

Revista INGENIO

PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Conociendo al
DR. ABEL BATISTA
Descubridor de la nueva especie de rana
nombrada "Greta Thunberg", en honor a la
activista ambiental sueca.

VOLUMEN 1
NÚMERO 1



PACYT
Parque Científico y Tecnológico

El **Parque Científico y Tecnológico (PACYT)** de la

Universidad Autónoma de Chiriquí tiene como propósito desarrollar investigaciones en las áreas científicas, tecnológicas, económicas y humanísticas que aporten beneficios a la comunidad, como a las instituciones y empresas vinculadas. Además, damos inicio a la oficina de Transferencia del conocimiento y tecnología con el fin de promover la creación de patentes y empresas innovadoras start ups/spin off.





Carta del Editor



Jorge Luis Pino, Ph.D.

Editor
Coordinador del Parque Científico y Tecnológico
Investigador de la Vicerrectoría de Investigación
y Posgrado

El inicio de operaciones en el Parque Científico (PACYT), representa un hito en el desarrollo de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en la Universidad Autónoma de Chiriquí. Este logro, que progresivamente se ha impulsado desde la Vicerrectoría de Investigación y Posgrado, así como los avances en investigaciones que actualmente realizan los científicos asociados al mismo, son congruentes con las políticas de desarrollo institucional, a la vez que robustecen el ecosistema de investigación regional y nacional.

En esta, la primera edición de la revista InGenio, presentamos un acercamiento a las actividades de investigación que realizan algunos de los investigadores vinculados al PACYT. Este contenido, nos brinda una inmersión en la biodiversidad de las epífitas, los hongos, anfibios y mamíferos, en ecosistemas naturales nubosos, insulares y agrícolas; así como también, se aborda el uso de tecnologías para el estudio de sistemas agrícolas y la gestión de riesgos ante el cambio climático. Además, tenemos una opinión sobre la visión del establecimiento de una Oficina de Transferencia del Conocimiento; más a fondo sobre el recorrido de uno de los investigadores en el PACYT.

Los invitamos a conocer sobre las actividades de I+D+i, realizadas en el PACYT, a través de la Revista Digital InGenio, la cual esperamos sea de su agrado.

Coordinador del Parque Científico y Tecnológico

INGENIO
Revista PACYT

Es un proyecto para la comunicación estratégica del
Parque Científico y Tecnológico
VIP- UNACHI

Vicerrector de Investigación y Posgrado

Dr. Roger Sánchez

Coordinador del PACYT / Editor Revista InGenio

Jorge Luis Pino, Ph.D.

Asistente Editorial / Diagramación

Mgtr. Gida Grace Guerra

Divulgadores de la ciencia

Tina Hoffman, Ph.D.
Dr. Heriberto Franco
Carlos González, Ph.D.
Diana González, Ph.D.
Abel Batista, Ph.D.
Jorge Luis Pino, Ph.D.
Dra. Catalina Espinosa

Fotografías

Investigadores PACYT

Ficha Técnica:

Volumen 1
Número 1
Páginas 28
Publicación Digital

InGenio es una publicación de exclusiva responsabilidad del Parque Científico y Tecnológico adscrito a la Vicerrectoría de Investigación y Posgrado.

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y
POSGRADO

Universidad Autónoma de Chiriquí
Ciudad Universitaria, David, Chiriquí
República de Panamá

pacyt@unachi.ac.pa
www.unachi.ac.pa



Portada

'Pristimantis gretathunbergae sp. nov.'
Fotografía por Abel Batista, Ph.D.
2020

Contenido

04 Carta Editorial

Divulgación Científica

06 Uso de la tecnología LoRaWAN para la Agricultura de precisión en Panamá

09 Integración de la investigación en la reducción del riesgo y adaptación al cambio climático

12 Las epífitas y los bosques nubosos

14 Un reino por descubrir: avances de la investigación de hongos en el Occidente de Panamá

18 Isla Escudo de Veraguas: un laboratorio vivo para estudiar procesos evolutivos

Entrevista

21 Conociendo a Abel Batista

El PACYT opina

25 Oficina de transferencia del conocimiento: inicios y desafíos

Actualidad

27 Nuestras Recomendaciones



Uso de la tecnología LoRaWAN para la **Agricultura de precisión** en Panamá



Por: Carlos González, Ph.D.
carlos.gonzalez5@unachi.ac.pa

Co-autores: Soizic Gibeaux
alice.soizic_1@unachi.ac.pa

Javier Pitti
javier.pitti@idiap.gob.pa

Según IoT Analytics el número de conexiones de dispositivos embebidos se ha visto acelerada en los últimos años. En la actualidad, el número de dispositivos conectados al internet supera los 21 billones, y el número de dispositivos Internet of Things (IoT) es de aproximadamente 12 billones. Para el año 2025, se estima una proyección de 30 mil millones de conexiones IoT, cada persona en el planeta tendrá al menos 4 dispositivos IoT conectados.

En el entono IoT, el desarrollo

un esquema de diseño de red LoRaWAN mejorado.

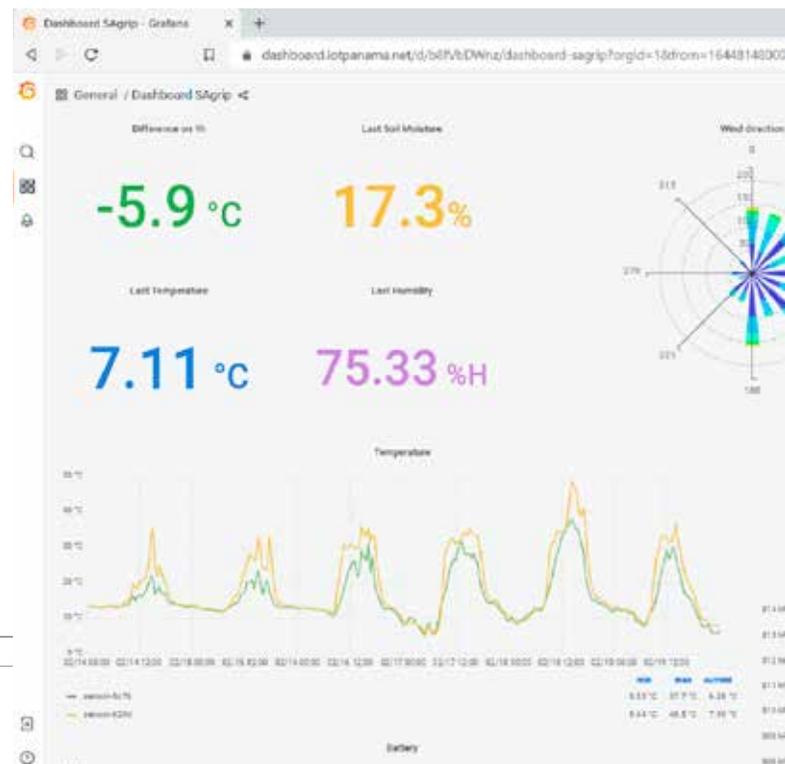
En la Estación Experimental del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, ubicada en Cerro Punta, zona productiva importante de nuestro país, se han instalado sensores que tienen la capacidad de recolectar datos de parámetros relacionados directamente con el ciclo productivo, desarrollo y crecimiento de los principales cultivos evaluados en el Distrito de Tierras Altas. El propósito de este trabajo, es recopilar datos en tiempo real para analizarlos y que una vez obtenidos puedan influir en la toma de decisiones por parte del agricultor. En este estudio se contemplan diferentes tipos de variables ambientales para determinar su impacto sobre las parcelas agrícolas y se desarrolla un nuevo modelo de dispositivos



Prototipo IoT Desarrollado

tecnológico de las redes de sensores inalámbricos ofrece una solución sostenible aplicada a la agricultura de precisión. Este tipo de redes permiten hacer un uso eficaz de los recursos agrícolas, de las herramientas de gestión y supervisión de diferentes parámetros para lograr un rendimiento y una producción de mayor calidad. El concepto de redes de sensores puede ser ampliado bajo las redes de área amplia de baja potencia, una tecnología inalámbrica para transmitir pequeñas unidades de datos a larga distancia con un consumo mínimo de energía. La implementación de LoRaWAN ha sido exitosa por su baja tasa de transferencia de datos, sus bajos costes de despliegue y de gestión. En áreas tropicales, las parcelas agrícolas son susceptibles de sufrir diferentes tipos de interferencias y diversificación, lo que exige

Tablero de monitoreo





(IoT) haciendo un despliegue efectivo en la red de sensores. La implementación de los dispositivos se realiza en tiempo real, haciendo uso de una topología de extremo a extremo en el tablero de monitoreo para una mejor visualización y análisis de los datos se utiliza Grafana. El desafío principal en el despliegue de extremo a extremo es la circulación de aire en el entorno tropical para las lecturas correctas de los sensores. La temperatura y la humedad tienen un mayor impacto en las lecturas del sensor por las condiciones meteorológicas del país de lo que pensábamos inicialmente.

Los nodos sensores se alimentan en su mayoría con paneles solares adaptados al prototipo diseñado. Por lo tanto, la selección correcta de sensores de bajo consumo y la red de comunicación es imprescindible en el modelo desarrollado. La mayoría de las soluciones IoT utilizan Zigbee para transmitir datos, pero esta tecnología no permite un equilibrio entre la escalabilidad y la fiabilidad. Además, una de las principales desventajas es el rango de transmisión relativamente corto, de 100 m, que no es adecuado para las explotaciones agrícolas del Instituto

de Investigación Agropecuaria en Cerro Punta. El rango de cobertura lorawan es de 500 a 1,000 metros dependiendo de las condiciones del terreno y los bosques que rodean el área de cultivo.

Para obtener un mejor rango de cobertura se puede implementar en un futuro antenas lorawan con alcances de hasta 20 kilómetros. En un entorno de agricultura de precisión el alcance de estudio permite observar la previsión de la salud del cultivo, la garantía de una cantidad adecuada de nutrientes, la detección de enfermedades, la planificación del riego y el seguimiento de las condiciones meteorológicas. La innovación está completamente abierta al uso de la tecnología lorawan ya que no solo puede ser aplicada a la agricultura de precisión, también puede ser implementado en otros sectores como lo son servicios públicos, transporte, logística, ciudades inteligentes, biodiversidad y ganadería.

Referencias bibliográficas:

1. Akhter, R., & Sofi, S. A. (2021). Precision agriculture using IoT data analytics and machine learning. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*.
2. Almuhaya, M. A., Jabbar, W. A., Sulaiman, N., & Abdulmalek, S. (2022). A Survey on LoRaWAN Technology: Recent Trends, Opportunities, Simulation Tools and Future Directions. *Electronics*, 11(1), 164.
3. Forcén Muñoz, M., Pavón Pulido, N., López Riquelme, J. A., & Pérez Pastor, A. (2021). Diseño y desarrollo de técnicas basadas en ordenador para ayudar en la investigación agronómica y en la agricultura de precisión.
4. Hernández, R. R. (2021). La Agricultura de Precisión. Una necesidad actual. *Revista Ingeniería Agrícola*, 11(1).
5. Yin, H., Cao, Y., Marelli, B., Zeng, X., Mason, A. J., & Cao, C. (2021). Soil sensors and plant wearables for smart and precision agriculture. *Advanced Materials*, 33(20), 2007764.

Integración de la investigación en la reducción del **riesgo y adaptación al cambio climático**

La superficie terrestre está integrada por sistemas que tienen vida (bióticos), los que no tienen vida (abióticos) y los relacionados al ser humano (antrópicos o sociales). La interacción equilibrada de cada uno de sus elementos se precisa para disminuir los riesgos, el cambio climático y evitar la ocurrencia de los desastres (ver figura 1).



Por: **Dra. Catalina Espinosa**
catalina.espinosa@unachi.ac.pa

Co-autores: Ana Isabel Gómez





Generación de una Base de SIG y Cartografía Digital, para identificar puntos críticos por inundación en el distrito de Tierras Altas, provincia de Chiriquí Panamá.

Pero en ocasiones, se interrumpe la comunicación dentro de los elementos del sistema y genera una entropía e irritabilidad (Espinosa y Arriaga, 2014) que causa los riesgos, desastres y el cambio climático. En este sentido, se precisa resaltar, que el riesgo es “la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas” (United Nations, 2009). Dentro de los elementos que conforma el riesgo está la amenaza, que puede ser un fenómeno de origen natural que se ha perturbado, ya sea biótico o abiótico, además de la vulnerabilidad asociada a las actividades antrópicas (organización, medios de vida, resiliencia), la exposición, que se relaciona con la ubicación en las zonas de amenaza y la capacidad

que tiene relación con las fortalezas dentro del sistema social.

En consecuencia, al combinarse los elementos del riesgo, puede materializarse en un desastre, que es definido por las Naciones Unidas como la “disrupción grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad...” (United Nations, 2016) o también el sistema puede ser impactado por el cambio climático. Atendiendo estas conceptualizaciones, se ha integrado la investigación como estrategia de intervención que contribuya a la reducción de los riesgos, a la adaptación al cambio climático y sobre todo, se eviten los desastres a nivel local y regional. Por consiguiente, a través de líneas de investigación en gestión del riesgo de desastres y cambio climático se desarrollan metodologías con enfoque mixtos, se genera análisis sistémico y sintéticos en gestión local del riesgo (Espinosa y Arriaga, 2014), se problematiza el objeto de estudio en la fase cualitativa a través de la Teoría de los Sistemas Sociales. Además, las caracterizaciones del sistema físico-geográfico a nivel local, analizadas desde la Teoría General de Sistemas “constituye una herramienta que permite determinar las multiamenazas generadas por los fenómenos naturales (Espinosa et al., 2017), en la fase cuantitativa.

Como estrategias metodológicas que facilitan la indagación del

objeto de estudio, se ha utilizado el método de observación directa en trabajos de campos apoyados con el método directo sobre la base del criterio de experto o método heurístico. Asimismo, para el análisis espacial, se utilizan las tecnologías geoespaciales como el Sistemas de Información Geográfica (SIG) que ha permitido la construcción de Base de Datos con entidades y atributos de los elementos expuestos a una amenaza o vulnerabilidades del sistema social. De estas se genera Cartografía Digital que permite el análisis de los riesgos asociados a fenómenos de origen natural dentro de los que se incluyen los climáticos (ver figura 3). Así mismo se utiliza la teledetección espacial en la cual se visualizan y se utilizan imágenes satelitales para localizar zonas en riesgos, el monitoreo de los fenómenos o áreas afectadas (ver figura 4).

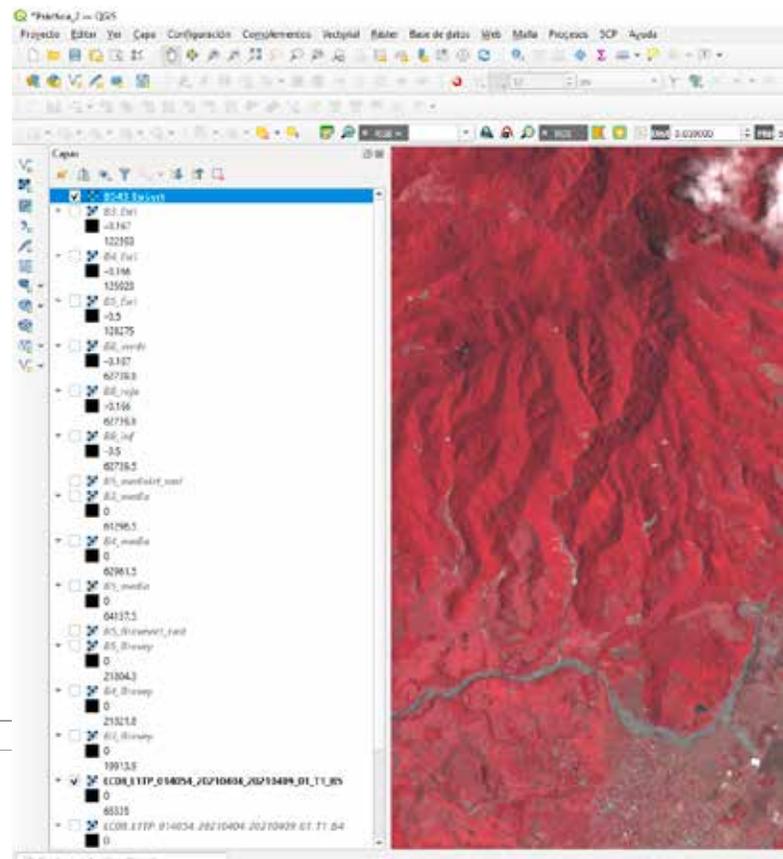
Como resultado, la integración de la investigación para la reducción del riesgo y la adaptación al cambio climático dentro de sistemas complejos y cambiantes, ha facilitado la concordancia con actores locales como las comunidades en riesgo, la Plataforma Municipal de riesgos de Tierras Altas, el Municipio de Boquete, organismos no gubernamentales, organismos internacionales como USAID, OFDA, Universidades Latinoamericanas e instituciones gubernamentales como AMUPA, MiAmbiente, SINAPROC,

todo esto con el fin de fortalecer la toma de decisiones con conocimiento científico, en el contexto político.

Referencias bibliográficas

1. Espinosa, C. E. y Arriaga-Hurtado, I. (2014). Enfoque Sistemático de la gestión local del riesgo por inundación. El caso de la subcuenca del río Caldera en el Distrito de Boquete, Panamá. *Investigaciones Geográficas*. Chile. 48: 53-72.
2. Espinosa, C., Tapia, A., Camacho, E., Sánchez, Y. (2017). Caracterización del sistema físico-geográfico que influye en las multiamenazas de la subcuenca del río Caldera, Panamá. [En línea]. <http://www.revistaciencia.uat.edu.mx/index.php/CienciaUAT/article/view/796>
3. United Nations (2009). *Terminology on Disaster Risk Reduction*. Ginebra, Suiza. www.unisdr.org
4. United Nations (2016). *Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction*. https://www.preventionweb.net/files/50683_oiewgreportenglish.pdf

Análisis de zonas de riesgo en el distrito de Tierras Altas a través de la Teledetección espacial, con el uso de imágenes del satélite LANDSAT 8. Se aplicó el método del pansharpening o refinado pancromático.



Las epífitas y los bosques nubosos

Las epífitas son plantas que nacen y crecen sobre otras plantas, utilizándolas solo como soporte, ya que ellas toman sus nutrientes y el agua que necesitan para sobrevivir, de la atmósfera. En algunas ocasiones se les llama plantas aéreas por no poseer raíces que las anclen al suelo, como la gran mayoría de las plantas.

La presencia de las epífitas en los bosques es de gran importancia ya que ellas juegan un papel en la hidrología de estos, en la regulación de flujo de nutrientes, participan en la modificación del microclima de los bosques y proveen hábitat



Por: Diana Gómez, Ph.D.
diana.gomez@unachi.ac.pa



Dichaena sp.



Observación de epífitas en un bosque montano de Chiriquí

para animales, microorganismos y otras plantas. Ciertamente, todas estas funciones y el papel que ellas desarrollen en el bosque van a depender de la estructura y biomasa de la comunidad de las epífitas.

Las epífitas albergan una gran cantidad de plantas, pertenecientes a distintos grupos, dentro de las epífitas vasculares podemos mencionar las orquídeas, bromelias y helechos como las más conocidas y dentro de las no vasculares, tenemos a los musgos y hepáticas, además de los líquenes.

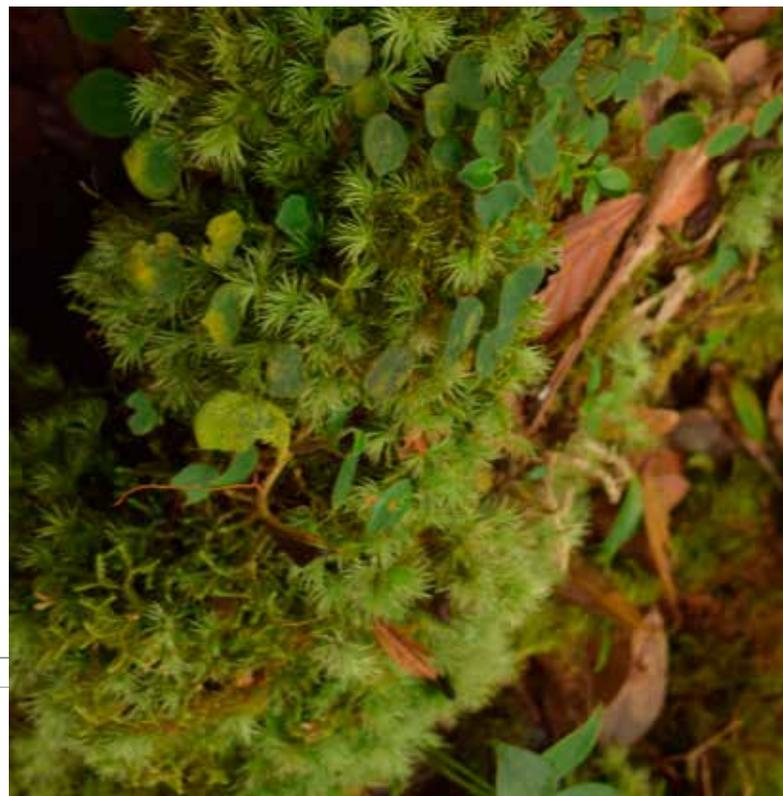
Estas plantas representan una gran proporción de biodiversidad y biomasa en los bosques tropicales montanos, peculiarmente donde la neblina se presenta prácticamente a diario. Estos bosques, también llamados bosques nubosos,

albergan una gran cantidad de plantas no vasculares, cubriendo por completo los árboles. Aunque ciertamente, los bosques nubosos, solo representan el 2.5 % de los bosques tropicales, son sumamente importantes debido a su gran biodiversidad y su importante función ecológica en las áreas de montaña.

El bosque nuboso se caracteriza por ser un lugar donde las nubes llegan a estar a nivel de los árboles, reduciendo la exposición al sol, y la humedad del lugar favorece la proliferación de las epífitas.

Son bosques con una belleza escénica natural que debemos conservar, no solo por ser hábitat de una gran cantidad de especies de plantas y animales, sino también para proteger los servicios ecológicos y económicos que estos nos brindan.

Epífitas vasculares y no vasculares



Un reino por descubrir: avances de la investigación de **hongos en el Occidente de Panamá**



Por: **Tina Antje Hofmann**
tina.hofmann@unachi.ac.pa

Los hongos comprenden un grupo de organismos muy particulares. No son plantas, ni animales, sino forman su propio reino: el reino Fungi. Estos organismos son poco visibles ya que viven mayormente ocultos dentro de sustratos, por ejemplo, dentro de un tronco de madera, en el suelo o en la piel de un animal o humano. Los hongos colonizan los sustratos con redes de filamentos microscópicos y se alimentan de la materia orgánica muerta o viva mediante la excreción de enzimas y la subsecuente absorción de los nutrientes externamente digeridos. Para reproducirse muchos hongos forman cuerpos fructíferos visibles en la superficie del sustrato y producen grandes masas de esporas que se dispersan en su mayoría por el viento.

Los hongos no se destacan solamente por su forma peculiar de crecimiento o sus interacciones ecológicas complejas, sino también por su inmensa riqueza de especies. Hasta la actualidad, los científicos describieron aproximadamente 148,000 especies de hongos (Cheek et al. 2020), sin embargo, se estima que existen varios millones de especies de hongos en el mundo. Especialmente en países tropicales, donde el estudio de los hongos sigue siendo muy limitado, urge estudiar esta enorme diversidad, la cual se esconde literalmente debajo de nuestros pies.

En Panamá la investigación de los hongos comenzó a mitad del siglo 19 con las primeras colectas de hongos y líquenes por científicos extranjeros (Piepenbring, 2006). Era práctica común de los científicos extranjeros transportar las muestras colectadas hasta su país de origen, ya que en Panamá aún no existían colecciones científicas. Es por ello que muchos hongos de origen panameño se encuentran en las grandes colecciones científicas ubicadas en América del Norte y Europa. En décadas recientes y con el establecimiento de colecciones científicas a nivel nacional, tales como el Herbario de la Universidad de Panamá (PMA) y el Herbario de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UCH), la micología panameña inicia un proceso de independización, fortalecido también por el incremento

del número de micólogos nacionales.

Un importante trabajo de referencia para la investigación micológica en el país representa el Checklist de los Hongos de Panamá (Piepenbring 2006), el cual es el primer intento de enlistar todas las especies de hongos conocidos en este país. Hoy en día el Checklist comprende un total de 3,103 especies de hongos reportados para Panamá (<https://striresearch.si.edu/fungi/>, Hofmann & Piepenbring, 2021). A pesar de estos importantes avances, aún desconocemos la mayor cantidad de hongos que habitan los ecosistemas panameños. (Piepenbring, 2007) estima que existen más que 50,000 especies de hongos en el país, lo cual indica que conocemos en la actualidad apenas el 6% de la diversidad existente de los hongos de Panamá. Es por ello que la micología panameña aún se encuentra en una fase pionera.

Análisis molecular de muestras de hongos
(Foto: R. Santanach).





Red de filamentos microscópicos (hifas) de un hongo sobre un tronco de madera

Uno de los importantes proyectos de investigación micológica que se desarrolla en la UNACHI, específicamente en el Centro de Investigaciones Micológicas (CIMi) en colaboración con el Herbario UCH, se denomina “Diversidad Fúngica en el Occidente de Panamá”. En el contexto de este proyecto se busca incrementar el conocimiento de la diversidad de hongos en Panamá, específicamente en las provincias de Chiriquí y Bocas del Toro. Para ello se estudian diferentes grupos

taxonómicos y ecológicos de hongos en una variedad de ecosistemas con apoyo estrecho de micólogos nacionales e internacionales (Fig. 4). Importantes resultados de este proyecto de los últimos 10 años incluyen la descripción de más que 50 nuevas especies de hongos para la ciencia y cientos de nuevos reportes de hongos para la provincia de Chiriquí y el país, más de 20 tesis de licenciatura y maestría en la UNACHI, y 8 tesis doctorales en la Universidad de Goethe en

Alemania, más de 40 publicaciones en revistas científicas indizadas a nivel internacional, 2 capítulos de libros, 1 libro de texto de micología tropical, y la estrecha colaboración con micólogos de 11 países (Alemania, Bélgica, Costa Rica, Ecuador, EEUU, Hungría, Noruega, Países Bajos, Panamá, República Checa, Taiwán). En el contexto de esta investigación se incorporaron muchos hongos preservados del occidente del país a la colección de referencia del Herbario UCH y hoy en día esta colección cuenta con un total de 2,715 muestras, entre ellas 8 holotipos, 7 isotipos y 2 paratipos.

Otro proyecto de investigación con un fuerte componente micológico es titulado “Fortalecimiento de la Agrobiotecnología mediante el equipamiento del Parque Científico y Tecnológico de la UNACHI”. Este proyecto liderado por un equipo interdisciplinario de investigadores de la UNACHI destaca por un elevado financiamiento por parte de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que permitió la adquisición de múltiples equipos especializados para el desarrollo de actividades de I+D+i en el área de la agrobiotecnología en el Parque Científico y Tecnológico (PACYT) y apoyar al sector agricultor de la provincia de Chiriquí. En el componente micológico del proyecto se busca caracterizar

hongos fitopatógenos que afectan plantas cultivadas en Chiriquí, específicamente en los rubros agrícolas arroz, banano, caña de azúcar, maíz, papa y tomate. A pesar de las limitaciones por la pandemia del COVID-19, el proyecto logró importantes resultados, incluyendo nuevos reportes de hongos fitopatógenos para Panamá y América Central, 3 tesis de licenciatura en la UNACHI, y 3 artículos científicos en producción. Además, el proyecto contempla el establecimiento de un cepario de hongos cultivados in vitro en el PACYT, lo cual permite no solamente preservar a largo plazo los agentes patógenos que afectan nuestros cultivos, sino también servirá de base para futuras investigaciones aplicadas, por ejemplo, ensayos de biocontrol, el estudio de hongos fitopatógenos emergentes y análisis de patogenicidad.

La infraestructura agrobiotecnológica que se implementa en la actualidad en el PACYT, permitirá el desarrollo de nuevas investigaciones interdisciplinarias en la UNACHI y posibilitará la prestación de servicios a la comunidad agrícola de la región, tales como análisis físico-químicos de suelos, análisis de muestras foliares, determinación de hongos fitopatógenos, y el monitoreo de la seguridad alimentaria de rubros agrícolas locales e importados.

Isla Escudo de Veraguas: un laboratorio viviente para estudiar procesos evolutivos

La Isla Escudo de Veraguas (IEV) se encuentra en el Caribe panameño, a una distancia de unos 17 kilómetros de la costa; al igual que todas las islas en nuestro territorio, es de naturaleza continental, y la última vez que tuvo conexión con tierra firme fue durante el último máximo glacial (LGM), al menos unos 10,000 años antes del presente.



Por: **Jorge Luis Pino**
jorge.pino@unachi.ac.pa



*Vista de la costa norte en Isla Escudo
de Veraguas*



Campamento del Proyecto en Isla Escudo de Veraguas.

perezoso (Anderson & Handley Jr., 2001) endémicos de la isla. Pese a esto, y aunque en 2009 la Autoridad Nacional del Ambiente, designa a IEV como Paisaje Protegido (Gaceta Oficial, 2009), las continuas transformaciones asociadas a actividades antrópicas y el cambio climático, imponen en diferentes magnitudes riesgos para el mantenimiento del equilibrio natural de los organismos y de sus interacciones ecológicas.

Desde la UNACHI, se participó en el Proyecto Estudios de Biodiversidad en la Isla Escudo de Veraguas, el cual reunió a científicos de diferentes

Tras el descenso del mar durante el LGM, las conexiones de tierra formadas entre lo que hoy conocemos como Isla Escudo de Veraguas y la costa, sirvieron como rutas naturales para la dispersión de la flora y fauna local. El cambio del régimen climático y la progresiva reducción del área superficial, hasta apenas unos 4.4 km², asociado al actual período interglaciar, propició el establecimiento de la biodiversidad característica de la isla.

Desde hace ya algunas décadas, los científicos habían brindado evidencia sobre la importancia evolutiva en IEV, con la descripción taxonómica de un colibrí (Wetmore, 1963), un murciélago frugívoro (Kalko & Handley Jr., 1994) y un

Colocación de trampas vivas Tomahawk, utilizadas para capturar zarigüeyas lanudas.





Zarigüeya lanuda, Caluromys derbianus en IEV.

especialidades e instituciones (nacionales e internacionales), así como también a miembros comunitarios de la Comarca Ngäbe-Buglé; con la intención de generar información actualizada sobre la composición de los bosques, la taxonomía de los organismos (plantas y animales), y sobre las interacciones de estos organismos con su entorno. Información que permitirá sugerir estrategias de manejo para mantener la integridad y conservación de su biodiversidad.

En particular, el grupo de los mamíferos registrados en IEV, comprende nueve especies: el perezoso pigmeo (endémico), la zarigüeya lanuda, la rata acorazada y seis especies de murciélagos (uno endémico) (Samudio et al., 2021).

Estas especies al igual que las plantas, hongos, insectos, y microorganismos, se encuentran en diferentes etapas de un proceso de especiación, del cual a penas estamos conociendo. La hermosa IEV, es un laboratorio viviente, en el cual se pueden desarrollar estudios sobre evolución, fisiología, ecología, bioquímica, efectos del cambio climático, entre otros; y está allí, esperando a que la documentemos antes de que la presión turística desmedida cause efectos detrimentales irreversibles en este frágil ecosistema.

Este proyecto fue financiado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), y coordinado desde el Centro Regional Ramsar para el Hemisferio Occidental (CREHO) Panamá.

Referencias bibliográficas

1. Anderson, R. P., & Handley Jr., C. O. (2001). A new species of three-toed sloth (Mammalia: Xenarthra) from Panamá, with a review of the genus *Bradypus*. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 114(1), 1–33.
2. Gaceta Oficial, D. (2009). *Gaceta Oficial Digital del jueves 25 de junio de 2009 (Issue No 26302, pp. 1–5)*.
3. Kalko, E. K. V., & Handley Jr., C. O. (1994). *Evolution, biogeography, and description of a new species of Fruit-eating bat, genus Artibeus Leach (1821), from Panamá. Z. Säugetierkunde*, 59, 257–273.
4. Samudio, R., Pino, J., Hernández, G., González, A., Cano, R., Guevara, N., Carrión de Samudio, J., Castillo, J., & Jaén, C. (2021). Los mamíferos pequeños / *Jodron nire kian doaga chi*. In *Isla Escudo de Veraguas: estudiando juntos su biodiversidad. Ngutdüa merende kä Degäbotdä: jatötdigatda gwaire jordon nire bätägä ngwarbe botdä* (pp. 59–73). Centro Regional Ramsar para el Hemisferio Occidental (CREHO). Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SENACYT).
5. Wetmore, A. (1963). *Systematic notes concerned with the avifauna of Panama. Smithsonian Miscellaneous Collections*, 145, 1–11.

Conociendo a Abel Batista

El biólogo Abel Batista, oriundo del corregimiento de Las Lomas, Ciudad de David - Chiriquí. Es doctor en Biología Herpetología y actualmente labora como investigador en el Parque Científico y Tecnológico de la UNACHI y es SNI Categoría I de la SENACYT.

¿Qué lo motivó a estudiar una carrera científica?

Explorar, el interés por hacer algo diferente son algunas cosas que me motivaron. Una vez en el patio de mi casa encontré una masa de huevos de una rana poco conocida en Panamá (*Craugastor fitzingeri*), gracias a la Profesora Letty Pitti de Wong de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la UNACHI, que me guó en el seguimiento del desarrollo embrionario de esa especie, desde esos huevos hasta que se convirtieron en ranas diminutas, creo que fue el click que me llevó a esta carrera.

¿Cómo fue esa decisión de estudiar un doctorado en Alemania?

Gracias a la visita del Dr. Gunther Köhler, un especialista que



Por: Dr. Abel Batista

abel.batista@unachi.ac.pa

Investigador SNI -Especialista en Estudios de anfibios y reptiles

estudiaba los anfibios de Centro América. Estuvo en David en el 2006 y durante un mes compartimos trabajo de campo. Al finalizar, junto a mi amigo Marcos Ponce fuimos invitados por tres meses a Frankfurt, Alemania dentro del marco de una colaboración que había entre el DAAD

y la UNACHI. El Dr. Köhler le gustó mucho nuestro trabajo, por el cual fuimos invitados a hacer el doctorado allá. En ese momento sentía que me faltaba preparación académica para saltar de la licenciatura al doctorado, por lo que le prometí al Dr. Köhler que regresaría después de cursar una maestría. Luego de mi regreso de Alemania, inicié la búsqueda de financiación para programas de maestría, entonces fue cuando concursé por una beca de la SENACYT-IFARHU, por la cual fui beneficiado. Viajé a Bogotá, Colombia, en donde hice mis estudios de maestría entre el 2008 y 2009. Inmediatamente concursé por otra beca para estudios de doctorado en Alemania y cumplir mi promesa, a pesar de que tenía ofertas en otras universidades a raíz del trabajo de maestría que había realizado en la Universidad de los Andes en Colombia.

¿Cuándo comenzó esta necesidad de ser investigador científico?

Creo que fueron las circunstancias, como comenté previamente, luego que nació el interés, me fui ajustando a responder las necesidades que había en la línea de investigación que trabajo. Aún hace falta mucho por estudiar en Panamá, y es lo que me sigue motivando como investigador.

¿Cuáles fueron los desafíos más grandes que pasó para llegar a ser el profesional que es hoy en día?

Ajustarme al nivel académico de universidades que están a un nivel competitivo muy alto. Aguantar,



Campamento en el Cerro Chucantí, al límite provincial entre Panamá y Darién.

esperar y ver como la vida pasa en frente de tus ojos, parece que estas en pausa en un laboratorio viendo por una ventana lo que ocurre a tu alrededor. Cuando terminas, no hay muchas oportunidades e inicia otra carrera para posicionarte y ajustarte a la realidad.

Atelopus fronterizo, sapo arlequin fronterizo.



Actualmente su nuevo descubrimiento de la rana de lluvia de Greta Thunberg (*Pristimantis gretathunbergae*) ha sido elogiado en muchos medios de comunicación y gremios nacionales e internacionales, ¿cómo visualiza su futuro con este reconocimiento?

Este ha sido un descubrimiento bien mediático, principalmente por el nombre que lleva esta nueva rana y también porque resalta directamente uno de los problemas más importantes en la historia del ser humano, “El Cambio Climático”. Usualmente olvidamos rápido, solo espero que este descubrimiento sirva a los gobiernos y otras entidades privadas a hacer algo para evitar los efectos adversos del cambio climático.

Si mira en retrospectiva su vida, ¿cómo ve el pasado y su evolución profesional desde su actual posición en el ámbito científico?

Ha sido un salto grande, vengo de una familia humilde, pero siempre guiado por los valores que me enseñaron mis padres, aquellas enseñanzas aún las mantengo. Muy pocos saben a dónde quieren ir, felizmente puedo decir que desde que me enrole en la carrera de biología y nació ese interés científico marque el rumbo, me enfoque y aquí estoy, donde quería llegar. Ahora tengo que ponerme otras metas, para no sentirme vacío y así luchar por el siguiente objetivo.



Pristimantis gretathunbergae sp. no



Cerro Chucantí, al límite provincial entre Panamá y Darién.

Cómo biólogo, ¿qué les diría a los estudiantes de bachiller que están por iniciar su carrera universitaria?

La investigación es bonita, es algo que no hay que forzar, es algo que te nace, y si lo sientes, no descuides ni pierdas el interés, por cuantos obstáculos se te vengán encima. He llorado, he sido rechazado cuando aplicaba para estar en algunas universidades, he estado solo en una habitación de cuatro paredes cuanto estaba en el extranjero, pero nada de eso altero mi enfoque. ¡Si te propones algo y tienes el deseo ardiente de hacerlo, créeme que lo harás, no importa lo que pase!

¿Qué habilidades considera usted, van a necesitar los futuros científicos?

Manejo de software para el análisis de “big data”, abrirse a la colaboración

interdisciplinaria, estar dispuestos a compartir sus datos, comunicar la ciencia y técnicas de bioestadística.

¿Qué valor considera usted tiene la UNACHI, en la formación de profesionales en el área científica?

Hemos tenido la suerte que la UNACHI siempre ha tenido buenos contactos con científicos de todo el mundo, eso es algo de lo que debemos tomar ventaja. Tenemos jóvenes hambrientos de ciencia y muy colaboradores. Ahora con el Parque Científico y Tecnológico, multiplicamos ese potencial, solo queda ponernos a trabajar, abrir la mente y brazos para recibir la colaboración nacional e internacional.



Recolección de muestras en el campamento instalado en Cerro Chucantí, al límite provincial entre Panamá y Darién.

EL PACYT opina

“Oficina de transferencia del conocimiento: *inicios y desafíos*”

Por: Dr. Heriberto Franco
heriberto.franco@unachi.ac.pa

La Universidad Autónoma de Chiriquí, desde sus inicios, en la década de 1990, como universidad pública panameña, ha cumplido una función fundamental de formación de talento humano, no sólo provenientes de la provincia de Chiriquí, sino de otras provincias del país e incluso de extranjeros, que se han formado en sus aulas. Además, la institución y quienes la conforman, tuvieron la intención de dar los pasos necesarios para que paulatinamente, la universidad se fuera convirtiendo, además, en una institución académica que cumpliera la función de eje articulador de la investigación, innovación y emprendimiento en la región occidental de Panamá. El Parque Científico y Tecnológico de la UNACHI, es la mejor muestra de los esfuerzos, que por más de dos décadas, han impulsado las autoridades y comunidad universitaria en busca de ese objetivo.

Desde el año 2021, inicio la ocupación del PACYT-UNACHI, con el propósito de alojar equipos multidisciplinarios de investigación, que a través de la productividad científica, puedan atender los problemas sociales y generar propuestas de valor para su solución. Dentro de la estructura del PACYT-UNACHI, se incluye una Oficina de Transferencia del Conocimiento (OTC), con la finalidad de hacer



Dr. Heriberto Franco, expositor del tema: Transferencia del conocimiento: inicios y prospectiva de la UNACHI



Primer Foro de Innovación y Transferencia del conocimiento, PACYT 2021

confluir a investigadores, empresarios, innovadores y emprendedores, en proyectos que puedan generar productos como patentes, licenciamientos, nuevos emprendimientos, acuerdos de colaboración en I+D+i, entre otros.

La transferencia del conocimiento y tecnología, se define como el resultado de crear, almacenar y recuperar el conocimiento para transferirlo a las organizaciones en la generación de nuevos productos o servicios, así como en la mejora de sus procesos productivos (Chang, Lee y Kang, 2005). En el proceso se da intercambio de habilidades, conocimientos, tecnología, métodos de fabricación o servicios entre gobiernos, otras instituciones y empresas, para garantizar que los avances científicos y tecnológicos se traduzcan en nuevos productos, procesos, aplicaciones, materiales o servicios (Philippine Technology Transfer, 2009).

Como desafíos a corto y mediano plazo, la OTC del PACYT-UNACHI, debe participar en la elaboración del marco legal nacional para la transferencia de conocimiento y tecnología desde las universidades públicas, creación de las normas institucionales para la transferencia de conocimiento y tecnología, la identificación de potenciales productos de investigación, que pueden ser sujetos de protección de la propiedad intelectual y la creación de empresas start ups/spin off.

Referencias bibliográficas

1. Lee, K.C. Lee, K.; Kang, S. *KMPI: measuring knowledge management performance*. *Information & Management*, 42(3), 469-482.
2. *Philippine Technology Transfer Act of (2009). Republic ACT NO.*
Consultado en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/phi181205>



Nuestras Recomendaciones

Artículos, libros y publicaciones que recomendamos, como parte de la producción científica desde el PACYT.



A new rainfrog of the genus *Pristimantis* (Anura, Brachycephaloidea) from central and eastern

Konrad Mebert, Macario González-Pinzón, Madian Miranda, Edgardo Griffith, Milan Vesely, P. Lennart Schmid, Abel Batista



Enlace: <https://zookeys.pensoft.net/article/63009/>



Fungal diversity in the tropics: *Entoloma* spp. in Panama

Kai Reschke, Machiel E. Noordeloos, Cathrin Manz, Tina A. Hofmann, José Rodríguez-Cedeño, Bálint Dima & Meike Piepenbring



<https://link.springer.com/article/10.1007/s11557-021-01752-2>



Geodiversity, Geoconservation, and Geotourism in Central America

Adolfo Quesada-Román 1,* , Lidia Torres-Bernhard 2, Maynor A. Ruiz-Álvarez 2, Manuel Rodríguez-Maradiaga 2 ORCID, Gema Velázquez-Espinoza 3, Catalina Espinosa-Vega 4, Jaime Toral 4 and Hugo Rodríguez-Bolaños 1



<https://www.mdpi.com/2073-445X/11/1/48>

UNA INICIATIVA DE



@pacyt_unachi