de extensión y conectividad. Nuestros resultados proporcionan un insumo para la toma de decisiones informadas en búsqueda del establecimiento y/o priorización de áreas de protección entre y dentro del SINAP actual, para mejorar su conectividad y el mantenimiento de las poblaciones de estas especies.

Palabras clave: Áreas protegidas, cordillera oriental, MaxEnt, *Puma concolor*, *Tremarctos ornatus*

INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES DEL PROYECTO PLANTAR SOBRE LA BIOLOGÍA DEL SUELO

INFLUENCE OF AGROFORESTRY SYSTEMS OF THE PLANTAR PROJECT ON SOIL BIOLOGY

Leónides Castellanos González PhD^{1,2*}, Ana Francisca González Pedraza PhD¹

¹Docente Departamento de Agronomía. Universidad de Pamplona. ²Grupo de Investigación en GIAS. Director Científico del Proyecto Plantar. Vía a Bucaramanga Km1. Pamplona.

*lclcastell@gmail.com

El proyecto Plantar (Desarrollo estratégico agroecológico con uso de TIC para el fortalecimiento de cultivos promisorios en el Departamento de Norte de Santander) se desarrolló desde en enero de 2018 y a junio de 2019 en los municipios Arboledas, Convención, La Playa, La Esperanza, Ocaña y Mutiscua. El objetivo del trabajo fue evaluar la Influencia de 18 sistemas agroforestales del Proyecto Plantar sobre la biología del suelo después de implementados los mismos en los seis municipios. Se compararon las variables de biodiversidad de la macrofauna, mesofauna y la microfauna en dos muestreos (abundancia, Índice de riqueza específica, índice de diversidad de especies de Margalef, índice de equidad de abundancia índice de Shannon-Wiener e índice de dominancia de Simpson), uno antes de sembrar los cultivos y otros al año de establecidos. Se realizaron análisis descriptivos de las variables estudiadas para las variables a nivel de finca y de modelos agroecológico para los tres grupos taxonómicos. El establecimiento de los cultivos en los sistemas agroforestales tuvo impactos negativos y positivos sobre la biología del suelo, al parecer debido a la heterogeneidad de la cobertura vegetal y del uso de suelo de las parcelas que aportaron los agricultores al proyecto. Al analizar la abundancia de la macrofauna se verifica que esta disminuye en todos los municipios, la abundancia de la mesofauna aumenta en todos los municipios excepto en Arboledas y La Esperanza, mientras que la microfauna disminuye en todos los municipios excepto en la Playa y Ocaña, sin embargo, un análisis más detenido de otras variables como la riqueza y diversidad de especies, la equidad y la dominancia dentro de los modelos y grupos biológicos aportan resultados menos desfavorables que cuando se analiza solamente de la abundancia.

Palabras clave: Biodiversidad, macrofauna, mesofauna, microfauna, modelos agroecológicos.

REDIRECCIÓN DE LA FIJACIÓN DE CARBONO COMO MECANISMO DE FOTO-PROTECCIÓN EN *Symbiodinaceae*

Luis Parmenio Suescún-Bolívar^{1,2*}, Patricia E. Thomé Ortiz²

¹Docente ocasional tiempo completo programa de Biología, Universidad de Pamplona. Km1 vía Bucaramanga Ciudad Universitaria. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

²Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Unidad Académica de Sistemas Arrecifales, Puerto Morelos. Apartado Postal 1152, Cancún, Quintana Roo, 77500. México.

*luis.suescun@unipamplona.edu.co

La simbiosis entre microalgas de la familia *Symbiodinaceae* y animales cnidarios tales como los corales, son la base de la construcción de la red geológica de los arrecifes de coral en aguas oceánicas oligotróficas (sub-) tropicales. La dependencia metabólica entre estos dos socios ha sido la clave de la mantención en el tiempo de esta relación. Lo anterior se debe a que el simbiote le transfiere a su hospedero moléculas orgánicas producto de las fotosíntesis llamadas fotosintetatos, mientras que los cnidarios mantienen una disponibilidad constante de fuentes de nitrógeno, CO₂, fosfato y luz al simbiote. El glicerol es uno de los principales fotosintetatos transferidos por el simbiote. Sin embargo, el mecanismo de la producción del glicerol por parte del dinoflagelado no ha sido elucidado de manera concluyente. Por tal razón, nuestro objetivo fue evaluar el papel de la producción del glicerol en dos especies de *Symbiodinaceae* cultivadas, bajo estrés osmótico o nutricional. Para tal fin, se determinó el efecto del estrés sobre el crecimiento (curvas de crecimiento), fotosíntesis (curvas P-E y la eficiencia fotoquímica del fotosistema II), actividad específica de la enzima glicerol 3-fosfato deshidrogenada y expresión del gen codificante. Los resultados indicaron que el simbiote expuesto a condiciones de estrés, induce la síntesis de glicerol con el aumento de la actividad enzimática específica de GPD sin afectar el nivel de transcrito del gen codificante. Además, se observó que el simbiote es incapaz de retener el glicerol producido, lo cual sugiere que el glicerol se produce como una 'válvula de escape' que permite a la célula mantener el balance redox, sin afectar sus procesos fisiológicos. En conjunto, estos resultados muestran los posibles mecanismos moleculares involucrados en la síntesis de glicerol y su papel en la dependencia metabólica de la simbiosis *Symbiodinaceae* -cnidario.

Palabras clave: Simbiosis, reciclaje de nutrientes, fotosíntesis.

DINÁMICA DE LA CAÍDA DE HOJARASCA EN UN GRADIENTE SUCESIONAL DE BOSQUE ALTOANDINO.

DYNAMIC OF THE LITTERFALL IN A SUCCESSIONAL GRADIENT OF HIGH ANDEAN FOREST.

Murcia R. M. A.^{1*}

¹Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona, Colombia. Campus Pamplona Ciudad Universitaria Tels: (57+7) 5685303 - 5685304 Ext: 224, 225

*miguel.murcia.r@gmail.com

En un gradiente sucesional de Bosque-Altoandino, se estimó y modelo la producción y la dinámica de la Caída de Hojarasca Fina (**CHF**), en varios periodos de tiempo (12 a 29 meses) y altitudes (2900 y 3250 m). Se emplearon modelos lineales mixtos. La **CHF** fue modelada por regresión lineal múltiple, las variables meteorológicas determinaron la **CHF** en las siete fases sucesionales. La producción de hojarasca del matorral, rastrojo, bosque secundario, bosque maduro, bosque maduro tardío y bosque nativo, con un periodo de regeneración natural de 20, 25, 40, 50, 60, 62 y 69 años, fue de 504,01 – 526,18 – 717,56 – 865,03 – 660,27 – 577,71 y 746,42 g/m²/año: configurándose una tendencia no lineal. En el Matorral, el recorrido del viento (km) y la evaporación (mm) explicaron la **CHF** en un 58%. En el Rastrojo, el viento, la temperatura mínima del aire (°C) y la evaporación se relacionaron con el comportamiento de la **CHF** en un 77%. En el Bosque Secundario, el viento, el brillo solar (horas) y la humedad relativa (HR%) determinaron la **CHF** en un 73%. En el Bosque Maduro, la humedad relativa y el viento explicaron el 45% del comportamiento de la **CHF**. En el Bosque Maduro Tardío, entre el 2010 y el 2011, la evaporación, la temperatura mínima, la humedad relativa y el brillo solar explicaron las variaciones de la **CHF** en un 91%, y entre 2012 y 2013, la temperatura máxima, la humedad relativa y el viento determinaron su comportamiento anual en un 96%. El Bosque Nativo de la región de Monserrate-Bogotá DC, no permitió ninguna modelación. A medida que la sucesión del Bosque altoandino avanza, la producción de hojarasca crece sigmoideamente hasta los 50 años, para luego descender a los 62 años; mientras, las oscilaciones de la **CHF**, en el ámbito cordillerano, se harían menos dependientes de los factores meteorológicos.

Palabras clave: Sucesión ecológica, modelos mixtos, respiración edáfica, restauración ecológica, cuenca del río Pamplonita.

Keywords: Ecological succession, mixed models, soil respiration, ecological restoration. Pamplonita river basin.

A close-up photograph of several green leaves, likely from a plant in the Zingiberaceae family, covered in numerous small, clear water droplets. The leaves are vibrant green and have a distinct vein pattern. The background is dark, making the green leaves and white droplets stand out.

**1^{er} CONGRESO INTERNACIONAL DE
BIOLOGÍA EN EL NORORIENTE
COLOMBIANO**

RESUMEN DE PONENCIAS

DIVERSIDAD DE LAS ESPECIES Y COMPOSICIÓN DE LA DIETA DE MURCIÉLAGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA) EN FRAGMENTOS URBANOS Y PERIURBANOS DEL BOSQUE SECO TROPICAL DEL ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA, COLOMBIA

Aldemar Acevedo¹, Friedman Pabon^{2*}

¹Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. ² Universidad de Pamplona. Car 17 #9-39, Pamplona

*friedman11x@gmail.com

La fragmentación del paisaje es ampliamente reconocida como una de las mayores amenazas a la biodiversidad global y ha venido aumentando debido a las actividades humanas. La deforestación es una de principales problemáticas que afectan la diversidad, la riqueza y la abundancia de las diferentes comunidades de murciélagos. Como consecuencia genera la pérdida de especies con requerimientos especializados de hábitat. Siendo Cúcuta el municipio con el principal centro de desarrollo urbano y económico del departamento ha generado impactos negativos sobre el Bs-T de la región. Los murciélagos han venido siendo de gran importancia para diagnosticar el estado de los ecosistemas, ya que cumplen diferentes funciones ecológicas claves para el funcionamiento de los mismos. Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo principal de este estudio es determinar la diversidad y composición de la dieta de las comunidades de quirópteros de Bs-T del área metropolitana de Cúcuta y evidenciar el efecto de las actividades antrópicas sobre la dinámica y función de las comunidades que lo componen.

Se realizó un muestreo de 9 meses. Se usaron 2 redes de niebla de 12m x 2,5m. Las redes permanecieron abiertas de 6 pm a 1 am, revisadas cada de 15 min. Se registraron las medidas morfo métricas. Se estimó la abundancia y riqueza de cada uno de los sitios de estudio con el estimador de riqueza propuesto por Chao y Jost (2012) a partir de órdenes de diversidad: 0q, 1q y 2q. La diversidad beta se estimó por medio de un análisis de disimilaridad mediante el índice de Sorensen. Todos los análisis estadísticos fueron realizados en el programa R studio versión 3.0.1.

Se registraron 271 individuos distribuido en 3 familias, 9 géneros y 11 especies. El área periurbana registro niveles altos de diversidad (10 especies efectivas) en comparación con estudios realizados en el Bs-T de Patía y el Chicamocha. Por otra parte, el área urbana posee valores de riqueza bajos (7 especies efectivas) respecto a los trabajos realizados en la Universidad de Córdoba y la U. el Valle. La baja riqueza de especies en el área urbana de este estudio, puede estar asociado con las zonas verdes que presenta el área, a una conclusión similar llega

Mckinney; *Artibeus lituratus* es una de las especies de murciélagos dispersores más importantes tanto en la zona urbana como periurbana, pudiendo tener un gran impacto en la restauración de ambientes perturbados.

La dominancia de especies como *C. perspicillata* y *A. lituratus*, indicaron que el fragmento urbano es la zona con mayor grado de intervención, mientras que el fragmento periurbano presenta vegetación en regeneración, cultivos y es menor el grado de intervención. Las semillas consumidas por los murciélagos frugívoros fueron principalmente del género *Ficus* lo que indica la disponibilidad suficiente de frutos de esta especie para el consumo de varias de las especies de murciélagos.

Palabras clave: Perturbación antrópica, diversidad alfa y beta (α , β), ensamble, especies efectivas, dispersores.

CAMBIOS TRANSCRIPCIONALES IMPLICADOS EN LA INTERACCIÓN MOLECULAR ENTRE *Fortunella spp* y *Xanthomonas citri pv. citri* EN ETAPAS TEMPRANAS DEL DESARROLLO DEL CANCRO CÍTRICO

Giraldo-González, Jhon Jairo¹, Rodas Mendoza, Elkin Fernand, Chaves-Bedoya Giovanni¹, Jesús Aparecido Ferro²

¹Grupo de Investigación "Fitobiomol". Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Francisco de Paula Santander, 540003, Cúcuta, Colombia. ²Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), 14.884-900 Jaboticabal, SP, Brazil.

El cancro, una enfermedad causada por la bacteria *Xanthomonas citri pv. citri* que afecta a todos los cítricos de importancia agronómica, representa actualmente una amenaza para los cultivos en países productores. Sin embargo, en este patosistema se ha encontrado que algunas especies del género *Fortunella* (kumquat) son altamente tolerantes a la enfermedad. Por consiguiente, para investigar las bases que median esta resistencia, en este trabajo se realizó un análisis de transcriptómica comparativa (RNA-seq) para identificar los cambios en la expresión de genes implicados en la interacción de la planta a 24 horas del inicio de la infección. Se encontraron 939 Genes Diferencialmente Expresados (GDE), de los cuales 273 fueron inducidos, mientras que los restantes 666 fueron reprimidos. Los primeros estuvieron implicados en el reconocimiento de patógenos, como receptores PRR y de lectina tipo G y L, inmunidad PTI y biosíntesis de metabolitos secundarios como fenilpropanoides, diterpenoides, flavonoides y alcaloides. Asimismo, se encontró fuerte inducción de genes que participan en remodelación de la pared celular, producción de radicales libres de oxígeno, proteínas asociadas a patogénesis (PR) y la síntesis y señalización dependientes de etileno y ácido salicílico. A su vez, los genes reprimidos estuvieron relacionados con la fotosíntesis, fotorrespiración, metabolismo de clorofilas, transporte y señalización de auxinas, ciclo celular y crecimiento. Estos resultados indican que la planta limita el desarrollo bacteriano en las primeras horas de la infección a través de una respuesta en la que, una vez el reconocimiento patogénico, genera un fuerte estallido oxidativo e inicia una reprogramación metabólica donde su propio crecimiento es detenido mientras que los compuestos de carbono, nitrógeno y azufre son movilizados hacia la síntesis de proteínas y metabolitos secundarios de defensa. Estos resultados aportan al conocimiento del patosistema, lo que permitirá diseñar métodos efectivos para el control de la enfermedad.

Palabras clave: Genes Diferencialmente Expresados (GDE), Interacción planta-patógeno, RNA-seq, Inmunidad PTI

REVISIÓN: ESTADO DEL CONOCIMIENTO DEL SÍNDROME DE LA QUIROPTEROFILIA EN SUR AMÉRICA

Kevin González Gutiérrez¹, John Harold Castaño Salazar², Jairo Pérez Torres³

¹Laboratorio de Protección de Plantas y Tejidos Vegetales de la Universidad del Tolima GEBIUT. Santa Helena Parte Alta, Ibagué. ²Grupo de investigación en Biología de la Conservación y Biotecnología, Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal, Santa Rosa de Cabal. ³Laboratorio de Ecología Funcional Universidad Javeriana.

*kevingg2010@gmail.com

La visita floral es considerada el primer paso hacia la reproducción vegetal, que conlleva a beneficios como la diversidad genética, el seguro transporte hacia el éxito reproductivo flor-flor, lo cual se logra por medio de un trabajo-recompensa, lo cual es denominado como los síndromes de la polinización, de los cuales el síndrome más estudiado es la entomofilia, donde el grupo emblema son los ápidos, seguido de la Ornitofilia, sin embargo en horas crepusculares donde la actividad de gran parte de los visitantes se ha diezclado, se ejerce el síndrome de la Quiropterofilia, siendo este donde morfológicamente, fisiológicamente y comportamentalmente los murciélagos se adaptaron a ciertos tipos de plantas y las plantas a ellos.

A pesar del trabajo realizado por los quirópteros que ayudan al éxito reproductivo vegetal, no se ha logrado completar un panorama del trabajo que realizan éstos animales, por lo cual en el presente trabajo se pretendió evaluar el estado del conocimiento de las plantas y quirópteros inmersos en el síndrome de la Quiropterofilia, los grupos cohesivos y subgrupos de plantas y animales que interactúan entre sí, que posibiliten estabilidad en Sur América del síndrome.

Recopilamos la información existente de los murciélagos Phyllostomidos que visitan flores. Se construyó una base de datos con palabras clave como “Bat pollinators”, “Bat pollen”, “Bat visit plants” “Diet Glossophaginae bats”, “Diet pollen bats”, “Chiropterophilly” “Pollinators of”. Los artículos se seleccionaron bajo criterios de inclusión y exclusión, los cuales fueron: (1) las especies de murciélagos y plantas y se identificaron hasta especie (2) los datos se recolectaron in situ en condiciones naturales y (3) que los estudios tengan una metodología propuesta. Finalmente, se recolectó información secundaria como Familia de plantas, país y metodologías. Con los datos cuantitativos de visitas florales obtenidos y administrados en una tabla dinámica, se realizó la construcción de la estructura de la red de interacción a partir del Software Pajek y se realizaron las métricas de centralidad y modularidad por medio del paquete estadístico Bipartite de R.

Con la revisión de datos secundarios se obtuvo que el país que más registros de interacción Planta-Quiróptero, es Brasil (167) seguido de Ecuador (49) y Venezuela (41), las familias vegetales que cuentan con mayor cantidad de especies quiropterofilicas son: Leguminosae (18), Malvaceae (16) y Cactaceae (15). En cuanto a la estructura de la red se logró obtener grupos cohesivos como Anoura, Glossophaga y Phyllostomus, que permiten la formación de subgrupos cumpliendo con centralidad y modularidad.

De acuerdo con la información recopilada, se determinó que hacen falta aún más esfuerzos en la investigación para el entendimiento del síndrome de la quiropterofilia, lo cual es evidente en la cantidad de reportes deficientes en gran parte de los países de sur américa y el fortalecimiento de datos de interacciones de especies raras.

Palabras clave: quiropterofilia, polinización, Phyllostomidae

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PIONONO, SOPÓ-CUNDINAMARCA

Diego R. Gutiérrez Sanabria^{1,2*} Carolina Mora fernandez²

¹Grupo de Investigaciones Territoriales para el Uso y Conservación de la Biodiversidad. Fundación Reserva Natural La Palmita-Centro de Investigación. Carrera 4 # 58- 59 oficina 201, Bogotá. ²Grupo de Investigación en Ecología y Biogeografía, Universidad de Pamplona Kilometro 1 vía Bucaramanga.

*diecolo24@gmail.com

Los crecientes cambios en el ambiente necesitan estrategias colectivas para afrontar las amenazas y riesgos que llevan a poblaciones humanas y ecosistemas a diferentes grados de vulnerabilidad. En la actualidad, el cambio climático es uno de los principales retos a afrontar. Una de las principales causas de este proceso es la concentración de gases de efecto invernadero por causas naturales y antropogénicas principalmente. Estos cambios han impactado y modificado el entorno natural generando desequilibrio en los ecosistemas y recursos naturales que implican, a su vez, alteraciones en los sistemas humanos tanto en el ámbito social como económico. En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo analizar la vulnerabilidad al cambio y variabilidad climáticos en la Reserva Forestal Protectora Pionono (RFPP).

Para hacer el análisis de vulnerabilidad se realizó un relacionamiento del clima con cada uno de los siete aspectos del territorio contemplados. El análisis de amenazas, sensibilidad y capacidad adaptativa tuvo en cuenta principalmente los indicadores propuestos en la guía ilustrativa para el análisis de vulnerabilidad territorial ante el cambio climático. Además, se usaron bases conceptuales de la tercera comunicación nacional de cambio climático, los cuales fueron ajustados a la realidad del territorio y de acuerdo a la información existente para el área, evaluados con la información obtenida por parte de la comunidad, principalmente para los indicadores de sensibilidad y capacidad adaptativa. El resultado del proceso anterior se realizó para cada uno de los escenarios de cambio climático (RCPs 8.5 y 4.5) proyectados hacia el periodo 2011-2040 para el territorio CAR.

De forma global, no se evidencia ningún aspecto del territorio con valores de riesgo altos (>9) en gran medida porque para el escenario 2011 2040, las variaciones en precipitación, y temperatura van a ser mínimas según los dos escenarios existentes para el territorio CAR, con variaciones menores a 1.5°C y precipitaciones con aumentos menores al 10 %. Además, muchos de los aspectos tienen baja o media sensibilidad ya que, al estar dentro de una RFP, las condiciones por ejemplo del recurso hídrico y la cobertura vegetal tiene un alto

grado de conservación. En forma general el municipio tiene una alta capacidad adaptativa en muchos de los aspectos evaluados, valorando la buena organización de las comunidades con un alto cubrimiento de las necesidades básicas de los hogares como acueductos, alcantarillado, energía y la existencia de oficinas dentro de la alcaldía de Sopó como la oficina de gestión de riesgos y el comité de local para la prevención y atención de desastres.

Este análisis fue el primero realizado a nivel de área protegida, el cual, a pesar de ciertas limitaciones en la consecución de datos para la calibración de los indicadores propuestas, ofrece una primera aproximación al estado de vulnerabilidad y riesgo frente al cambio climático, resultados que son dinámicos y que se pueden ir ajustando a medida que se vayan adaptando las comunidades a este fenómeno.

Palabras clave: Exposición, amenaza, capacidad adaptativa, sensibilidad.

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE ONICÓFOROS (ONYCHOPHORA: PERIPATIDAE) BASADA EN EL ANÁLISIS DEL CARIOTIPO

Sergio Alejandro Porras Lemus^{1*}, Oscar Yesid Hernández Lagos¹, Carlos Andrés Hernández Jaimes¹ y Jorge Hernández Torres¹

¹Grupo de Investigación en Biotecnología Industrial y Biología Molecular, Escuela de Biología, Universidad Industrial de Santander.

*sergioporras12@gmail.com

Los onicóforos presentan apariencia de gusanos con múltiples apéndices, estos pertenecen al Phylum Onychophora. Los onicóforos son nocturnos y viven debajo de troncos en descomposición, hojarasca o rocas. El Phylum se divide en dos familias, Peripatopsidae con distribución austral y Peripatidae con distribución tropical. La morfología general de este grupo es conservada; en la actualidad la taxonomía de este grupo utiliza un enfoque integral con datos moleculares, morfológicos y de cariotipo para estudiar la diversidad de especies. El estudio del cariotipo permite estudiar la cantidad y ordenamiento de los cromosomas; este ha sido efectivo en la determinación de especies en el Phylum. Cuatro especies de la familia Peripatidae tienen datos de cariotipo. En Colombia este grupo ha permanecido inexplorado por más de un siglo, solo cinco especies reportadas con descripciones tradicionales y sin especímenes tipo en colecciones. Es necesario reexaminar la diversidad de onicóforos en Colombia. El objetivo de este trabajo es determinar la diversidad de especies de onicóforos que habitan en el flanco Occidental de la Cordillera Oriental de los Andes con base en el cariotipo.

Testículos y vesículas seminales de machos fueron utilizados para obtener metafases mediante el protocolo para planarias descrito por y modificado en este trabajo para ser utilizado en especies de onicóforos santandereanas. Además, se estandarizó un método fácil para el análisis cromosómico mediante microscopía electrónica de barrido (SEM). Este trabajo es pionero en el estudio de la diversidad de la familia Peripatidae en Colombia a través del uso del cariotipo. Nuestros resultados sugieren una gran diversidad cromosómica entre los diferentes especímenes revisados, sugiriendo una gran diversidad de especies en el área de muestreo. Adicionalmente, encontramos un cariotipo conservado en una especie con dos poblaciones separadas por el cañón del Chicamocha. Estos resultados concuerdan con lo reportado en otros estudios para el Phylum Onychophora, demostrando así que el cariotipo es una herramienta útil y diagnóstica a nivel taxonómico. El estudio del cariotipo de onicóforos que habitan el flanco occidental de la cordillera Oriental de los Andes ha demostrado ser de gran valor taxonómico para develar la diversidad de especies en la familia Peripatidae.

Palabras clave: onychophora, peripatidae, cariotipo.

CARBONO, NITRÓGENO Y AZUFRE EN LA HOJARASCA FOLIAR DE *Hypericum phellos* & *Miconia ligustrina* EN UN MATORRAL ALTOANDINO DE COLOMBIA.

Miguel Murcia-Rodríguez^{1*}, Patricia Ochoa-Reyes², Miguel Vergara-Flórez³, Fidel Poveda-Gómez⁴

¹Investigador, ²Coordinadora Semillero de Investigación Grupo de Biología Vegetal Universidad De Pamplona-Colombia, ³Biólogo Universidad de Pamplona-Colombia, ⁴Director Corporación Manaba. Domicilio Institucional: ^{1,2,3}Universidad de Pamplona, Ciudadela Universitaria, Km 1 vía a Bucaramanga, Pamplona, Norte de Santander Colombia. ⁴Corporación Manaba, Cl 53 70-10, Bogotá, Colombia.

*miguel.murcia.r@gmail.com

Se modelaron la tendencia temporal y el comportamiento del carbono, nitrógeno y azufre en la hojarasca foliar de *Hypericum phellos* (*Hp*) y *Miconia ligustrina* (*Ml*) en un matorral altoandino de 20 años de regeneración natural, en la cuenca del río Pamplonita, nororiente colombiano (3100-3250 msnm). Se realizaron análisis de regresión simple y múltiple, siendo el tiempo [días(x)=906] y los factores meteorológicos las variables independientes. El porcentaje de C, N y S foliar se determinó por combustión completa del material vegetal, a través de un flujo directo de oxígeno a 1450 °C, en diciembre de 2017: el CO₂ y el SO₂ liberados se analizaron mediante un detector de rayos infrarrojo no dispersivo, y el N₂ por conductividad térmica con un LECO TruMac CNS®. El C tendió a decrecer en $H_{pC} = -0,532 \ln(x) + 62,032$; y osciló en $M_{lC} = -5E-08x^3 + 8E-05x^2 - 0,0358x + 54,379$. El N se incrementó lineal y cuadráticamente: $H_{pN} = 0,0004x + 1,1487$; $M_{lN} = -1E-06x^2 + 0,0012x + 2,0614$. La relación C/N fluctuó en $H_{pC/N} = 2E-05x^2 - 0,0177x + 29,35$; descendió exponencialmente en $M_{lC/N} = 44,009e^{-3E-04x}$. El comportamiento del carbono se explicó mediante la temperatura media: $H_{pC} = 0,532(T_{med}) + 50,701$; por la humedad relativa y la evaporación en $M_{lC} = -0,253(HR\%) - 0,037(Eva) + 73,807$. El nitrógeno se determinó por la sumatoria de las horas del brillo solar y la evaporación en $H_{pN} = 0,004(BSum) - 0,007(Eva) + 2,284$; por la evaporación media y el viento en $M_{lN} = -0,228(E_{med}) + 0,43(Viento) + 1,546$. El S se explicó por la temperatura mínima en $H_{pS} = 0,314e^{-0,056(T_{min})}$; por la evaporación media en $M_{lS} = 0,067(E_{med})^2 - 0,472(E_{med}) + 0,932$. La relación C/N se explicó en $H_{pC/N} = -0,056(BSum) + 0,085(Eva) + 26,072$; y en $M_{lC/N} = 4,996(E_{med}) - 1,391(T_{min}) + 34,193$. *Hypericum phellos* y *Miconia ligustrina* exhibieron tendencias y comportamientos diferenciales que segregan sus nichos funcionales.

Palabras claves: sucesión ecológica, bosque altoandino, *Miconia ligustrina*, *Hypericum phellos*, nicho ecológico.

VIGOR Y SOBREVIVENCIA INICIAL EN *Cariniana pyriformis* CON EL USO DE HIDROGEL

Ingrid Vanessa Rios Anaya^{1*}, Andrés Iván Prato Sarmiento²

¹Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología. Carrera 27 calle 9, Bucaramanga. ²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), Centro de Investigación La Suiza. Km 32 vía al mar, Rionegro, Santander.

*ingridrios1095@gmail.com

Cariniana pyriformis Miers o abarco es una especie forestal nativa de Colombia que se encuentra vulnerable a la extinción. Crece de manera natural en regiones con precipitaciones contrastantes, desde las selvas húmedas del Chocó hasta la llanura del Caribe, sin embargo, se desconoce su tolerancia ante escenarios de estrés hídrico. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del hidrogel en el vigor y sobrevivencia de plántulas de abarco sometidas a diferentes regímenes hídricos; siguiendo la hipótesis de que el hidrogel es una tecnología viable para aplicar durante el establecimiento en campo. Basado en lo anterior, plántulas de *C. pyriformis* con cinco meses de edad fueron trasplantadas dentro de un vivero agrícola en Rionegro, Santander (7° 22' 17.3" N, 73° 10' 55.1" W; 550 m de altitud). Se adoptó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones en arreglo de parcelas divididas. La parcela principal correspondió a cuatro regímenes hídricos aplicados por goteo y la subparcela a cuatro dosis de hidrogel (0, 3, 6 y 9 g planta⁻¹).

Se evaluaron variables morfológicas y sobrevivencia de las plántulas hasta los 142 días después de trasplante. Los datos se sometieron a análisis paramétrico (ANOVA) o no paramétrico (Kruskall - Wallis), de acuerdo a un $p < 0.05$. No se observaron diferencias en las plántulas mantenidas a 100% o 60% de la capacidad de campo con respecto a las dosis de hidrogel evaluadas, para las variables: altura, diámetro de cuello, masa seca total e índice de calidad de Dickson. Luego de cuatro meses sin riego, el hidrogel tuvo efecto en la sobrevivencia, manteniendo un 93% con 9 g planta⁻¹ frente al 53% cuando no se aplicó. Se recomienda el uso de hidrogel en abarco en escenarios de restricción hídrica severa.

Palabras clave: abarco, hidroretenedor, estrés hídrico

MODELADO DEL CARBONO, NITRÓGENO Y AZUFRE DE LA HOJARASCA FOLIAR EN UN BOSQUE SECUNDARIO ALTOANDINO DE COLOMBIA

Patricia Ochoa-Reyes^{1*}, Miguel Murcia-Rodríguez², Fidel Poveda-Gómez³

¹Coordinadora Semillero de Investigación Grupo de Biología Vegetal Universidad De Pamplona-Colombia, ²Investigador, ³Director Corporación Manaba. Domicilio Institucional: ^{1,2}Universidad de Pamplona, Ciudadela Universitaria, Km 1 vía a Bucaramanga, Pamplona, Norte de Santander Colombia. ³Corporación Manaba, Cl 53 70-10, Bogotá, Colombia.

*bio.ochoar@gmail.com

Se modelaron la tendencia temporal y el comportamiento dinámico del carbono (C), nitrógeno (N) y azufre (S) en la hojarasca foliar de *Clusia multiflora* (*Cm*) y *Schefflera sp* (*Sch*) en una fase sucesional bosque secundario altoandino (3.100-3.250 msnm) de 40 años de regeneración natural, en la cuenca del río Pamplonita, nororiente colombiano. Las dos especies más productoras de hojarasca foliar se determinaron por análisis de componentes principales (ACP). Se realizaron análisis de regresión simple y múltiple, siendo el tiempo [días(x)=906] y los factores meteorológicos: las variables independientes. El porcentaje de C, N y S foliar se determinó por combustión completa del material vegetal, por flujo directo de oxígeno a 1450 °C, en diciembre de 2017: el CO₂ y el SO₂ liberados se analizaron mediante un detector de rayos infrarrojo no dispersivo, y el N₂ por conductividad térmica con un LECO TruMac CNS®. El carbono en *Clusia multiflora* descendió exponencialmente $Cm_C=61,23e^{-4E-05(x)}$ $R^2=0,435$ ($p=9,9E-05$) y aumentó en *Schefflera sp*: $Sch_C=61,31e^{4E-05(x)}$ $R^2=0,15$ ($p=0,038$). El nitrógeno se incrementó de forma cuadrática y multiplicativa: $Cm_N=-2E-06x^2+0,0018x+0,7$ y $Sch_N=0,74x^{0,078}$ $R^2=0,14$ ($p=0,047$). El azufre se relacionó inversa y logarítmicamente con la precipitación: $Sch=-0,015\ln(x)+0,17$ $R^2=0,324$ ($p=0,001$). La relación C/N fue explicada significativamente en un 38%, por el transcurso del tiempo (días), la velocidad del viento (m/s) y la precipitación (mm): $Cm_{C/N}=-0,018(\text{Días})-24,2(\text{Viento})-0,072(\text{Luvia})+106,5$ $R^2=0,38$ ($p=0,007$). Mientras que, en *Schefflera sp.*, el comportamiento de la relación C/N fue decreciendo de forma inversa al tiempo: $Sch_{C/N}=-1/(\text{Días})+1,25$ $R^2=0,15$ ($p=0,036$). *Clusia multiflora* y *Schefflera sp* exhibieron tendencias temporales y comportamientos diferenciales que segregaron amplia y significativamente sus nichos funcionales. La fase sucesional del bosque secundario fue mucho menos susceptible de modelación estadística que las fases de matorral y rastrojo en la cuenca alta del río Pamplonita.

Palabras claves: sucesión ecológica, bosque altoandino, *Clusia multiflora*, *Schefflera sp*, nicho ecológico.

ACTIVIDAD GENOTÓXICA Y MUTAGÉNICA DE VINAZAS PRODUCIDAS EN UNA PLANTA PILOTO DE PRODUCCIÓN DE BIOETANOL EN ANTIOQUIA

Iván Meléndez Gélvez^{1*}, Carlos Alberto Peláez²

¹ Estudiante de doctorado en Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, Universidad de Antioquia. Grupo de Investigación en Biología Molecular, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona, Colombia. ²GIEM Grupo Interdisciplinarios de Estudios Moleculares, Instituto de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Antioquia.

*jorivan2010@hotmail.com

La vinaza es un líquido color café con pH bajo, olor dulce, alto contenido de materia orgánica disuelta y en suspensión, se obtiene de la fermentación y destilación de las melazas; son el principal residuo orgánico en la obtención de alcohol. Debido a su alto contenido orgánico, sal, metales pesados y su gran volumen de producción, representa un gran desafío para el medio ambiente. La contaminación por estos productos se ha convertido en una preocupación de la comunidad científica, porque algunas sustancias pueden generar daño en el ADN. Colombia cuenta con 14 ingenios azucareros donde se produce bioetanol, la mayoría de ellos ubicados en el valle del río Cauca. En el Departamento de Antioquia, el Ministerio de Agricultura, puso en funcionamiento una planta piloto de bioetanol, esta planta produce 5.400 litros diarios de etanol y demandará la producción de 350 hectáreas de caña de azúcar para su abastecimiento. Teniendo en cuenta que en nuestro país aún son incipientes los estudios que se han realizado al respecto y que este tipo de industria tiende a incrementarse, en este estudio, se pretende determinar la actividad mutagénica y genotóxica de las vinazas producidas en la planta piloto. Para abordar esta investigación, se usarán técnicas bien estandarizadas y validadas a nivel mundial como son: el test de Ames, el ensayo cometa y la prueba de *Allium cepa*. Se realizará el test de comparaciones múltiples de Duncan para observar las diferencias significativas entre las distintas concentraciones, se utilizará el test de Dunnett, para las comparaciones entre los tratamientos (si no se da normalidad y homogeneidad de varianzas). Se hará análisis de regresión lineal para determinar efecto concentración-respuesta. Resultados preliminares muestran que diluciones por encima de 1%, inducen un retraso en la división celular, daño genético en linfocitos y células de *Allium cepa*.

Palabras clave: Residuos, daño genético, *Allium cepa*, test de Ames, ensayo cometa.

BIOMASA FOLIAR DE *Espeletia standleyana* y *Espeletiopsis santanderensis* EN EL PÁRAMO DE GARCÍA PAMPLONA-COLOMBIA

Jimmy Reyes¹, Miguel Murcia², Patricia Ochoa³

^{1,2,3}Institución Universidad de Pamplona. Dirección km 1 vía Bucaramanga, Ciudad Pamplona.

*jimmyreyesvelasco@gmail.com

La biomasa foliar es la cantidad total de materia viva (g) presente en la roseta de las Espeletiinae de los páramos andinos y se expresa por unidad de superficie (m²). Representa la forma biológica más eficiente de absorber, retener y distribuir la energía y el carbono en el ecosistema. Por lo tanto, se hace necesario estimar, modelar y comparar la velocidad con que se acumula la biomasa en función del área foliar, la morfometría general y la anatomía en dos géneros contrastantes del páramo: *Espeletia standleyana* y *Espeletiopsis santanderensis*.

El muestreo se realizó en el páramo de García, municipio de Pamplona (N: 7°19'21" O: 72°39'30") a 3350 msnm, se escogieron entre octubre del 2018 y agosto del 2019 aleatoriamente 30 individuos de *Espeletia standleyana* y *Espeletiopsis santanderensis* de diferente morfometría. Se les determinó la altura total (caule + roseta), el diámetro de la roseta, el largo y el ancho de una hoja adulta y fotosintéticamente activa. El área foliar se estimó por tres métodos (la elipse, fotocopiado e ImageJ). Las hojas (N=60) se secaron en un horno a 55°C por 48 horas, para obtener el peso seco (g). Se tomaron muestras foliares para realizar cortes histológicos y registrar su anatomía. La relación peso seco y área foliar se estimó por regresión potencial. La biomasa foliar se explicó por regresión simple y múltiple. La altura total, el diámetro de la roseta, el largo y ancho de las hojas (AH), el peso fresco y seco, el contenido de humedad y el índice de área foliar (IAF) fueron superiores en *Espeletia standleyana* (E.s) Manova, $p=2,6E-25$. Sin embargo, *Espeletiopsis santanderensis* (Es.s) exhibió mayor número de hojas (43 +/-19) que E.s (20 +/-7), lo cual explicaría la compensación en sus biomásas (g/m²): Es.s (351 +/-187) vs. E.s (406 +/-200). Asimismo, Es.s evidenció una mayor longitud (338,4 +/-74,1 μ m) y anchura en sus haces vasculares (229,7 +/-66,2 μ m) vs. E.s (153,2 +/-33,9; 90,6 +/-29,2 μ m). Las razones peso seco/área foliar fueron relativamente similares: E.s $y=0,0068x1,281$ $R^2=0,98$ ($p=1,2E-25$) y Es.s $y=0,016x1,128$ $R^2=0,89$ ($p=5,4E-15$). La biomasa se explicó diferencialmente: E.s = $220,8(\text{IAF}) + 39,8(\text{AH}) -163,9$: $R^2=0,982$ ($p=3,8E-17$) y Es.s = $339,5(\text{IAF}) - 25,5$: $R^2 = 0,979$ ($p=4,7E-25$). Es.s exhibió mayores caracteres xeromórficos que E.s, lo cual explica su alta adaptabilidad a los Andes tropicales de Colombia. *Espeletia standleyana* y *Espeletiopsis santanderensis* exhibieron comportamientos

y tendencias altamente diferenciales que explican la segregación de sus nichos funcionales en los ámbitos anatómico, morfológico, fisiológico y ecológico.

Palabras clave: anatomía foliar, índice de área foliar, captura de Carbono.

A close-up photograph of several green leaves, likely from a plant in the Zingiberaceae family, covered in numerous small, clear water droplets. The leaves are vibrant green and have prominent parallel veins. The background is dark, making the green leaves and white droplets stand out.

**1^{er} CONGRESO INTERNACIONAL DE
BIOLOGÍA EN EL NORORIENTE
COLOMBIANO**

RESUMEN DE POSTERS

EVALUACIÓN DEL ANTAGONISTA *Trichoderma* spp., CONTRA ENFERMEDADES RADICULARES DE *Lactuca sativa* L. Var. *Inybacea* (hort) Y *capitata* L., EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA

Parra, T. Diana M^{1*}, Castellanos G. Leónides², Cajiao P. Angela M³

^{1,2}Universidad de Pamplona, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Agronomía, Programa de Ingeniería Agronómica, Pamplona, Norte de Santander. ³Grupo de Investigación GIMBIO. Universidad de Pamplona.

*dianamabel16@hotmail.com

En los predios de la Normal Superior de Pamplona se realizó el estudio *Trichoderma* spp., en el cultivo de lechuga en las variedades *Capitata* L., e *Inybacea* Hort., encontrándose enfermedades conocidas como marchitez vascular y moho blanco que suelen afectar la producción del cultivo, para mitigar este impacto se sugiere el empleo de este antagonista el cual posee cualidades de competencia por nutrientes y espacio, producción de metabolitos, hiperparasitismo, resistencia inducida, que al ser evaluados in vitro frente a los patógenos son *Sclerotinia sclerotiorum* Libert de Bary., *Fusarium oxysporum*, Schldl. *Fusarium moniliforme* Sheld., corroboran estas características.

Palabras claves: antagonista, biocontrol, lechuga.

DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL BACTERIOCINOGÉNICO DE BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS AISLADAS A PARTIR DE LECHE CRUDA

Cristian Schmelink Ramos¹, Danny Armando Piscioti (MSc)^{2*}, Rodolfo Andrés Cabeza (MSc)³ y Angela M. Cajiao P⁴

¹Departamento de Biología, ^{2,3,4}Grupo de Investigación GIMBIO. Universidad de Pamplona. Km 1 vía Bucaramanga Campus Universitario, Pamplona.

*dapi_01@hotmail.com

Las bacterias ácido lácticas son un grupo heterogéneo de bacterias Gram positivos, anaerobios facultativos, no esporulados, inmóviles y catalasa negativo, Constituyen un grupo de microorganismos que han sido utilizados en la manufactura de una gran variedad de alimentos fermentados y elaborados de forma artesanal, como queso, yogurt. (Hofvendahl y Hagerdal, 2000). Con la finalidad de obtener bacterias ácido lácticas productoras de bacteriocinas se propusieron los siguientes objetivos en esta investigación: identificar bacterias ácido lácticas, mediante parámetros morfológicos y metabólicos. Asimismo, evaluar la capacidad inhibitoria de los extractos sobre algunas bacterias Gram positivas y Gram negativas.

Se procesaron 30 muestras de leche cruda, de tres fincas productoras del departamento Norte de Santander (Colombia). A partir de las muestras de leche cruda se realizaron tres diluciones, se sembraron sobre agar MRS (Man, Rogosa y Sharpe - Merck), se incubó a 32° C durante 48 horas en condiciones de microanaerobiosis. La identificación de las cepas se realizó de acuerdo a los criterios establecidos por Omafuvbe y Enyioha (2011). Respecto a las características generales de bacterias lácticas (Hernández y Dubón, 1992).

Se realizaron cultivos en tubos con caldo MRS teniendo para producción de las bacteriocinas, la incubación a 32°C bajo microanaerobiosis se llevó hasta las 72 horas. Para evaluar la actividad bactericida de los extractos (bacteriocinas presentes), se utilizó el método de difusión en agar empleando como medio de prueba MH (Mueller-Hinton-Merck) (Juan, 2000). Se utilizaron microorganismos blanco Gram positivos y Gram negativos.

Se seleccionaron los microorganismos aislados en agar MRS. M1; M2; M3; M4, M5. Los extractos que presentan mayor inhibición frente a microorganismos evaluados son M4 y M5, mostrando halos de inhibición de nueve milímetros hasta once milímetros. Para el caso de M1 no presentó ninguna inhibición sobre los microorganismos evaluados, mientras que M2 y M3 presentaron actividad bactericida en todos los microorganismos evaluados con un halo de inhibición no mayor a ocho milímetros. La entrada de las bacteriocinas debido a la alta presión

hidrostática o alguna otra lesión que destruye la pared celular hasta lograr el efecto antibacterial.

La producción de metabolitos solubles durante las fases de crecimiento de estos géneros bacterianos pueden ser fácilmente obtenibles en medios de cultivo naturales (la misma leche cruda) o sintéticos (Caldo MRS), Los gradientes de densidad de los metabolitos producidos generan respuestas inhibitorias diferentes, esto se debe a su tamaño molecular, razón por la cual los más pequeños (menor densidad) obtenidos mediante centrifugación demostraron ser más efectivos para bacterias Gram negativas mientras que los extractos completos o crudos presentaron ser más efectivos hacia las Gram positivas. Se puede comprobar que de los diez tratamientos generados los mayores efectos inhibitorios corresponden a los aislamientos M4 y M5 asociados a los microorganismos *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus fermentum* respectivamente con un promedio general de inhibición de 5,88 y 5,69 para el tratamiento crudo 9,24 y 7,66 para el tratamiento puro.

Palabras clave: bacteriocinas, inhibición, biopreservación.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIHELMÍNTICA DE TRES ESPECIES DE PLANTAS CON PROPIEDADES MEDICINALES SOBRE HUEVOS DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN CAPRINOS

Yiseth María Mendoza-Daza^{1*}, José Flórez-Gélvez¹, Wlida Margarita Becerra-Rozo¹

¹Universidad de Pamplona. Km 1 Vía Bucaramanga Ciudad Universitaria Pamplona-Norte de Santander.

*yisethmendoza82@gmail.com

Los nematodos gastrointestinales representan uno de los mayores problemas de salud en rumiantes (Tariq et al., 2009). El control de nematodos se ha basado en el uso de antihelmínticos químicos ante los cuales los nematodos han desarrollado resistencia (Kaplan & Vidyashankar., 2012; Kotze et al., 2018). Con el propósito de contrarrestar la infección los nematodos gastrointestinales se plantea la siguiente hipótesis “Los extractos de plantas tienen la capacidad de inhibir la eclosión de huevos de nematodos gastrointestinales en caprinos”.

Se obtuvieron extractos metanólicos de *Artemisia absinthium*, *Petiveria alliacea* y *Tanacetum parthenium*, evaluando su acción antihelmíntica en concentraciones de 10mg/ml, 5mg/ml y 1mg/ml, sobre huevos de nematodos gastrointestinales de la familia Trichostrongylidae, para los cuales se empleó el ensayo de eclosión de huevos. Se aplicó un ANOVA de dos factores con el programa Statgraphics 5.1.

La comparación de las medias rechazó la hipótesis nula, mostrando diferencias significativas ($P \leq 0.05$) por extracto y por concentración. El extracto de *A. absinthium*, a una concentración de 10 mg/ml obtuvo el mejor rendimiento en inhibición de eclosión (87.3%).

Estos resultados sugieren que las especies *A. absinthium*, *P. alliacea* y *T. parthenium* poseen actividad antihelmíntica promisorio contra huevos de la familia Trichostrongylidae.

Palabras claves: antihelmíntico, nematodos gastrointestinales, resistencia, inhibición de eclosión.

CÁMARA DE FOTOSÍNTESIS DE BAJO PRECIO PARA EL ESTUDIO FISIOLÓGICO DE PLANTAS

Manuel Fernando Villamizar Montañez^{1,3}, Pedro Nel Vargas Ochoa^{1,3}, Roque Emiro Villegas Contreras^{1,3}, Mauricio Suárez Durán^{2,3}, Luis Parmenio Suescún-Bolívar^{4*}

¹Estudiante de Ingeniería mecatrónica. ²Grupo de Investigación Integrar ³Departamento de Física y Geología. ⁴Docente ocasional tiempo completo, Departamento de Biología. Universidad de Pamplona. Km 1 vía Bucaramanga. Ciudad Universitaria. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

*luis.suescun@unipamplona.edu.co

La fotosíntesis es un proceso fisiológico que involucra la transformación de la energía de la luz en energía química mediante diferentes vías metabólicas. Este proceso se realiza en los cloroplastos de organismos fotosintéticos tales como las plantas y microalgas. La fotosíntesis involucra la captación de la energía de la luz para la formación de oxígeno (O_2) a través de la fotólisis del agua, y la producción de ATP y $NADPH_2$, para la síntesis de carbohidratos por la reducción de dióxido de carbono (CO_2). La medición del cambio de concentraciones de estos gases permite determinar de manera indirecta el producto final de la fotosíntesis, el carbón reducido en forma de carbohidratos. En este sentido, se planteó fabricar una cámara de fotosíntesis de costo reducido con sensores de CO_2 y O_2 convencionales para la colección sistemática y en tiempo real de la fijación de carbono en organismos fotosintéticos. Además, se incorporará la medición de la temperatura interna de la cámara utilizando un detector de temperatura resistivo de altas prestaciones. La adquisición de datos se realizará a través de un controlador lógico programable (PLC), con su respectivo sistema SCADA para realizar un monitoreo sencillo y amigable para los usuarios potenciales. Este sistema será versátil para permitir futuras ampliaciones tales como, mejoras en la “sensado”, medición de nuevas variables de interés y la posibilidad de migrar el prototipo de PLC a un sistema embebido, con la finalidad de que sea portable para pruebas en campo. Para probar la eficiencia de esta cámara, se realizarán mediciones fisiológicas de plántulas de diferentes especies a las condiciones medioambientales específicas de su hábitat. Esta innovación interdisciplinar, permitirá realizar el estudio de los mecanismos de adaptación fisiológica de organismos fotosintéticos, para la búsqueda de aplicaciones biotecnológicas, así como la construcción de modelos que expliquen el posible éxito o colapso de los ecosistemas dominados por plantas ante diferentes eventos antropogénicos como el cambio climático global.

Palabras clave: electrodos de CO_2 y O_2 , fotosíntesis.

EFFECTO DE LA ORIENTACIÓN DE LOS EXPLANTES EN LA INDUCCIÓN DE EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA EN (*Passiflora tripartita* (JUSS.) VAR. MOLLISIMA (KUNTH) L.H BAILEY)

Oscar Parra Peñalosa¹, Giovanni Cancino²

^{1,2}Universidad de Pamplona Km1 vía Pamplona, Pamplona, Norte de Santander. Pamplona, Norte de Santander

*gcancino@gmail.com

Passiflora tripartita (Juss.) Var. mollisima (Kunth) L.H Bailey es una especie frutícola originaria de las zonas de alta montaña de Colombia y presenta propiedades medicinales. La especie ha demandado el desarrollo de técnicas de mejoramiento biotecnológico como la micropropagación para proporcionar una propagación (dispersión, proliferación) clonal rápida y eficiente de genotipos de élite con alta resistencia y producción uniforme, así como un sistema que pueda usarse para la transformación genética. La investigación se centró en la evaluación de la inducción de embriogénesis somática en *P. tripartita* a partir de hojas cotiledonares, el efecto de las concentraciones del regulador de crecimiento y la orientación de los explantes en la producción de embriones. Los análisis histológicos de la embriogénesis somática se realizaron cada 10 días después de la inducción durante más de 38 días de exposición al medio. Los resultados mostraron la formación de embriones somáticos en Murashige y Skoog, (1962) medio de cultivo suplementado con ácido 2,4-diclorofenoxiacético 4,5 μM más 6-benciladenina 4,5 μM . Los resultados obtenidos son aplicables al conocimiento de la embriogénesis no cigótica en la pasiflora de la región andina, con fines de mejora y uso comercial. Es de destacar que este es el primer estudio en la inducción y obtención de embriones en *P. tripartita*.

Palabras clave: curuba, Passifloras, embriogénesis somática, orientación del explante.

ACTIVIDAD Y PERFIL PROTEOLÍTICO DE LAS PROTEASAS INTESTINALES DE *Belminus corredori* (HEMIPTERA: TRIATOMINAE) EN CONDICIONES DE HEMATOFAGIA Y HEMOLINFAGIA

Diego Alexander Jaimes Méndez^{1*}, Claudia Magaly Sandoval² y Reinaldo Gutierrez¹

¹Universidad de Pamplona. Km 1 vía Bucaramanga, Pamplona, Norte de Santander.

²UDES. Calle 70 N° 55-210, Bucaramanga, Santander.

*djaimen@hotmail.com

El presente estudio pretendió establecer las características de la actividad proteolítica intestinal, en el insecto *B. corredori*. Se estableció el pH óptimo y la dinámica de la digestión en diferentes tiempos posingesta en insectos alimentados por hematofagia en roedor y hemolinfagia en cucarachas.

El objetivo principal fue determinar la actividad proteolítica en el intestino *B. corredori* bajo condiciones de hematofagia y hemolinfagia. Para la preparación del extracto del intestino de *B. corredori* se tomaron 10 ninfas de quinto estadio, se extrajo el contenido intestinal a cada ninfa, este contenido se congeló y maceró tres veces y de este se extrajeron las proteasas por medio de centrifugación a 13.000 RPM por 10 minutos, para determinar pH óptimo y actividad proteolítica posingesta se realizaron ensayos sobre el sustrato azocaseína al cual se le adicionó un buffer y las proteasas y se incubó a 37°C por 5 horas, finalmente se midió la densidad óptica final a 440 nm. Se estableció que el pH óptimo de acción de las proteasas presentes en el intestino de *B. corredori* es de 5.5 tanto para hematofagia como hemolinfagia.

La actividad proteolítica posingesta de *B. corredori* es muy diferente en hematofagia que en hemolinfagia, ya que en grupo alimentado por hematofagia esta actividad inicialmente es muy lenta hasta alcanzar sus valores máximos en los días 19 y 20, muy diferente a lo observado en el grupo alimentado con hemolinfa donde los valores máximos de proteólisis posingesta se obtuvieron en los días 1, 2 y 8.

Palabras clave: pH, proteasas, inhibidores, posingesta.

EVALUACIÓN CITOTÓXICA Y GENOTÓXICA DEL GLIFOSATO EN FORMULACIÓN ROUNDUP SOBRE LINFOCITOS HUMANOS

Leidy Paola Bautista Rico¹, Luis Fabián Yáñez², Iván Meléndez Gelvez^{3*}

^{1,2,3}Universidad de Pamplona. Grupo de Investigación en Biología Molecular y Genética BIOMOGEN. Pamplona.

*jorivan2010@hotmail.com

Los pesticidas son importantes en la agricultura moderna para proteger a las plantas de enfermedades y plagas, pero a su vez causan efectos negativos sobre la salud humana. El glifosato, ingrediente activo del herbicida Roundup, puede alterar la estructura del ADN al provocar toxicidad in vivo en células humanas, por ello la organización mundial de la salud lo cataloga como un producto cancerígeno.

En este trabajo se buscó evaluar la viabilidad de los linfocitos por exposición al glifosato en su formulación Roundup a diferentes concentraciones, empleando métodos que permitieran determinar su citotoxicidad y genotoxicidad.

La metodología incluyó comprobar la viabilidad celular de los linfocitos para lo que se realizó un cultivo celular exponiendo las células al agente citotóxico en diferentes concentraciones. Para determinar el número de células viables se aplicaron los métodos de exclusión por azul tripano, que permite cuantificar de forma directa las células que permanecen viables luego de ser expuestas al agente citotóxico, y la tinción con sulforodamina B (SRB) que mide de forma indirecta la viabilidad celular por adherencia de la SRB a las proteínas de células viables. La detección de daño del DNA se evaluó por el ensayo cometa con tres dosis de Roundp.

Se encontraron diferencias significativas para ambos métodos. Con el azul tripano, las concentraciones menores a 56,4 µg/ml mostraron diferencias significativas en el porcentaje de inhibición del crecimiento celular, mientras que a concentraciones superiores no se encontraron diferencias, y el porcentaje de inhibición varió entre el 52% y 60%. Con la Sulforodamina B, en los tratamientos con concentraciones bajas se encontró bajo porcentaje de inhibición, mientras que en altas concentraciones hubo diferencia. El ensayo cometa evidenció la genotoxicidad en linfocitos humanos expuestos a glifosato.

Palabras clave: células, inhibición, toxicidad, viabilidad.

EFFECTO GENOTÓXICO Y MUTAGÉNICO INDUCIDO POR COMPUESTOS DE LA DEGRADACIÓN DEL PLÁSTICO

Paula Andrea Camacho Villa¹, Luis Parmenio Suescún-Bolívar^{2*}, Iván Meléndez Gelvez³

¹Estudiante de Biología. ²Docente ocasional tiempo completo. ³Docente tiempo completo de planta. Departamento de Biología, Universidad de Pamplona. Km 1 vía Bucaramanga ciudad universitaria. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

*luis.suescun@unipamplona.edu.co

La presencia ubicua del plástico en el planeta es uno de los indicadores más representativos del Antropoceno. Esta característica se debe a su baja tasa de degradación, sin embargo, este proceso genera compuestos tóxicos para los ecosistemas. Entre los compuestos más representativos y estudiados se encuentran el bisfenol A y los ftalatos. Los cuales se caracterizan por alterar el sistema endocrino, debido a su estructura química análoga a los estrógenos, además de producir efectos genotóxicos y mutagénicos sobre diferentes organismos. Sin embargo, aún existen muchos compuestos productos de la degradación del plástico sin ser evaluados, con potencial tóxico y cancerígeno. Debido a lo anterior, se propone utilizar compuestos disponibles en el mercado para determinar su efecto genotóxico y mutagénico, utilizando como modelos de estudio a *Allium cepa L* y linfocitos humanos. Para ello, se evaluarán diferentes concentraciones, y así encontrar la dosis letal media, además, de establecer las concentraciones con las cuales se determinarán los efectos genéticos y celulares nombrados anteriormente. Con este trabajo se espera incrementar el acervo científico que sustenta limitar o eliminar completamente el uso del plástico en nuestra vida cotidiana.

Palabras clave: mutagénesis, bisfenol, poli-bromados.

HONGOS CON POTENCIAL PARA BIODEGRADAR CARBOFURANO

Leidy Paola Bautista Rico^{1*}, Raúl Rodríguez Martínez², Ángela Maritza Cajiao³,
Amanda Lucia Chaparro⁴

^{1,2,3,4} Universidad de Pamplona. Colombia

*leidy.bautista@unipamplona.edu.co

La contaminación ambiental generada por el uso de compuestos químicos es el resultado del uso indiscriminado que se ha dado sustancias como los agroquímicos. Tal es el caso del insecticida carbofurano.

Una alternativa para restaurar los suelos contaminados es la biodegradación, basada en las capacidades metabólicas de los hongos y su gran habilidad para producir enzimas extracelulares que les permiten catalizar dicha transformación. Teniendo en cuenta que los suelos de la provincia de Pamplona han sido empleados para la producción agrícola y uso de pesticidas como el carbofurano, se quiso identificar los hongos nativos y evaluar su capacidad de tolerar y degradar el xenobótico.

Se realizó el aislamiento e identificación de hongos. La capacidad de tolerancia de los hongos frente al carbofurano se determinó por el método de disco de antibiograma, evaluándose las concentraciones 50, 70 y 100 ppm. Los ensayos de degradación se realizaron con tres hongos, se usaron biorreactores que contenían PBS, carbofurano a 100 ppm y el hongo a una concentración de 1×10^5 conidios/ml, junto a los controles. La evaluación del crecimiento fúngico se realizó por gravimetría y el análisis de degradación por espectrofotometría UV/vis a una longitud de onda de 275 nm.

Los géneros fúngicos identificados fueron; *Absidia*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Cunnigamella*, *Fusarium*, *Mucor*, *Trichoderma*, *Alternaria* y *Emericella*. Los dos últimos, resultaron sensibles pues su crecimiento fue inhibido en las concentraciones de 70 y 100 ppm.

Se determinó una alta capacidad de degradación. En 15 días, *Trichoderma* sp. degradó el 81,5 % *Mucor* sp. el 73 % del plaguicida. *Aspergillus niger* degradó el 54,76 % en los primeros seis días, pero en los días siguientes se presentó una alteración que puede estar relacionada con la alta cantidad de metabolitos generados.

Palabras clave: Cinética, degradación, espectrofotometría UV-VIS.

AISLAMIENTO Y DETECCIÓN DE BACTERIÓFAGOS TERMÓFILOS DEL MANANTIAL TERMOMINERAL EL RAIZÓN DE NORTE DE SANTANDER

Andrea García^{1*}, María Paula Navia¹ y Alba Ricardo¹

¹Carrera Microbiología; Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Básicas; Universidad de Pamplona. Km 1, vía Bucaramanga. Pamplona Norte de Santander – Colombia

*andrea16lorena@hotmail.com

La importancia de los bacteriófagos en varios ecosistemas está ahora bien establecida y tienen un papel importante en muchos sistemas biológicos y geoquímicos. Se ha reportado que los virus que infectan bacterias y arqueas en las aguas termales, se hallan en grandes cantidades tanto en las aguas termales terrestres como en los respiraderos hidrotermales de aguas profundas y por lo tanto es probable que desempeñen un papel importante en la mortalidad de los termófilos en esos entornos.

El objetivo principal de este estudio es aislar y detectar bacteriófagos termófilos, empleando diferentes estrategias de cultivo a partir del manantial termomineral el Raizón de Norte de Santander.

Aislamiento de cepas bacterianas e identificación: se efectuó la toma de la muestra en aguas termales perteneciente a la localidad el Raizon, registrando el pH y la temperatura de la fuente termal. Con respecto al aislamiento bacteriano se usó un medio oligotrófico (medio TYM), que contenía: Tripticasa 20 g; Extracto de Levadura 4 g; MgCl 6H₂O 2 g; CaCl₂ 2H₂O 0.73 g por litro de agua destilada y TSA al 1% NaCl para obtención de colonias aisladas. Se evaluó su caracterización macroscópica y microscópica e identificación bioquímica.

Aislamiento y detección de bacteriófagos:

Se realizó el método de agar blando o doble capa de agar al 0.8%, para la observación de la formación de placas.

A partir de la muestra de aguas termales se logró el aislamiento de cuatro cepas diferentes, identificadas como, *Thermobacillus sp.*, *Aeromonas sp.* Así como, dos de ellas identificadas como *Staphylococcus spp.*

Aislamiento y detección de bacteriófagos: Se presentó la formación de placas en dos de las cepas aisladas (*Thermobacillus sp.* y *Aeromonas sp.*). En el conteo y observación de las UFP, se obtuvo una titulación de fagos de 2×10^3 UFP /ml frente a *Thermobacillus sp.* T1 y un título de 1×10^4 UFP/ml en *Aeromonas sp.* A1. Hasta el momento son escasos los estudios de aislamiento de fagos, en éste ecosistema

del Norte de Santander y nuestros resultados preliminares nos indican, que el manantial Raizón posee un mundo microbiano sin explorar.

Los bacteriófagos y sus huéspedes aislados en este estudio, muestran la riqueza microbiana inexplorada en aguas termales de Norte de Santander, haciéndose necesaria una bioprospección más profunda con fines biotecnológicos.

Palabras clave: bacteriófago, termofílico, fago lítico.

EL CABELLO HUMANO COMO BIOMARCADOR DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Quijano V Mónica Juliana^{1*}, Quijano Parra A²

¹Química. Especialista en Bioquímica. Grupo de Investigación en Química de la Atmósfera. Universidad de Pamplona. ²Quijano Parra Alfonso. Químico. MSc and Ph.D. “Universidad M.V. Lomonosov-Moscú”. Grupo de Investigación en Química de la Atmósfera. Universidad de Pamplona.

*mojuquiva@unipamplona.edu.co

El cabello humano puede convertirse en una matriz natural en numerosos análisis como el forense y análisis clínicos para la detección de fármacos o fármacos de abuso, evaluación de deficiencia de elementos traza o biomonitorio de la exposición a compuestos inorgánicos (por ejemplo, metales). El creciente interés mostrado en el análisis del cabello es explicado por las ventajas asociadas a esta matriz, y principalmente su facilidad de muestreo y almacenamiento que hace que no se requieran medidas restringidas como la presencia de personal médico, configuraciones adaptadas, o condiciones refrigeradas.

El efecto memoria del cabello debido a la acumulación de químicos en esta matriz y la posibilidad de su análisis ha sido exitoso en varios contextos como la evaluación de delitos facilitados por drogas, de la historia del consumo de drogas en el tratamiento de la adicción. El análisis del cabello humano tiene una ventaja apreciable en comparación con los fluidos biológicos, y contribuye a considerar el análisis del cabello como un biomarcador más relevante en la valoración de la influencia y la exposición de la contaminación atmosférica. Nuestro grupo de investigación en Química de la atmósfera de la Universidad de Pamplona, muestra por primera vez en Latinoamérica, al cabello humano como un biomarcador de la exposición de la contaminación atmosférica, que se podrá utilizar en estudios epidemiológicos.

A nivel mundial, se han realizado diversos estudios para caracterizar los diferentes compuestos (Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos y metales) presentes en diferentes tipos de matrices; en Colombia y Suramérica y en la región Nororiental de Colombia es la primera vez que se muestra la presencia de metales como Cromo, Níquel y Manganeso en el cabello humano de un grupo de personas expuestas a la contaminación atmosférica producida por la combustión vehicular en la provincia de Pamplona-Norte de Santander, por lo tanto esta investigación es de fundamental importancia, para poder utilizar al cabello humano como biomarcador en procesos de contaminación atmosférica y servirá de base para desarrollar futuras investigaciones en nuestro continente.

Palabras clave: cromo, manganeso, combustión vehicular, absorción atómica.

AISLAMIENTO DE HONGOS MICOTOXIGÉNICOS A PARTIR DE ARROZ CULTIVADO EN CÚCUTA Y EL ZULIA – NORTE DE SANTANDER

Harold Garzón^{1*}, Nancy Jaimes¹ y Liliana Rojas¹

¹Universidad de Pamplona, Km 1 vía a Bucaramanga, Pamplona, Norte de Santander.

*biogar27@gmail.com

El arroz (*Oryza sativa*) es uno de los cereales más consumidos y es el cultivo alimentario básico de más de la mitad de la población mundial. Es resistente a las condiciones húmedas, desérticas, inundaciones y sequías; factores que lo hacen susceptible a la contaminación por hongos y subsecuentemente por micotoxinas. El objetivo de este estudio fue aislar hongos micotoxigénicos y cuantificar deoxinivalenol (DON) en el arroz cultivado en Cúcuta y El Zulia. Se tomaron 15 muestras de arroz en cultivo, procedentes de los municipios mencionados. Los hongos presentes en las muestras fueron aislados en agar PDA e identificados preliminarmente mediante la tinción de azul de lactofenol. El DON, fue cuantificado mediante la técnica de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), aplicando la Norma Técnica Colombiana NTC 5961. De las muestras de arroz analizadas, el 75% estaban contaminadas por al menos un hongo micotoxigénico, los aislados pertenecían al género *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp. y *Penicillium* spp. El género *Fusarium* spp., fue el que mayor frecuencia de aislamiento presentó (91%), seguido de *Aspergillus* spp. (72%), y *Penicillium* spp. (27%). Por otro lado, ninguna de las muestras analizadas presentó valores detectables de DON, lo que confirma que la presencia de hongos en plantas o alimentos no es necesariamente un indicador de la presencia de micotoxinas, así mismo, la ausencia de hongos visibles tampoco descarta la presencia de micotoxinas. En conclusión, el arroz cultivado en los municipios de Cúcuta y El Zulia presenta condiciones óptimas para el crecimiento de hongos micotoxigénicos del género *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp., y *Penicillium* spp., pero no presenta las condiciones fisicoquímicas, ni variables meteorológicas óptimas para la producción de DON. Sin embargo, dado la presencia de varios hongos micotoxigénicos, no se puede descartar la posibilidad de una futura producción de DON u otro tipo de micotoxinas como contaminantes del arroz cultivado en estos municipios, que supondría graves riesgos en la salud humana.

Palabras clave: *Fusarium* spp., deoxinivalenol, HPLC

ASPERGILOIDES PRESENTE EN AMBIENTES DEL ANFITEATRO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

Liliana Rojas¹, Ángela Cajiao¹, Jhonathan González^{2*}, Ludy Ibáñez², María Cristina Rozo², Humberto Ferreira³, Aura Carreño³, Sandra Gelves³

¹Docente, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona. Grupo de Investigación GIMBIO, Semillero de Investigación SIMBIO. ²Estudiante, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona. Grupo de Investigación GIMBIO, Semillero de Investigación SIMBIO. ³Docente, Facultad de Salud, Universidad de Pamplona. Grupo de Investigación Ciencias Biomédicas del Departamento de Ciencias Básicas en Salud.

*jonathanjgonzalez5392@gmail.com

La carga fúngica contaminante que puede estar presente en el ambiente de los anfiteatros no ha sido estudiada, ni se conocen normativas que regulen los parámetros microbiológicos en este ambiente, los hongos que proliferan en las instalaciones y los cuerpos pueden afectar el estado de salud del personal que realiza actividades académicas o administrativas dentro de estas instalaciones, además de los procesos de conservación cadavérica. El objetivo del presente estudio correspondió en cuantificar, aislar e identificar de manera presuntiva los principales contaminantes fúngicos presentes en el ambiente del anfiteatro de la Universidad de Pamplona que representan un obstáculo en los procesos de conservación cadavérica; esto se realizó llevando a cabo muestreos de aire con el dispositivo portátil VWR® *Microbiological Air Sampler SAS Super ISO* para mohos y levaduras en agar PDA en las áreas en las que se dividen las instalaciones. Los resultados obtenidos para el recuento de hongos presentaron que las tres áreas más contaminadas corresponden a la oficina, el laboratorio 103 y la recepción, de las cuales se puede resaltar que el flujo de personas es mayor por lo que se relaciona como un factor relevante, que está afectando la carga presente debido a que las esporas fúngicas son diseminadas con facilidad por medio del aire y las personas. Los posibles géneros de hongos identificados preliminarmente mediante caracterización morfológica empleando la clave dicotómica de Watanabe, T. (2002), el que posee un mayor porcentaje de prevalencia corresponde al género de *Penicillium* spp. (19,05%), seguido por *Aspergillus* spp. (14,29%); el otro 66,66% se distribuye en aproximadamente 17 hongos de otros géneros. A modo de conclusión el grupo de interés correspondió al de los Aspergiloides, siendo principalmente *Penicillium* spp. y *Aspergillus* spp, cuya concentración predominó en el análisis realizado.

Palabras clave: anfiteatro, aspergiloides, identificación.

EFFECTO ANTAGÓNICO DE CEPAS *Trichoderma* spp FRENTE AL CONTROL DE HONGOS FITOPATÓGENOS EN UN CULTIVO DE FRESA (*Fragaria* spp), PAMPLONA, COLOMBIA

Marinel Campos Mora^{1*}, Yisneidi Villamizar², Daniel Arguello³, Jonathan González⁴, Ángela Cajiao⁵

^{1,2,3,4}Estudiante, Facultad Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona. Grupo de Investigación GIMBIO, Semillero de Investigación SIMBIO. ⁵Docente, Facultad Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona. Grupo de Investigación GIMBIO, Semillero de Investigación SIMBIO.

*marinel.campos25_13@hotmail.com

La demanda de cultivos de fresa junto a sus derivados ha ido aumentando tanto a nivel mundial como nacional, debido a sus características nutricionales y organolépticas. En búsqueda de un desarrollo económico sostenible, los agricultores se han visto obligados a buscar soluciones rápidas, utilizando una gran cantidad de productos químicos como lo son los fungicidas e insecticidas. Sin embargo, bajo ciertas condiciones esta medida no ha sido eficaz, esto sumado a las altas contaminaciones e impactos ambientales debido a su uso excesivo.

El suelo es considerado un recurso natural vivo, dinámico, no renovable y su principal oficio es velar por el funcionamiento global de la biosfera. Su importancia radica en que es un elemento natural dinámico y vivo que constituye la interfaz entre la atmósfera, la litosfera, la biosfera y la hidrosfera, sistemas con los que mantiene un continuo intercambio de materia y energía. Desafortunadamente el hombre, con objetivo de proteger los cultivos frente al efecto pernicioso de múltiples organismos vivos (insectos, hongos, nemátodos, etc.) y para aumentar la producción viene utilizando desde hace décadas productos fitosanitarios como plaguicidas, herbicidas, fungicidas y fertilizantes. Que una vez aplicados, son absorbidos por las plantas sufriendo procesos de volatilización, lavado y degradación biótica y abiótica en el suelo que conducen a la formación de nuevos productos, más móviles, persistentes y más peligrosos que los compuestos de partida. Es por esto que a través del control biológico se ha logrado reducir el uso indiscriminado de agroquímicos como medio de supresión y erradicación de enfermedades, haciendo necesario la incorporación de tratamientos biológicos que sean rentables y respetuosos con el medio ambiente.

Por lo tanto, la investigación se enfocó en la actividad biológica y microbiana de *Trichoderma* spp, el cual es un habitante natural del suelo, caracterizado por su comportamiento de parasitismo, con propiedades que benefician su actividad antagónica, debido a la competencia por nutrientes y micoparasitismo en los cultivos. El principal objetivo de nuestra investigación es determinar el efecto

antagónico de dos cepas nativas y una cepa comercial de *Trichoderma* spp, frente a control de hongos fitopatógenos, de un cultivo de fresa (*Fragaria* spp), implementando el uso de tratamientos más amigables con el medio ambiente, Pamplona, Colombia.

El área de estudio: El estudio se llevó a cabo en el municipio Pamplona, Norte de Santander, Colombia, vereda Monte adentro. El cual está situado en las coordenadas 72°65' de longitud al oeste de Greenwich y a 7° y 37' de latitud norte, 2.287 msnm, temperatura promedio de 16 °C.

Se colectaron muestras aleatorias de suelo y partes de las fresas con signos esporulantes de moho, utilizando una pala se extrajeron pequeñas cantidades de suelo, a una profundidad de 20 cm distribuidos en diferentes puntos del cultivo de fresa.

Fase de laboratorio: Las actividades de aislamiento, identificación y repique tanto de los patógenos del cultivo de fresa (*Fragaria* spp), así como de las cepas nativas y la cepa comercial *Trichoderma* spp, fueron llevadas a cabo en el Cepario de la Universidad de Pamplona.

Identificación de microorganismos aislados de suelo de cultivo: Una vez obtenido el microorganismo se realizaron siembras de mantenimiento y purificación. Para su posterior clasificación se utilizó el microscopio, caracterización bioquímica y el uso de claves taxonómicas, para identificar las cepas de *Trichoderma* spp encontradas.

Identificación de los hongos: Se observaron las características de las cepas tales como tamaño, color, tipo de micelio y forma de las colonias, posteriormente se realizó la tinción con “Azul de metileno” para la identificación de hongos, además se utilizó el método con cinta adhesiva transparente (cinta Scotch) para observar al microscopio las diferentes estructuras tales como hifas, micelio, conidios y conidióforos.

Enfrentamiento de microorganismos aislados para evaluación de actividades simbiotes-antagonistas: Se realizaron los enfrentamientos de competencia dual con los hongos aislados del suelo y moho esporulante de fresa. Mediante el antagonismo (patógeno – antagonista) de dos cepas nativas y una cepa comercial de *Trichoderma* spp. Estas se sembraron en agar PDA mediante el método de punción y método de línea recta de T, las placas con los microorganismos permanecieron incubadas a 25 °C ± 2 °C / 15 días. Se les realizó mediciones cada 24 horas, del crecimiento del micelio de la colonia de los hongos.

La evaluación del hiperparasitismo sobre el hongo patógeno se midió con la distancia de solapamiento de las colonias y el tiempo en que demoró en cubrir la placa el antagonista. Se observó si éste fructificó o no sobre la colonia del hongo patógeno. Se observaron las propiedades fisicoquímicas iniciales del suelo y otras posteriores a los tratamientos con las dos cepas nativas y una cepa comercial de

Trichoderma spp. Seguido por la determinación del índice respirométrico del suelo del cultivo de fresa y respirometría en los tratamientos.

Durante las observaciones realizadas en el microscopio y siembras en medios de cultivo (Agar Papa Dextrosa) y por medio del metabolismo (asimilación de azúcares-aminoácidos y claves taxonómicas) se lograron identificar las cepas aisladas del suelo y moho esporulante del cultivo de fresa, las cuales son *Monilinia* spp, *Acremonium* spp, *Mucor* spp *Syncephalastrum* spp y tres cepas de *Fusarium* spp. También se identificó a los antagonistas *Trichoderma harzianum* Rifai., (cepa comercial), *Trichoderma viride* Pers., (cepario Universidad de Pamplona) y *Trichoderma* spp (cepa de la vereda Monte adentro).

Aislamiento de microorganismos y caracterización macroscópica y microscópica: En los medios modificados preparados a partir de filtrado el suelo se obtuvo un crecimiento significativo de hongos, observándose diferentes crecimientos de hongos los cuales presentaron una variación en sus morfologías y colores, igualmente se exhibieron variedades de texturas aterciopeladas, algodonosas y lisas.

El aislamiento de suelo en cultivo de fresa en la vereda Monte Adentro-Pamplona permitió la obtención de una cepa del antagonista *Trichoderma* spp y siete cepas obtenidas del suelo y otras de fresa con signos de moho esporulante *Monilinia* spp, *Acremonium* spp, *Mucor* spp *Syncephalastrum* spp y tres cepas de *Fusarium* spp. Las cuales fueron incorporadas al banco de cepas de la Universidad de Pamplona.

Las cepas estudiadas *Trichoderma* spp (obtenida en el cultivo fresa), *Trichoderma viride* Pers, tienen un efecto antagónico in vitro, por competencia de espacio y nutriente frente a los patógenos identificados en los predios de la finca Monte Adentro de Pamplona. El tratamiento con suelo y abono con los tres *Trichodermas* spp (dos cepas nativas y una comercial) permitieron observar el comportamiento de estas mediante los análisis de suelo.

Palabras claves: *Trichoderma* spp, hongos fitopatógenos, cultivo de fresa.

MECANISMOS DE ADAPTACIÓN DEL FRAILEJÓN (*Espeletia*) A LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

Diego Enrique Carrillo-Ruiz¹, Luis Parmenio Suescún-Bolívar^{2*}

¹Estudiante de Biología. ²Docente ocasional tiempo completo, Departamento de Biología, Universidad de Pamplona. Km 1 vía Bucaramanga Ciudad Universitaria. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

*luis.suescun@unipamplona.edu.co

Los frailejones son los organismos fotosintéticos dominantes en el ecosistema de páramos, y su función ecológica principal es la retención de agua. Es interesante que esta planta pueda prevalecer en este tipo de ecosistema, caracterizado por la baja disponibilidad de nutrientes y las condiciones extremas de baja temperatura. La razón por la cual estos organismos resisten a la baja temperatura y a los cambios drásticos de esta durante el día se ha asociado a modificaciones estructurales, sin embargo, no se ha explorado el componente fisiológico involucrado en los procesos de adaptación y aclimatación diaria. Por otro lado, se sabe que cualquier organismo fotosintético responde ante un estrés abiótico como si fuera un estrés lumínico. En este sentido, los mecanismos subyacentes de respuesta al estrés serán los mismos involucrados en contrarrestar el estrés lumínico. Por tal razón se plantea estudiar los mecanismos fisiológicos de la fotosíntesis involucrados en adaptación de los frailejones a los cambios de temperatura, y su relación con los flujos de carbono y nitrógeno. Para tal fin, se realizarán experimentos en un mesocosmos ubicado *in situ*, durante ciclos diurnos y bajo diferentes condiciones de temperatura. En estos experimentos se medirá la productividad primaria de manera convencional, teniendo como referente el peso húmedo y peso seco, y la fotosíntesis máxima por medio de una cámara de fotosíntesis. Además, se medirá la concentración de clorofilas por espectrofotometría, y se determinará la producción de osmolitos compatibles por medio de ensayos enzimáticos. Se espera describir parte del mecanismo intrínseco de la adaptación de los frailejones a bajas temperaturas con el fin de modelar y comparar lo que sucede en campo en un gradiente latitudinal.

Palabras clave: fotosíntesis máxima, mesocosmos, crioadaptación.

VALORACIÓN ETOLOGICA EN CAUTIVERIO DE UN ZORRO GRIS *Urocyon cinereoargenteus* Y NUEVO REGISTRO DE LA ESPECIE PARA EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA

Eduar Hernandez^{1*}, Erika Guerrero², Irlanda Méndez³, Linda Garcia⁴

^{1,2,3,4}Universidad de Pamplona, Km 1 Vía Bucaramanga, Pamplona.

*eduarhernandez17@gmail.com

El zorro gris *Urocyon cinereoargenteus* (Schreber, 1775) se distribuye desde sur de Canadá y Estados Unidos hasta el norte y centro de Colombia y Venezuela. Su longevidad se estima entre 10 a 15 años. En Colombia, esta especie de zorro está reportado para los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca y Risaralda (Alberico *et al.*, 2000). Es una especie bastante elusiva que habita entre los 1.900 y 3.300 m.s.n.m. Cazan pequeños animales como pájaros, ardillas y pequeños roedores y complementan su dieta con pequeños frutos como las bayas y carroña. Según IUCN *U. cinereoargenteus* se categoriza como una “especie bajo preocupación menor” (LC) (Roemer *et al.*, 2016).

El individuo de este estudio es un zorro gris (*U. cinereoargenteus*) macho y con una edad aproximada de 2 años. A mediados del mes de junio del año 2018, fue víctima de una trampa en la vereda el Escorial, en el municipio de Pamplona Norte de Santander, cerca de un cultivo de fresa. Su miembro anterior derecho tuvo que ser amputado como consecuencia de esta trampa, procedimiento que se realizó en la Clínica de Pequeños Animales de la Universidad de Pamplona. Luego de un posoperatorio de alrededor de 4 meses, permanece en cautiverio por la discapacidad que presenta. Se realizó un control médico con el fin de verificar el estado de salud del individuo un año después de realizada la cirugía de amputación.

Durante los meses de junio del 2018 a principios de agosto del mismo año se realizó la identificación taxonómica del individuo, partiendo del apoyo de claves taxonómicas, medidas morfométricas, formula dentaria de la especie, color del pelaje y tamaño. Posterior a la identificación se realizó una valoración etológica para poder evaluar los distintos comportamientos realizados por el zorro y determinar el grado de impronta que pueda desarrollar en el nuevo ambiente artificial y la habilidad de adaptación a su condición física limitada.

El individuo se identifica como el zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*) el cual es un mamífero carnívoro de la familia Canidae y del género *Urocyon* tal como lo descrito por Schreber en 1775. Este individuo se convierte en el primer registro de la especie para el municipio de Pamplona, Norte de Santander. La valoración etológica arrojó que el individuo se ve sometido a un estrés constante, aunque no

presenta interacciones ni algún tipo de impronta al ser humano, responde a estímulos sonoros con alerta, su comportamiento de caza se ha reducido por la falta de uno de sus miembros, aunque mantiene la conducta de acecho. Según Grandin & Deesing (1998), los canidos silvestres desarrollan una gama de conductas de movimiento, ansiedad, reacciones de fuga que se manifestaron en el canido de estudio.

El zorro gris manifestó alto grado de comportamiento natural propio de la especie en su nuevo entorno artificial, su limitación física lo llevó a desarrollar estrategias y habilidades de acecho y caza; es marcada la conducta de alerta y huida a los estímulos externos generados en su entorno por la presencia de personas cercanas a territorio y a vehículos que pasan cerca de las instalaciones.

Palabras claves: zorro, registro, valoración.

EFFECTO DE LA FRAGMENTACIÓN EN UN BOSQUE SUB-ANDINO SOBRE LOS ENSAMBLAJES DE MURCIÉLAGOS EN LA ZONA DE AMORTIGUACIÓN DEL PNN (PARQUE NACIONAL NATURAL) TAMÁ, NORTE DE SANTANDER – COLOMBIA: RESULTADOS PRELIMINARES

Brayhan A. Torres Correa^{1*}, Erika A. Guerrero Cárdenas² y Friedman A. Pabón Peñaloza³

^{1,2,3}Universidad de Pamplona. Km 1 Vía Bucaramanga Ciudad Universitaria, Pamplona.

*brayhan0418@gmail.com

Los murciélagos son un grupo de mamíferos placentarios, especializados y diversos de los cuales se comprenden más de 1.100 especies por toda la superficie del planeta, a excepción de los polos y zonas frías. Pertenecen a uno de los grupos más abundantes e importantes de la región neotropical colombiana, con aproximadamente 220 especies en toda su extensión, los hace un grupo clave para muchos procesos ecosistémicos, como la dispersión de semillas, la polinización de decenas de plantas y el control de poblaciones de insectos.

Cada día es mayor el área cubierta por potreros en Colombia, y estas fracciones pierden más de la mitad de la biodiversidad originaria y conllevan a una insuficiencia ecosistémica. En los bosques sub-andinos de la zona de amortiguación del PNN Tamá, se fragmenta los ecosistemas para dar paso a potreros dedicados a actividades agrícolas y ganaderas, esto conlleva a una pérdida en la diversidad y riqueza de murciélagos presentes en la zona, generando un declive en la disponibilidad de recursos, lo que obliga a las especies a migrar, y las que poseen una baja densidad y requieren vegetación nativa para sobrevivir pueden llegar a extinguirse. Por lo cual se está realizando este proyecto en el cual se propone evaluar la influencia de la fragmentación de hábitat sobre los ensambles de murciélagos en dos fragmentos de bosque sub-andino en la zona de amortiguación del PNN Tamá, en el municipio de Toledo, Norte de Santander.

El proyecto se está realizando en dos fragmentos de bosque sub-andino en la zona de amortiguación del PNN Tamá, un fragmento perturbado, rodeado de actividad agrícola y ganadera y un fragmento conservado, rodeado de vegetación nativa, se están utilizando 4 redes de niebla de 12mx2.5 por 4 noches en cada sitio de muestreo y se están procesando y evaluando los resultados obtenidos.

Se tienen hasta el momento con 3 muestreos el registro de 40 individuos, distribuidos en 1 familias y 4 géneros para el fragmento conservado y 61 individuos distribuidos en 2 familias y 5 géneros para el fragmento perturbado. Se ha podido evidenciar cambios en relación a los dos fragmentos estudiados sobre el ensamblaje de murciélagos, una mayor presencia del gremio frugívoro evidencia

en la zona perturbada; como lo dice Mena, J. L. quien encontró respuesta a su hipótesis propuesta, que ante paisajes fragmentados habría mayor abundancia de especies frugívoras.

Se está evidenciando con la ejecución del trabajo que la diversidad de murciélagos de la zona de amortiguación del PNN Tamá es bastante amplia y está siendo afectada por las condiciones de la fragmentación.

Palabras clave: Diversidad, Zona de amortiguación, Fragmentación.

INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES DEL SUELO EN OCHO TIPOS DE CULTIVO DE INTERÉS ECONÓMICO SOBRE LA INCIDENCIA DE BABOSAS (GASTROPODA: STYLOMMATOPHORA) EN LA VEREDA AGRÍCOLA MONTE ADENTRO, PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA

María Cenith Rizzo-Garcés^{1*}, Mauricio Cobos¹, Leónides Castellanos¹, Wlida Margarita Becerra-Rozo¹

¹Universidad de Pamplona. Km 1, vía Bucaramanga, Pamplona, Norte de Santander.

*maceriga_17@hotmail.com

Las babosas constituyen un problema serio bajo las condiciones de Pamplona, ya que afectan a la mayoría de los cultivos de los campesinos de la zona, que se dedican a la siembra de policultivos en pequeñas parcelas, los cuales son la base de su economía y sustento en su diario vivir. Esta investigación busca determinar si las condiciones del suelo tales como humedad y textura que inciden en la diversidad de babosas.

El estudio se llevó a cabo en dos fincas en la vereda agrícola Monte Adentro, Pamplona, del Departamento de Norte de Santander, entre los meses de septiembre y octubre de 2018, las cuales se ubican alrededor de los 2.586 metros de altitud. En cada zona de estudio se estableció una parcela de 10X10 metros, se registraron datos de los factores ambientales tales como temperatura, humedad y número de lluvias, los cuales fueron tomados de la estación meteorológica ubicada en el ISER. Para la captura de las babosas moluscos gasterópodos se instalaron trampas de caída, refugio y captura manual. La determinación de las especies encontradas en la zona de estudio se realizó por medio de la utilización de claves taxonómicas, para las pruebas de suelo se utilizó el método del hidrómetro, ya que los suelos con contenido alto o medio de materia orgánica, buena estructura, alta capacidad de retención de humedad y los sistemas de siembras con labranzas reducidas facilitan la permanencia y sobrevivencia de los moluscos.

Se registraron un total de 4500 especímenes de babosas distribuidos en tres géneros y cuatro especies. Los niveles de diversidad varían debido a que la finca dos, es el sitio mayor representado. Ambas fincas comparten dos especies de las encontradas.

Las condiciones de humedad y características físicas del suelo inciden en la diversidad de géneros y especies de babosas.

Palabras clave: Diversidad de babosas, moluscos gasterópodos, condiciones del suelo.

INFLUENCIA DEL MUESTREO DE TERMINALES Y PARTICIONES SOBRE LA RECONSTRUCCIÓN FILOGENÉTICA DEL VIRUS DEL DENGUE USANDO ANÁLISIS DE INFERENCIA BAYESIANA

Luis Manuel Calsada Rodríguez^{1*}; Daniel Rafael Miranda-Esquivel¹

¹Universidad Industrial de Santander, Escuela de Biología, Laboratorio de Sistemática y Biogeografía

*manuelcalsadar@gmail.com

Los análisis filogenéticos son una herramienta que permite comprender, tanto la historia evolutiva de un grupo específico, como su dinámica poblacional y/o relaciones de ancestría. El virus del Dengue ha sido un modelo biológico útil en la evaluación empírica y teórica de los métodos de reconstrucción filogenética, ya que ha permitido contestar preguntas como rutas de migración, patrones, procesos y clasificación taxonómica del mismo. Sin embargo, preguntas relacionadas a la sensibilidad de los distintos métodos y/o parámetros tales como el efecto de las particiones genómicas y/o de muestreo de terminales, sobre la estimación de los árboles, no han sido testeadas hasta el momento. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar cómo afecta el número de terminales muestreado y el tamaño de la partición -expresado en pares de bases- sobre la reconstrucción filogenética del Virus del Dengue (DENV). Para ello, obtuvimos 328 secuencias de genoma completo de DENV, de las cuales muestreamos tres veces al azar el 20 y 70% de los terminales. Reconstruimos la filogenia bajo análisis bayesiano, del virus del dengue utilizando distintas particiones del genoma (10 genes, 2 combinaciones y la región de la Proteína 2K) que contrastamos contra la Evidencia Total (ET). Los resultados muestran que la recuperación de serotipo/genotipos es directamente proporcional al tamaño de la partición. El número de terminales muestreado afecta la recuperación tanto de serotipos como de genotipos. Los ensayos con el menor tamaño de número de terminales presentaron el mayor porcentaje de recuperación de clados (serotipo/genotipos). Las particiones de mayor longitud son más eficientes en la geno o serotipificación; sin embargo, las reconstrucciones están influenciadas por el número de terminales usadas para la reconstrucción de las relaciones filogenéticas del DENV.

Palabras clave: especies, inventario; riqueza, Santander.

LOS ACTIVOS INTANGIBLES EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN PASSIFLORAS

Giovanni Cancino Escalente¹, Susan Cancino² y Luz Marina Melgarejo^{3*}

¹Universidad de Pamplona Km1 vía Pamplona, Pamplona, Norte de Santander.

²Investigador independiente. Pamplona, Norte de Santander. ³Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Biología Bogotá

*gcancino@gmail.com

En las universidades colombianas la cuantificación del conocimiento es reciente y poco conocida, además son reducidas las investigaciones en el ámbito nacional. Esta investigación se fundamentó desde la visión de la experiencia de investigadores de ciencias básicas en Bioprospección, para su acercamiento a los modelos de capital intelectual con miras a su posterior valoración. En este sentido el presente estudio se enmarca en la generación de productos como activo intangible producido en el ámbito universitario; analizando los resultados en proyectos de investigación en especies cultivadas del género Passifloras en la Universidad Nacional de Colombia-sede Bogotá. La metodología empleada se basó en los costos asociados para desarrollar el conocimiento. Los resultados alcanzados determinaron que en los siete proyectos analizados se evidencia un gran número de productos generados en relación a los planteados en las propuestas iniciales de los mismos. Igualmente, los proyectos representan investigaciones con alto potencial de impacto social. La investigación permitió concluir que las universidades colombianas no solamente deben focalizar sus esfuerzos en la excelencia de la docencia, investigación y extensión, si no en metodologías que permitan a los docentes-investigadores apropiarse del valor del conocimiento como un activo intangible. Mediante el entendimiento de los esquemas de transferencia existentes y los modelos de valoración del capital intelectual, desde el enfoque de la transferencia como factor de producción y como generador de desarrollo social, satisfaciendo necesidades y solucionando problemas a las comunidades.

Palabras clave: activos intangibles, valor del conocimiento, Passifloras.

TAXONOMÍA MOLECULAR DE ESPECIES DE *Lutzomyia* (DIPTERA: PHLEBOTOMIDAE) ASOCIADAS A LA CUENCA DEL RIO PAMPLONITA MEDIANTE EL USO DE DNA-BARCODE

Lizeth Bolívar^{1*}, Diego Carrero¹, Richard Hoyos²

¹Universidad de Pamplona. Laboratorio de entomología, Grupo de Investigación en Ecología y Biogeografía, Pamplona. ²Universidad del Sinú. Grupo de Investigación en Enfermedades Tropicales y Resistencia Bacteriana, Montería.

*lizethbolivar17@gmail.com

Los dípteros del género *Lutzomyia* son los principales responsables de la transmisión del parásito *Leishmania* spp. en América. La taxonomía de estos vectores está fundamentada en los caracteres morfológicos de los adultos, principalmente, en las estructuras anatómicas de la cabeza y la genitalia. Aunque estos caracteres permiten distinguir la mayoría de los taxones, existen complejos de especies que son morfológicamente indistinguibles por su similitud en la morfología de las hembras con otras especies y series del subgénero *Lutzomyia*, haciendo aún más compleja la identificación cuando no se dispone del macho. En este estudio, el fragmento citocromo oxidasa I mediante el modelo Kimura 2-Parametros (K2P) se propuso como código de barras de ADN para identificar muestras de *Lutzomyia* colectadas en tres municipios de Norte de Santander, Colombia, mediante la aplicación de protocolos para extracción de ADN, PCR Y secuenciación. El fragmento amplificado y secuenciado fue de 697pb obteniéndose 62 haplotipos para siete especies del género *Lutzomyia* (*L. spinicrassa*, *L. shannoni*, *L. pia*, *L. columbiana*, *L. evansi*, *L. longiflocosa* y *L. torvida*). La divergencia genética intraespecífica fluctuaron hasta 6.3%, mientras que los valores para la divergencia interespecífica variaron de 11- 20%. El Dendograma de Neighbor- Joining agrupó los flebotomíneos en siete grupos con valores de arranque entre 99-100% soportado por árbol de Inferencia Bayesiana, el cual presentó altos valores posteriores de clado. Los resultados validan la utilidad de la región código de barras de ADN como una herramienta diagnóstica complementaria a la taxonomía convencional, constituyéndose como una herramienta contundente en la resolución taxonómica de especies biológicas conflictivas y que en el área de salud pública es imprescindible realizar identificaciones oportunas, claras y con celeridad, en escenarios de alto riesgo de transmisión en el departamento de Norte de Santander.

Palabras claves: citocromo oxidasa I, código de barras, taxonomía, Distancias genéticas, Neighbor–Joining.

DIVERSIDAD DE AVES DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER

Cristy Trujillo^{1*}, Alejandra Serna², Lauren Chamorro³, Alberto Peña⁴

^{1,2,3,4}Grupo Observadores de Aves Ruwasira

*ruwasira@outlook.com

La caracterización o inventarios de aves permiten conocer la composición de comunidades que se encuentran en un área o una localidad determinada. El conocimiento de las comunicaciones de aves ha servido para el desarrollo de estrategias y métodos en el manejo y conservación de los diferentes ecosistemas. Con el fin de conocer las especies de aves y fomentar la conservación de áreas naturales, el grupo Ruwásira ha venido desarrollando la determinación de la Avifauna presente en el municipio de Pamplona, con el objetivo de realizar publicaciones científicas (revistas, guías de campo, catálogos, entre otros), y de esta manera dar a conocer al municipio de Pamplona como sitio potencial para el aviturismo en Norte de Santander. Los censos de avifauna en el municipio de Pamplona se iniciaron por el grupo Ruwásira desde el año 2018 en torno al Global Big Day. A partir de este momento se eligieron localidades para el desarrollo del inventario de avifauna: El volcán, Monteadentro, Páramo de Tierra negra, El Escorial y Casco urbano. Se han llevado a cabo observaciones directas con binoculares y mediante el uso de cámaras se han tomado registros fotográficos de las aves para corroborar la identificación con diferentes guías de aves (Ayerbe, 2018; Muller, 2018; Hilty y Brown, 1986). Los avistamientos se han realizado entre las 06:00 y las 18:00 horas, una vez por mes. El método empleado es de recorridos con puntos de observación visual y auditiva; además de riqueza y abundancia de especies, aportan información de comportamiento, tipo de hábitat, preferencia de alimento de las diferentes especies de aves encontradas en los sitios de muestreo.

Se han reportado 127 especies, pertenecientes a 29 Familia, siendo las más representativa Thraupidae (28), Trochilidae (23) y Tyrannidae (14) registradas en las cinco localidades (El volcán, Monteadentro, Páramo Tierra negra, El Escorial y Casco urbano), La vereda el Escorial tiene un reporte de 45 especies, seguido de Tierra con 39 especies y el casco urbano 35 especies, teniendo como especie común a *Turdus fuscater.*, *Tyrannus melancholicus* y *Zenaida auriculata*. La vereda el escorial y el páramo de Tierra Negras son lugares considerablemente conservados y parte de su vegetación alberga 65% de los reportes de aves del total de especies que hasta ahora se han visto. Se ha encontrado que la localidad del Escorial ha presentado el mayor número de especies. A la familia Thraupidae; como la más abundante. Las especies *Turdus fuscater.*, *Tyrannus melancholicus* y *Zenaida auriculata* han sido las más representativas en el municipio.

Palabras claves: avifauna, diversidad, aviturismo.