



ISSN: L 2992-6440

JA TUAIDA

REVISTA IBEROAMERICANA
DE INNOVACIÓN CIENTÍFICA

Universidad Autónoma de Chiriquí | Extensión Universitaria de Boquete



Enero - Junio de 2025
Publicación Semestral

VOLUMEN
2
NÚM. 1

Fortalecimiento de las capacidades en genética y biología molecular: las primeras experiencias del i-4 en el PACYT

 **Jorge Luis Pino**

<https://orcid.org/0000-0002-0967-5528>

Instituto Interdisciplinario de Investigación e Innovación,

Facultad de Ciencias Naturales y Exactas.

Universidad Autónoma de Chiriquí

jorge.pino@unachi.ac.pa

Fecha de recepción: 15 de noviembre de 2024

Fecha de aprobación: 31 de diciembre de 2024

DOI: <https://doi.org/10.59722/riic.v2i1.834>

Resumen

En este manuscrito, se documenta el aislamiento y amplificación de ADN por primera vez en la infraestructura del Parque Científico y Tecnológico (PACYT), de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI). Este hecho, evidencia el proceso de fortalecimiento de las capacidades de trabajo en genética y biología molecular que se desarrolla en el Instituto Interdisciplinario de Investigación e Innovación (i-4); lo cual ha servido de base para que, en un corto tiempo, se hayan generado publicaciones sobre las descripciones de nuevas especies asociadas a estos logros.

Palabras claves: *biología molecular, ADN, Parque Científico y Tecnológico, genética, UNACHI.*

Strengthening Capacities in Genetics and Molecular Biology: Initial Experiences of i-4 at PACYT

Abstract

This manuscript documents, for the first time, the isolation and amplification of DNA within the infrastructure of the Parque Científico y Tecnológico (PACYT) at the Universidad Autónoma de

Chiriquí (UNACHI). This milestone highlights the process of strengthening research capacities in genetics and molecular biology undertaken at the Interdisciplinary Research and Innovation Institute (i-4). These efforts have served as a foundation for the rapid publication of studies describing new species associated with these achievements.

Keywords: *molecular biology, DNA, Science and Technology Park, genetics, UNACHI.*

Fortalecimiento de Capacidades em Genética e Biologia Molecular: As Primeiras Experiências do i-4 no PACYT

Resumo

Este manuscrito documenta, pela primeira vez, o isolamento e a amplificação de DNA realizados na infraestrutura do Parque Científico e Tecnológico (PACYT) da Universidade Autônoma de Chiriquí (UNACHI). Este facto evidencia o processo de fortalecimento das capacidades de pesquisa em genética e biologia molecular desenvolvido no Instituto Interdisciplinar de Pesquisa e Inovação (i-4), que tem servido como base para a rápida publicação de estudos que descrevem novas espécies associadas a essas conquistas.

Palavras-chave: *Biologia molecular, DNA, Parque Científico e Tecnológico, genética, UNACHI.*

Introducción

El uso de información genética se ha incrementado en muchos campos de las ciencias naturales, convirtiéndose en un complemento fundamental, en áreas como la evolución, sistemática, prospección, etc. (Arif y Khan, 2009; Kornblihtt, 2000; Padilla-García et al., 2021); por lo que el desarrollo de espacios destinados al trabajo en biología molecular también es cada vez más frecuente en las universidades latinoamericanas (Boric Bonifaz, 2008; Vilchis-Peluyera et al., 2018).

La visión de desarrollo de una infraestructura para desarrollar trabajos de biología molecular en forma colaborativa (Pino, 2016), propicia que, en febrero de 2016, con apoyo de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), se realice el primer “Seminario de Capacitación a docentes de colegios secundarios de Panamá en aspectos de Biología Molecular y Genética” (Figura 1-A). Posteriormente, en junio de 2018, se desarrolló el “Seminario-taller Principios Prácticos de Genética y Biología “ (Figura 1-B), el cual se dirige a estudiantes de centros educativos oficiales. Siendo la primera vez

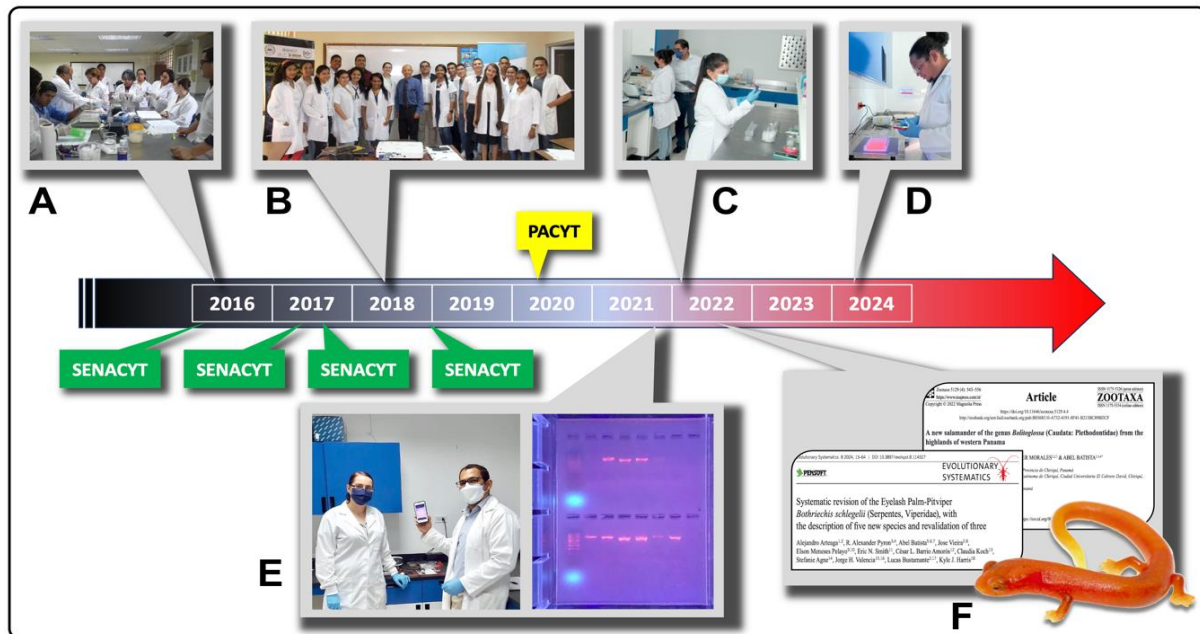
que se dirige un seminario de afianzamiento explícito en genética, a docentes de diferentes centros de educación que impartían clases del plan de estudio del Bachillerato en Ciencias. También, fue la primera vez que la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI), brindó un seminario estructurado y práctico, de Biología Molecular a estudiantes de bachillerato.

Estas primeras experiencias, se imparten con fines de docencia y se realizaron en la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, con el apoyo de investigadores del Centro de investigaciones Micológicas (CIMI) y el Centro de Investigación en Bioquímica y Química Aplicada. Sin embargo, con el inicio del funcionamiento de las facilidades del Parque

Científico y Tecnológico (PACYT) de la UNACHI (Franco, 2023; Pino, 2022), la canalización de fondos a través de diferentes convocatorias premiadas y el trabajo colaborativo con investigadores locales y de instituciones externas, permite que el 3 de diciembre de 2021, en conjunto con la Dra. Tina Hofmann del CIMI, se realice el primer aislamiento y amplificación de material genético en esta infraestructura (PACYT). Este hecho, marca un hito en la consolidación de la futura trayectoria de trabajos en genética y biología molecular desarrollados desde el i-4, en el PACYT; lo cual ha aportado significativamente al desarrollo de la Unidad de Genética, Biodiversidad y Big-Data del i-4 (Batista et al., 2022)

Figura 1.

Línea de tiempo del establecimiento de las capacidades de trabajo.



Nota. A= seminario con docentes del Ministerio de Educación; B= seminario con estudiantes del Bachillerato en Ciencias; C= investigadores asociados al i-4; D= estudiante de Maestría; E= Dra. Tina Hofmann y Dr. Jorge Pino con resultado de la electroforesis mostrando bandas de ADN amplificado; F= publicaciones como resultado de los trabajos moleculares. F= Imagen de la salamandra, extraída de (Ponce et al., 2022).

Como parte del proceso de establecimiento de estas capacidades, se cuenta con el apoyo de la SENACYT, en distintos impulsos (Figura 1): en el 2016, con el equipamiento básico de laboratorio. Durante el 2017 y 2018, se premian tres propuestas que aportan con equipos y reactivos. El quinto impulso, se dio en el 2020, cuando se inician las operaciones en el PACYT y se facilita el uso del laboratorio.

El establecimiento, en una corta ventana de tiempo, de un laboratorio de biología molecular en el i-4, ha permitido brindar apoyo a estudiantes tanto en su formación, así como en el desarrollo de sus trabajos de tesis (Figura 1-D) y también, en investigaciones colaborativas con científicos nacionales e internacionales (Figura 1-C). Lo cual ha permitido el descubrimiento de nuevas especies de vertebrados para la ciencia (Arteaga et al., 2024), algunas de estas con distribución restringida o endémicas (Mebert et al., 2022; Ponce et al., 2022). Estas y otras publicaciones han impactado no sólo en las métricas de productividad científica institucional (Investigadores de Panamá, 2021; Murillo-González et al., 2023) y de país (Nevache, 2019), sino que también en la comprensión

de procesos evolutivos y la conservación en la región Neotropical (Quiroz-Espinoza et al., 2020, 2023).

En particular, en el i-4 se cuenta con capacidades de trabajo que van desde la obtención de los especímenes para muestras de tejido, el aislamiento de ADN genómico, la amplificación de marcadores moleculares; así como también el editaje de secuencias y los análisis filogenéticos. Este desarrollo es de gran importancia en la UNACHI, ya que permite el trabajo entre investigadores locales y externos, incrementando el nivel de colaboraciones interinstitucionales reflejadas en las publicaciones.

Estas primeras experiencias en el establecimiento de las capacidades de trabajo en biología molecular, permite que durante el 2023 y 2024, investigadores del i-4 participen en publicaciones que involucran la descripción de unas 14 especies nuevas para la ciencia; en colaboración con 31 científicos, que representan 32 entidades (unidades de investigación, universidades, instituciones, etc.), de 10 países: Estados Unidos, Ecuador, Colombia, Costa Rica,

Alemania, México, Brasil, Suecia, República Checa y Panamá.

Este rápido proceso de instrumentalización y posicionamiento local, en la generación del conocimiento, se presenta como parte del surgimiento de un importante núcleo de investigación sobre biodiversidad y nuevos descubrimientos de especies, apoyados por la información genética, en un contexto fuera de la región metropolitana, en donde históricamente se realizan investigaciones de este tipo.

Los equipos, reactivos y periféricos requeridos para trabajar con ADN, en este tipo de laboratorios son costosos; por lo que se identifican como obstáculos importantes que hay que afrontar en el sistema universitario, realidad que se magnifica con la condición de estar ubicada en la Región Occidental. Este contexto regional, comparado con laboratorios ubicados en ciudad de Panamá, propone una menor diversidad e interacción con compañías proveedoras de servicios; reducidas interacciones con la comunidad científica de la especialidad, así como también, costes y tiempos de entrega de reactivos diferentes, atribuibles al desplazamiento geográfico de los proveedores. Estas realidades, aumentan el valor del aporte que cada publicación y cada espacio de capacitación o entrenamiento provisto a estudiantes, brinda en los análisis alométricos,

bibliométricos y webométricos (Chellappandi y Vijayakumar, 2018; Kurniasih, 2016; Osinska y Klimas, 2021), que resaltan el sistema académico en la región.

El fortalecimiento del i-4 con estas capacidades, es congruente con las iniciativas de desarrollo institucional (UNACHI, 2022) y regional (Murillo et al., 2022; SENACYT, 2020); el nivel de productividad alcanzado, propone continuar con el robustecimiento del laboratorio, gestionando la consecución de un equipamiento para secuenciación, lo cual permitirá aumentar y diversificar las investigaciones en esta disciplina.

Conclusión

El rápido fortalecimiento de las capacidades de trabajo en aspectos de genética y biología molecular alcanzado en la infraestructura en donde opera el i-4, ha sido catalizado por la colaboración entre diferentes investigadores y la continua gestión de financiamiento externo; el resultado se ve reflejado en el registro de publicaciones disponibles en las diferentes bases de datos.

Agradecimiento

Manifiesto mis agradecimientos a la Dra. Tina Hofmann del Centro de

Investigaciones Micológicas, con quién se realizó esta primera práctica en el PACYT; al Dr. Abel Batista por sus comentarios sobre el manuscrito y a C.O. Milwaukee por revisar la redacción del mismo.

Referencias

Arif, I. A., y Khan, H. A. (2009). Molecular markers for biodiversity analysis of wildlife animals: A brief review. *Animal Biodiversity and Conservation*, 32(1).

Arteaga, A., Pyron, R. A., Batista, A., Vieira, J., Pelayo, E. M., Smith, E. N., Amorós, C. L. B., Koch, C., Agne, S., Valencia, J. H., Bustamante, L., y Harris, K. J. (2024). Systematic revision of the Eyelash Palm-Pitviper *Bothriechis schlegelii* (Serpentes, Viperidae), with the description of five new species and revalidation of three. *Evolutionary Systematics*, 8(1), 15-64. <https://doi.org/10.3897/evolsyst.8.114527>

Batista, A., González, C., Gómez, D., Franco, H., Hoffman, T., y Pinto, J. L. (2022). Reglamento del Instituto

Interdisciplinario de Investigación e Innovación (i-4). Vicerrectoría de Investigación y Posgrado. Universidad Autónoma de Chiriquí. *Aprobado En Consejo Académico No.7-2022*, 14. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15269.47840>

Boric Bonifaz, V. (2008). Aplicaciones de la Epidemiología Molecular en la detección de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. *Avances en Latinoamérica. BIOFARBO*, 16(1), 92-97.

Chellappandi, P., y Vijayakumar, C. S. (2018). Bibliometrics, Scientometrics, Webometrics/ Cybermetrics, Informetrics and Altmetrics—An Emerging Field in Library and Information Science Research. *Shanlax International Journal of Education*, 7(1), 5-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2529398>

Franco, H. (2023). Parques Científicos y Tecnológicos en Instituciones de Educación Superior: Estructura, funciones, modelos y reflexiones para la Región Occidental de Panamá. *Revista Científica Investigación, Innovación y Desarrollo de La Universidad Iberoamericana de Panamá.*, *iiD(1)*, 4-15. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21295.10402>

Investigadores de Panamá con: Perfil público en Google Scholar. (2021). Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Universidad Tecnológica de Panamá. <https://up-rid.up.ac.pa/5148/>

Kornblihtt, A. R. (2000). Medicina hoy: Biología molecular y medicina a fines del siglo XX. *Rev. argent. transfus.*, *26(2)*, 155-165.

Kurniasih, N. (2016). *The Implementation of Altmetrics in Library as an Alternative Measurement Method for Scholarly Article Impact in Social Web*

Ecosystem. International Conference on Science Mapping and the Development of. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17078.70727>

Mebert, K., González-Pinzón, M., Miranda, M., Griffith, E., Vesely, M., Schmid, P. L., y Batista, A. (2022). A new rainfrog of the genus *Pristimantis* (Anura, Brachycephaloidea) from central and eastern Panama. *ZooKeys*, *1081*, 1-34. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1081.63009>

Murillo, D., Fernández, M., Añino, Y., y López, O. (2022). Visibility of Panamanian scientific journals in regional indexers and Google Scholar. *Education, Research and Leadership in Post-Pandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions.* <https://doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.441>

- Murillo-Gonzalez, D., Zapata, R., y López, O. (2023). Análisis de los perfiles de investigadores de Panamá e indicadores bibliométricos de Google Scholar. *Revista Española de Documentación Científica*, 46(1), <https://doi.org/10.3989/redc.2023.1.1962>
- Nevache, C. (2019). Visión para la ciencia, la tecnología y la innovación 2019-2024. SENACYT, 1-4. <https://www.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2019/01/quinqueniop-aralaciencia2019.pdf>
- Osinska, V., y Klimas, R. (2021). Mapping science: Tools for bibliometric and altmetric studies. *Information Research: An International Electronic Journal*, 26(4). <https://doi.org/10.47989/irpaper909>
- Padilla-García, C. Y., Camacho-Sánchez, F. Y., y Reyes-López, M. Á. (2021). Metabarcoding de DNA ambiental: Un enfoque para el seguimiento de la biodiversidad. *CienciaUAT*, 16(1), 136-149. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v16i1.1509>
- Pino, J. L. (2016). IMPORTANCIA DE LA COLABORACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA. *Avances En Investigación*, 156-157. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11260.72322>
- Pino, J. L. (2022). Carta del editor. *Revista InGenio*, 1, 4. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20710.23362>
- Ponce, M., Navarro, D., Morales, R., y Batista, A. (2022). A new salamander of the genus *Bolitoglossa* (Caudata: Plethodontidae) from the highlands of western Panama. *Zootaxa*, 5129(4), <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5129.4.4>
- Quiróz Espinoza, M., Miranda, M., y Batista, A. (2020). El papel de la participación comunitaria en la evaluación del

estado de anfibios en peligro de extinción en cuatro comunidades. *Los naturalistas*, 47.

Quiróz Espinoza, M., Miranda, M., y Batista, A. (2023). El papel de la participación comunitaria en la evaluación del estado de anfibios en peligro de extinción en cuatro comunidades. *Revista científica Vida Natural*, 1(1), 1-18.

SENACYT. (2020). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Panamá 2040 y Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCIYT) 2019-2024. *Asamblea Nacional de La República de Panamá, Gaceta Oficial Digital, Miércoles 08 de Enero de 2020*, 76.

Vilchis-Peluyera, A., Alba-Lois, L., Cancino-Rodezno, A., Escobar-Sánchez, V., Segal-Kischinevsky, C., y Valdés-López, V. (2018). El desarrollo de la biología molecular en América Latina: Los casos de Argentina, Brasil, Cuba y México. *TIP Revista Especializada en*

Ciencias Químico-Biológicas, 21(0).
<https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2018.0.147>

UNACHI. (2022). Líneas generales para la investigación. Aprobado En Consejo Académico No.3-2016, Sesión Ordinaria Del 22 de Marzo de 2016. Modificado En Consejo Académico No.5-2022, Sesión Extraordinaria Virtual Del 7 de Abril de 2022, 19.

El texto que se publica es de exclusiva responsabilidad de sus autores y no expresa necesariamente el pensamiento de la editorial de la Revista Iberoamericana de Innovación Científica JATUAIDA.

Derechos de autor 2025 Revista Iberoamericana de Innovación Científica JA TUAIDA de la Extensión Universitaria de Boquete-Universidad Autónoma de Chiriquí



Esta Obra Está bajo una Licencia internacional
Creative Commons Atribución-NoComercial.CompartirIgual 4.0.