



Formulario para presentación de proyectos

Formulario para presentación de proyectos de investigación

Unidad de Gestión de Proyectos

Versión 1.0



Formulario para presentación de proyectos

Tabla de contenido

1.	Datos generales	3
1.1.	Título:	3
1.2.	Introducción	3
1.3.	Justificación	5
2.	Objetivo general	5
2.1.	Objetivos específicos	6
3.	Duración	6
4.	Metodología	6
5.	Beneficiarios	11
6.	Observaciones	12
7.	Datos de visibilización	12
8.	Resumen	13
9.	Abstract	13
10.	Palabras clave	13
11.	Keywords	13
12.	Investigadores	13
13.	Información para indicadores	14
14.	Unidad académica	14
15.	Unidad de investigación	14
16.	Área de conocimiento	14
17.	Línea de investigación	14
18.	Objetivo socio-económico	15
19.	Eje de planes	15
20.	Productos o metas	16
21.	Financiamiento	16
21.1.	Fuentes de financiamiento	16
21.2.	Montos solicitados	16
21.3.	Recursos solicitados	16
22.	Localización geográfica	16
23.	Vinculación estudiantil	16
24.	Bibliografía	17
25.	Visto bueno	18



Formulario para presentación de proyectos

Proyecto de Investigación

1. Datos generales

1.1. Título:

Inventario de la Flora Vasculare del Parque Internacional de La Amistad (PILA).

1.2. Introducción

La exploración botánica en Costa Rica goza de aproximadamente 3 siglos de historia. A través de los años y hasta el presente, innumerables botánicos, proyectos e instituciones, han aportado nueva y valiosa información concerniente a su flora; tanto así, que la colección de plantas registrada en herbarios nacionales suman un poco más de 400.000 muestras (Hammel et al., 2004).

Costa Rica es considerado como uno de los países con mayor biodiversidad por unidad de área en el planeta. A pesar de su territorio tan pequeño de sólo 0.03% de la superficie terrestre mundial se estima que posee alrededor de un 4 % de las especies del mundo. En la actualidad, la diversidad vegetal conocida en Costa Rica se estima en 12.000 especies, con un endemismo moderado de un 11% (Obando, 2002).

Entre las regiones naturales más sobresalientes y extensas del país se encuentra la cordillera de Talamanca. Presenta una topografía muy variable, formada principalmente por materiales sedimentarios marinos del Terciario mezclados con rocas plutónicas y volcánicas del Mioceno Superior (Gómez, 1986). Su flora es una de la más complejas y diversas, debido a su gran antigüedad y grandes rangos altitudinales y climáticos, y se ha considerado que en las elevaciones medias contiene la flora de mayor importancia taxonómica y fitogeográfica de Costa Rica. La vegetación de algunas regiones ha sido bastante explorada, especialmente en las inmediaciones de los cerros de La Muerte y Chirripó, en particular sobre los 2000 m (Hammel et al., 2004).

Fournier (1969) propuso para la vertiente del Pacífico que la banda altitudinal más diversa florísticamente es entre (700-)1000 a 1500 m, en tanto Gómez (1986) sugirió de 800 a 1500 m. Entre los hábitat de mayor importancia ecológica, fitogeográfica, taxonómica y escénica encontramos las turberas y los páramos. Las turberas, encontradas entre 2100-3000 m



Formulario para presentación de proyectos

aproximadamente, poseen suelos pantanosos y aguas con alto contenido de materia orgánica, albergando especies restringidas a este hábitat. En tanto, los páramos han sido definidos como una de las regiones florísticas más interesantes de Costa Rica, encontrados principalmente arriba de 3300 m, con gran representatividad de especies endémicas y con predominancia de una especie de bambú, *Chusquea subtessellata* (Hammel et al., 2004).

El Parque Internacional La Amistad (PILA) se ubica en la Cordillera de Talamanca, cuenta con una extensión de 400,929 hectáreas terrestres entre Costa Rica y Panamá. Es una de las áreas protegidas más grandes de Centroamérica y representa un recurso importante de la biodiversidad a un nivel regional, pues contiene aproximadamente el 20% de la diversidad de especies de estos dos países. En 1982 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), lo declaró Reserva de la Biosfera La Amistad, y en 1983 como Sitio de Patrimonio Mundial.

En noviembre del 2004, un taller binacional tuvo lugar, entre la Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá (ANAM), el Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica (SINAC) y un grupo de especialistas, en el que se identificó la necesidad de una estrategia que diera lugar al manejo conjunto del Parque con el fin de priorizar áreas naturales y coordinar esfuerzos para su conservación.

Bajo estos antecedentes nace el proyecto Herramientas básicas para el manejo del PILA ([DEFRA 15027](#)), el cual pretendía ofrecer a las agencias gubernamentales y comunidades locales información estratégica (datos), herramientas y capacitación básica que aseguren el desarrollo de un Plan de Conservación para el manejo sostenible del PILA.

Uno de los resultados más importantes de este proyecto, el cual se ejecutó entre 2007-2009, fue el primer listado de flora vascular del PILA¹, el cual incluye un total de 3046 especies catalogadas, dentro de las cuales se incluyen 14 nuevas especies, 74 registros de endemismo binacional, 40 nuevos registros para la flora del PILA-Panamá y 5 nuevos registros de flora para el PILA-Costa Rica. Actualmente, la Universidad Estatal a Distancia (UNED), propone realizar esfuerzos para dar continuidad a la investigación para ampliar el conocimiento de la riqueza vegetal del PILA.

¹ [A first checklist to the vascular plants of La Amistad International Park \(PILA\), Costa Rica-Panama.](#)



Formulario para presentación de proyectos

1.3. Justificación

El Parque Internacional La Amistad se considera uno de los lugares más diversos del planeta, sin embargo, aún permanece relativamente poco explorado, debido a la falta de infraestructura para investigación, así como lo complejo de la topografía de la cordillera. El primer listado de flora vascular del PILA, publicado en 2017, documenta la presencia de 3.046 especies de plantas vasculares, incluyendo 14 especies no descritas o nuevas para la ciencia, 73 especies endémicas de La Amistad o su zona de amortiguamiento; sin embargo, es probablemente una subestimación, pues gran parte del área protegida permanece sin muestrear, y las curvas de acumulación de especies sugieren que el total la diversidad puede ser de aproximadamente 4,000 spp (Monro et al., 2019). Este mismo autor indica que el PILA destaca por sus bosques de robles distribuidos entre 2000 y 2800 msnm, y sus humedales de altura (pantanos dominados por helechos arborescentes y líquenes), que son relativamente escasos en la región. Estos bosques están dominados por robles encinos, (*Quercus*) y otras especies que, en algunos lugares, comprenden árboles con una altura de hasta 60 m, y un DAP de hasta 1,5 m. Los bosques de roble encino también tienen una flora epifítica y de sotobosque muy rica. Además, dada la densidad de la madera y su lenta tasa de descomposición es probable que tenga un valor potencial, aún no cuantificado, de retención de CO₂.

En el marco del proyecto denominado “Herramientas Básicas para el Manejo del PILA ([DEFRA 15027](#))”, tanto para Costa Rica como para Panamá, se han identificaron áreas que necesitan una mayor exploración y muestreo. Monro et al. (2017) sugieren que una mejor exploración del sector caribeño del PILA es necesaria para documentar y analizar de forma más efectiva la diversidad florística (y de otros grupos), y permitiría abordar preguntas de interés científico más amplio.

En este contexto, es clara la necesidad de mantener un esfuerzo de muestreo en zonas de difícil acceso que permita ampliar el registro de especies de flora vascular, lo cual permita mejorar el conocimiento fitogeográfico del PILA como estrategia para propiciar los esfuerzos de conservación del área protegida, principalmente por su valor de conservación al ser parte de la zona núcleo de la Reserva de Biosfera La Amistad.

2. Objetivo general

Aumentar el conocimiento fitogeográfico del PILA y su diversidad florística, para propiciar los esfuerzos de conservación del área protegida.



Formulario para presentación de proyectos

2.1. Objetivos específicos

1. Visibilizar la riqueza florística del PILA como una herramienta para promover su valor biológico y su potencial para el desarrollo local.
2. Aumentar los registros en zonas botánicamente poco exploradas del PILA que permitan implementar programas y estrategias de conservación de la flora dentro del área protegida.
3. Generar información de valor fitogeográfico mediante el inventario de la flora vascular registrada para el PILA en 2017.

3. Duración

5 años, a partir de marzo 2020.

4. Metodología

A. Área de estudio

El PILA comprende 401,000 ha de vegetación natural continua que representa algunos de los paisajes más hermosos y ricos en biodiversidad del mundo, y es un componente importante del mundo espiritual de los pueblos indígenas de Talamanca (Borge 2004).

Esta área protegida abarca el 40% de la porción oriental de la Cordillera de Talamanca, y conecta las costas del Pacífico y el Caribe de Costa Rica y Panamá. El PILA es el parque nacional más grande de Centroamérica con un área total de 404,000 has, 197,000 has en territorio costarricense y 207,000 has en territorio panameño. Cerca de un 86% del total del territorio se ubica sobre la vertiente Caribe de la Cordillera; el 14% restante sobre la vertiente Pacífica. En Costa Rica, el PILA es declarado como parque nacional por Decreto Ejecutivo (n° 13324-A) en 1982. En Panamá, y aunque ya había sido propuesto por el gobierno como área protegida desde el año 1982, fue creado por Resolución de Junta Directiva (no° 021-88) en setiembre de 1988 (Monro et al, 2017).

En el PILA, los puntos más altos son el Cerro Kámuk (3,549 m) en Costa Rica y el Cerro Fábrega (3,335 m) en Panamá. Muestra un gradiente de lluvia que varía de 2,000 a 2,500 mm en las laderas del Pacífico a 4,000 a 6,000 (–7000) mm en las laderas del Caribe (ANAM, 2004; Borge, 2004). Las laderas del Pacífico experimentan una clara estación seca en contraste con las

laderas del Caribe, donde se reportan dos estaciones secas mucho más cortas y más variables (ANAM, 2004). Las temperaturas oscilan entre congelación o varios grados por debajo de la congelación (Cerro Fábrega, Monro pers. Obs.) A 36 °C (Tosi 1971), con temperaturas medias anuales que oscilan entre 10–28 °C (Hijmans et al. 2005).

La selección de sitios poco explorados dentro del PILA se ha realizado mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la superposición de datos históricos de colecciones botánicas del PILA depositadas en varios herbarios, entre ellos: Museo Nacional de Costa Rica (CR), Universidad de Costa Rica (USJ), Missouri Botanical Garden (MO), British Museum, London (BM), Royal Botanical Garden Kew, London (K). A partir de ello, y a criterio de expertos con experiencia en la exploración botánica del PILA, se hará una clasificación de la vegetación y de las áreas con menor, o ningún, registro de recolecta previo (ver figura 1).

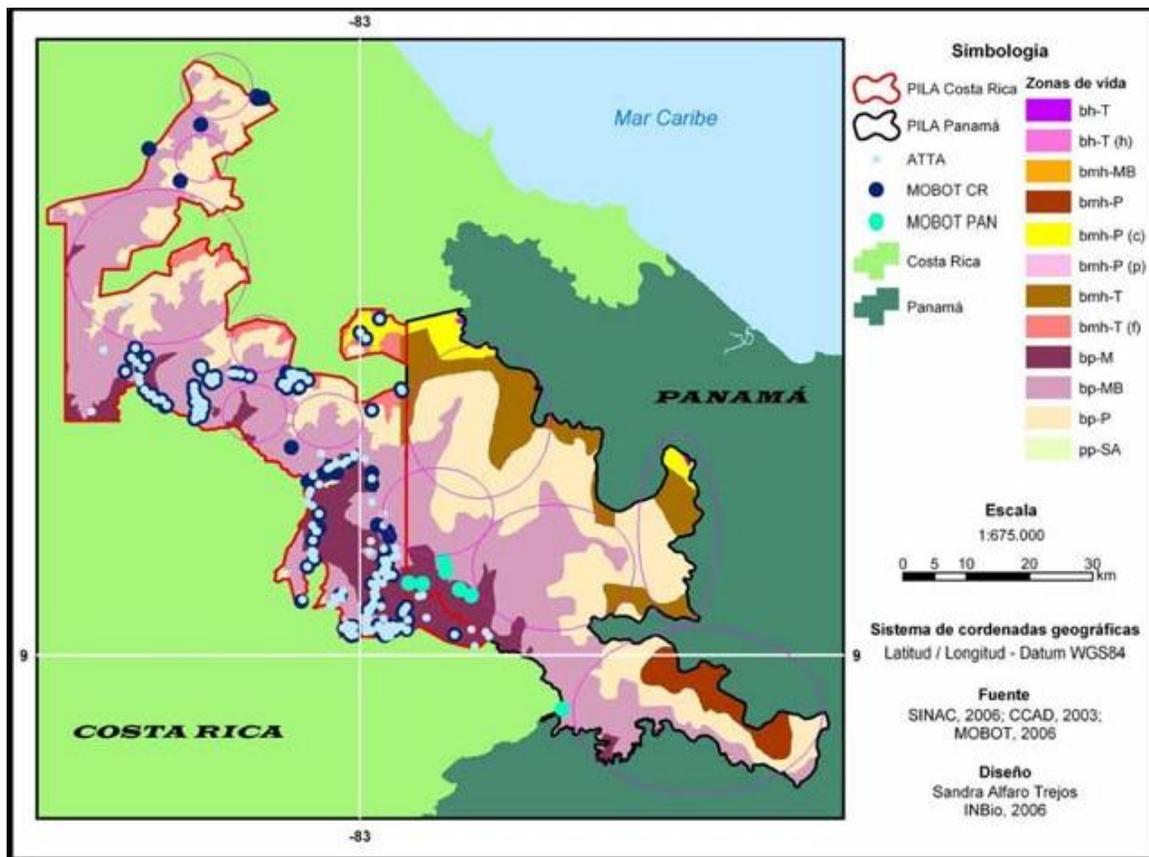


Figura 1. Área de estudio mostrando, entre círculos morados, los sitios identificados como vacíos de



Formulario para presentación de proyectos

exploración botánica.

La actualización del inventario de flora vascular del PILA se realizará mediante el análisis tanto de material depositado en los herbarios CR, USJ, MO, BM, K, principalmente. Así como del material que se recolectará mediante la exploración botánica en campo, principalmente en zonas poco exploradas, determinadas a partir del trabajo de Monro et al (2017). Esto permitirá determinar las familias y géneros más diversos, número total de especies, número de especies exóticas, endémicas y raras y número de especies por grupos taxonómicos o ecológicos; mientras que, a partir del muestreo del componente arbustivo y arbóreo, se establecerán afinidades entre las diferentes áreas de estudio.

B. Revisión de material de herbario

Se revisarán las colecciones botánicas del PILA depositadas en varios herbarios, entre ellos: CR, USJ, MO, BM, K, entre otras instituciones contraparte para la implementación de la propuesta. Dicha revisión involucrará los registros de bases de datos, así como la revisión de colecciones físicas, para verificación de determinaciones y correcciones recientes, y se construirá una plantilla de datos en formato *Excell*, que permita mantener un registro actualizado de los cambios taxonómicos de las colecciones.

C. Recolección y preparación en el campo

Para la determinación de los sitios de muestreo se utilizarán transectos centrados en puntos a partir de los cuales se realizarán una recolecta de barrido en un radio de 150m. Estos puntos serán establecidos previamente, mediante el uso de herramientas SIG, para maximizar el equilibrio entre documentar la diversidad y generar datos que puedan analizarse para la rotación de especies. Se recolectarán muestras de ADN y de herbario de todas las especies encontradas. Se harán fotografías digitales del material vivo.

I. Recolecta

El proceso para la recolecta y preparación de material para análisis moleculares en el campo es sencilla, y se basará en el proceso tradicional de recolecta de especímenes para colecciones de herbario, el cual considera la preparación de muestras testigo para el material para análisis



Formulario para presentación de proyectos

moleculares, siguiendo los lineamientos estándar de manejo de colecciones del herbario. Tomando como base el trabajo de Chase & Hills (1991), se ha desarrollado la metodología para la recolecta de muestras para análisis moleculares descrita a continuación:

1. Una vez localizado un espécimen en el campo a ser recolectado, se selecciona una porción de las hojas del mismo de aproximadamente 3cm² (cuadrado de 1,7mm de lado) a 5cm² (cuadrado de 2,2mm de lado) tratando en la medida de lo posible de que la porción seleccionada sea de las hojas más tiernas de la planta. En el caso de especímenes con hojas compuestas, es importante utilizar únicamente los folíolos, sin incluir partes del raquis, el cual usualmente es más grueso y por ello más difícil de desecar. La porción seleccionada para la muestra debe lucir sin daños foliares evidentes, libre de líquenes, musgo u otro material orgánico, pues la presencia de otros restos orgánicos o daño en la muestra, pueden afectar su calidad y pureza.
 2. La muestra, que puede ser de 4 cm², se corta en fragmentos pequeños, no mayores a un 1cm² x 1cm², y se coloca dentro de un sobre de papel pH neutro. El sobre se rotulará en su parte frontal, haciendo referencia al espécimen de herbario (testigo) al cual está asociado, anotando en el mismo los datos del recolector y número de recolección. Ej.: F. González 7423.
 3. Las muestras preparadas y en sobres rotulados deben ser colocadas dentro de una bolsa plástica, con aproximadamente 10g o 15g de sílica gel por muestra, considerando no poner más de 10 muestras por bolsa. Posteriormente, las bolsas conteniendo las muestras deben ser puestas dentro de bolsas plásticas de mayor tamaño, o en cajas plásticas herméticas para reducir el efecto de la humedad relativa ambiental sobre el desecado de las muestras.
 4. Una vez preparadas, tanto las muestras para análisis moleculares como los especímenes de herbario (testigos), se procederá con el levantamiento de los datos referentes a la recolección, los cuales incluirán la siguiente información:
 - Recolector
 - Fecha de recolecta
 - Localidad
 - Coordenadas
 - Elevación
-



Formulario para presentación de proyectos

- Descripción morfológica del espécimen (detallando: hábito; características fenológicas (incluyendo coloraciones), morfología diagnóstica, hábitat, abundancia, entre otros).
- Acompañantes
- Número consecutivo de recolección para cada espécimen junto con su respectiva descripción morfológica y la anotación: "Muestra para análisis moleculares".

II. Transporte y almacenamiento del material

El transporte de las muestras se realizará poniendo los recipientes plásticos que contienen las muestras procesadas dentro de cajas plásticas de transporte de color oscuro (negro o azul), para evitar la exposición de las muestras a la luz directa.

Una vez en el laboratorio, el mismo será desempacado de las cajas y recipientes herméticos para una nueva revisión, tanto del estado de la sílica desecante como del estado general de las muestras, poniendo atención a bolsas y sobres dañados que requieran ser reemplazados. Listo el material, se coloca en recipientes herméticos plásticos (en medidas no superiores a 350mm x 200mm x 450mm), los cuales se colocarán en gabinetes metálicos de herbario y en condiciones de temperatura y humedad controladas (HR: 45%-55% / T: 17C°-19C°).

Se utilizarán recipientes herméticos limpios, de uso exclusivo para el almacenamiento final del material, a fin de evitar introducir patógenos provenientes del campo en las colecciones.

III. Secado de muestras para análisis molecular

Las primeras 12 horas de desecado son importantes, por lo que se realizará la preparación del material con sílica gel tan pronto éste es recolectado. De 10-12 horas después de la preparación del material en el campo, se revisará cada una de las muestras para verificar que las mismas se mantienen con sílica y en buenas condiciones, y que el proceso de deshidratación es efectivo. Lo anterior se puede verificar mediante el color de la sílica, la cual se tornará de color más pálido con relación a su color previo al uso. Si la sílica se ha tornado de color pálido, se debe de inmediato sustituir por sílica fresca.

IV. Procesamiento de material

Especímenes de herbario



Formulario para presentación de proyectos

Las plantas se identificarán en campo por la familia y el género, utilizando las habilidades taxonómicas del equipo. Luego se identificará el material a nivel de especie en el herbario, utilizando las colecciones de referencia y portales en línea como Global Plants (www.plants.jstor.org), y la Biodiversity Heritage Library (www.diverslibrary.org). Las posibles nuevas especies se enviarán a especialistas para su confirmación, cuando estén disponibles, y serán descritas por el equipo de proyecto en colaboración con los especialistas.

Las asociaciones florísticas entre PILA y otras regiones biogeográficas se evaluarán mediante la comparación florística para identificar las áreas de mayor superposición, utilizando los datos de GBIF limpios, utilizando el protocolo desarrollado por Bystriakova et al. (2019)

Material para análisis molecular

Para las extracciones de ADN, se trabajará con base en la metodología de Hernández-Quesada et al (2011), para la extracción de ADN cloroplastídico (cpADN), utilizando cloroplastos enteros, para obtención de genes rADN 16S y 23S. Eventualmente, y a partir de los resultados de los primeros análisis, y de los taxones analizados, se podría proponer la extracción de otros marcadores.

Imágenes

Las imágenes de plantas vivas se difundirán a través de RBG Kews Plants of the World y el portal Tropicos del Jardín Botánico de Missouri. Se distribuirán colecciones duplicadas a los herbarios nacionales en Costa Rica, Panamá, al Jardín Botánico de Missouri y RBG Kew. Los registros de la planta se cargarán a GBIF.

5. Beneficiarios

Los principales beneficiarios directos del proyecto serán:

1. Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE) y el Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica (SINAC), como instituciones responsables del manejo de las áreas protegidas a nivel nacional.
 2. Universidad Estatal a Distancia (UNED) y otras instituciones académicas, las cuales podrán utilizar este proyecto como plataforma para involucrar estudiantes en iniciativas de investigación paralelas.
-



Formulario para presentación de proyectos

3. Sociedad civil. Por la dinámica histórica entre la administración del área protegida, y los habitantes de las comunidades locales, así como de los beneficios en términos de servicios ecosistémicos que el PILA les brinda, y de las iniciativas promovidas para el potenciamiento del área protegida como polo de atractivo turístico, las personas de estas comunidades serán las beneficiarias indirectas de esta iniciativa, al aprovechar la información generada para apoyar sus iniciativas de desarrollo local.

6. Observaciones

Este proyecto ya cuenta con el aval del Sistema Nacional de Áreas de Conservación SINAC, a través de la resolución de investigación emitida mediante el oficio ***R-SINAC-PNI-ACLAP-055-2018***.

Los resultados logrados, permitirán visibilizar la riqueza florística del PILA como una herramienta para promover su valor biológico, como criterio clave para tomar medidas para su conservación y para determinar su potencial para el desarrollo de las comunidades locales.

7. Datos de visibilización

Se trabajará en Conjunto con las Herbarios CR, USJ, y K. Los resultados finales de esta investigación serán publicados a través de revistas indexadas. Adicionalmente, se realizarán actividades divulgativas, con autoridades, academia y sociedad civil, para evidenciar los resultados de la investigación propuesta a través de este proyecto.



Formulario para presentación de proyectos

8. Resumen

Esta propuesta pretende la actualización taxonómica de la flora vascular del Parque Internacional La Amistad (PILA), a partir de la publicación del primer listado de flora del binacional (Costa Rica-Panamá), del área silvestre protegida. Se espera aumentar los registros de flora reportados mediante el mantenimiento del esfuerzo de muestro dentro del área protegida. Después de 10 años de investigación, ha sido evidente para los investigadores la necesidad de mantener un esfuerzo de muestreo que permita ampliar el registro de especies, pues se espera que los datos recientes de flora puedan aumentar hasta en un 5%-10%, con un mayor esfuerzo de muestreo en áreas de difícil acceso, que a la fecha no han sido muestreadas, permitiendo generar más información de valor fitogeográfico del PILA como herramienta para promover su valor biológico y su potencial para el desarrollo local.

9. Abstract

This proposal is focused on the taxonomic update of La Amistad International Park (PILA) vascular flora, after the publication of the first list of vascular flora (Costa Rica-Panama) of this protected area. It is expected the increasing of the reported flora records through the maintaining of collecting efforts within the protected area. After 10 years of intense research, becomes evident the need to increase the collecting efforts including the unexplored areas towards to increase the current records up to 5% -10%, in order to generate more information about the phytogeographic value of La Amistad as a tool to promote its biological value and its potential for local development.

10. Palabras clave

Plantas Vasculares, Parque Internacional La Amistad (PILA), Costa Rica – Panamá

11. Keywords

Vascular plants, La Amistad International Park (PILA), Costa Rica-Panamá

12. Investigadores

Nombre	DNI	Correo electrónico	Teléfono	Rol	Jornada
Frank González	109620522	fgonzalezb@uned.ac.cr	+506 89315392	Investigador principal	1/8TC
Alexandre Monro	537207481	a.monro@kew.org	+44 7845080001	Co-investigador	1/8TC



Formulario para presentación de proyectos

Daniel Santamaría	112450272	daniel.santamaria366@gmail.com	+1 916 880 0693	Co-investigador	1/8TC
Tomás Alfaro	111580160	talfaro@uned.ac.cr	+506 89818684	Asistente investigación	1/8TC

13. Información para indicadores

Los indicadores para evidenciar efectividad de ejecución se proponen a partir de:

- Número de expediciones a campo
- Cantidad de muestras recolectadas y procesadas
- Cantidad de publicaciones indexadas
- Cantidad de comunicaciones (simposios, congresos) presentadas

14. Unidad académica

Vicerrectoría de Investigación.

15. Unidad de investigación

Laboratorio de Ecología Urbana, Red de Ecología Ambiente y Sociedad.

16. Área de conocimiento

- Ciencias Sociales
- Ciencias médicas
- Ciencias exactas y naturales
- Ingeniería y tecnologías
- Humanidades
- Ciencias agrícolas
- Interdisciplinarios

17. Línea de investigación

Aportes para la resolución de problemas que afectan a los grupos de personas en condiciones de vulnerabilidad en Costa Rica.

La ciencia al servicio del mejoramiento de la calidad del ambiente, el desarrollo sustentable, la ecología y energía en el país.



Formulario para presentación de proyectos

- Contribución científica de la educación a distancia en el aprendizaje.
- La innovación de la tecnología, la información y la comunicación orientadas al desarrollo científico tecnológico para el mejoramiento de la educación.
- Otra. Especifique: _____.

18. Objetivo socio-económico

- Control y protección del medio ambiente.
- Estructura y relaciones sociales.
- Infraestructura y ordenamiento del territorio.
- Investigación no orientada.
- Producción y tecnología agrícola.
- Protección y mejora de la salud humana.
- Exploración y explotación de la tierra.
- Producción, distribución y utilización racional de la energía.
- Producción y tecnología industrial

19. Eje de planes

- Pertinencia e impacto
 - Acceso y equidad
 - Aprendizaje
 - Ciencia y tecnología
 - Gestión
-



Formulario para presentación de proyectos

20. Productos o metas

Tipo	Año	Cantidad
Recolecta de material botánico	1,2,3	3000 especímenes
Identificación y envío de material botánico a herbarios	1,2,3	3000 especímenes
Ejecución de tres talleres de capacitación para personas vinculadas	1	1 taller ejecutado
Evaluación parcial de informe de resultados	2	1 informe entregado
Publicación de Resultados	4	3 artículos publicados
Evaluación de resultados y elaboración de informe de resultados.	4, 5	1 informe final entregado

21. Financiamiento

21.1. Fuentes de financiamiento

National Geographic Society y Royal Botanical Gardens Kew London

21.2. Montos solicitados

Fuente	Monto total solicitado
National Geographic Society	US\$50.000
Royal Botanical Gardens Kew	US\$7.500
Total financiamiento externo	US\$57.500

21.3. Recursos solicitados²

Código de la sub partida	Nombre de la sub partida	Monto estimado	Justificación
N/A			
N/A			
N/A			

22. Localización geográfica

País	Provincia	Cantón	Distrito
Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires	Varios
		Coto Brus	Varios
	Limón	Talamanca	Varios

23. Vinculación estudiantil

Eventualmente, y a partir de la identificación de recursos, se podrían vincular estudiantes a través de la Dirección de Asuntos Estudiantiles (DAES).

² No aplica la asignación de partidas.



Formulario para presentación de proyectos

24. Bibliografía

ANAM (Autoridad Nacional de Ambiente). (2004). Atlas Ambiental de la República de Panamá.

Borge, C. C. (2004). Plan de manejo Parque Internacional La Amistad Talamanca. TNC, USAID, SINAC. Costa Rica.

Bystriakova, N, P. Hendrigo. Alves De Melo., J. Moat., E. Nic Lughadha Y A.K. Monro. (2019). Preliminary Evaluation of The Karst Flora of Brazil Using Collections Data." Scientific Reports.

Chase, M.W. & H.H. Hills. 1991. Silica gel: an ideal material for field preservation of leaf samples for DNA studies. *Taxon* 40(2): 215-220

Fournier, L.A. 1969. La vegetación de Costa Rica: Su diversidad, estado actual de conservación y su potencial para el desarrollo de Costa Rica. Universidad de Costa Rica.

González, F. 2018. Protocolo de recolección, preparación y almacenamiento de material de plantas para inventario de la flora del Parque Internacional de La Amistad (PILA). Laboratorio de Ecología Urbana (Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica).001-004. Sin Publicar.

Gómez, L.D. 1986. Vegetación de Costa Rica: Apuntes para una biogeografía costarricense. Editorial EUNED, San José.

Hernández. D.I., S.Arévalo.,D.A. Betancourt., A.Aguado., T.Siqueiros., B.Rivera., G.V.Neváres y Q.Rascón.2011. Método para la extracción de AND cloroplastídico de *Bouteloua gracilis* como herramienta para aplicaciones moleculares.*Tecnociencia Chihuahua*, 3:132-139.

Hammel, B.E., Grayum, M.H., Herrera, C. & Zamora, N. 2004. Manual de Plantas de Costa Rica. Missouri Botanical Garden. INbio.

Hijmans, R.,Carmeron,S.,Parra, J.,Jones,P., y Jarris, A.(2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land áreas, *International journal of climatology*, 25: 1965-1978



Formulario para presentación de proyectos

pp.

Instituto Nacional de Biodiversidad. INBio. 2006. Informe final, Inventario florístico de las sabana Esperanza y Helechales en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Recuperado de http://www.academia.edu/8013805/INVENTARIO_FLOR%C3%8DSTICO_DE_LAS_SABANAS_ESPERANZA_Y_ILLERA.

Monro. A.K., D.Santamaría.Aguilar., F.González., O.Chacón., D.Solano., A. Rodríguez., M.Correa. 2017. A first checklist to the vascular plants of La Amistad International Park (PILA), Costa Rica-Panama. PHYTOTAXA, 322(1), 001-283.

Monro. A.K, Bystriakova N., y F.González.2017.Are landscape attributes a useful shortcut for classifying vegetation in the tropics? A case study of La Amistad International Park.BIOTROPICA.0(0),1-8.

Obando, V. 2002. Biodiversidad en Costa Rica: Estado del conocimiento y gestión. Resumen del Estudio Nacional de Biodiversidad. Estrategia Nacional de Biodiversidad. MINAE-SINAC-INBio. En prensa.

Rodríguez. A, A.K.Monro., D.Santamaría.Aguilar., F.González., O.Chacón., D.Solano., M.Correa. 2011. Regional and Global Conservation assessments for 200 vascular plant species from Costa Rica and Panama. PHYTOTAXA, 21(1) ,001-216.

Tosi, J., Jr.1971. Zonas de Vida: una base ecológica para investigaciones silvícolas e inventarización forestal en la República de Panamá. FAO/FO: SF/6, no.2.Panamá.

25. Visto bueno

Las siguientes firmas manifiestan que la propuesta del proyecto cumple con los requisitos establecidos por la Vicerrectoría de Investigación.

Nombre	Dependencia	Puesto	Firma	Fecha
