

ConCiencia

REVISTA



Cambio
Ambiental
Biodiversidad
Océanos
Conservación
Salud Humana y
Comunitaria

Mayo
2023

Tercera Edición





@ Revista ConCiencia
Tercera Edición
Idioma: Español e Inglés
Tiraje: 350 ejemplares
San Cristóbal - Galápagos - Ecuador - 2023

CRÉDITOS

COMPILADORAS

Sofia Tacle
Karina Vivanco
Kelly Weaver

EDICIÓN

Gabriela Bautista
Karina Vivanco

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Emilia Sotomayor
Carlos Gavela
Archipelago Films

IMAGEN DE PORTADA Y CONTRAPORTADA

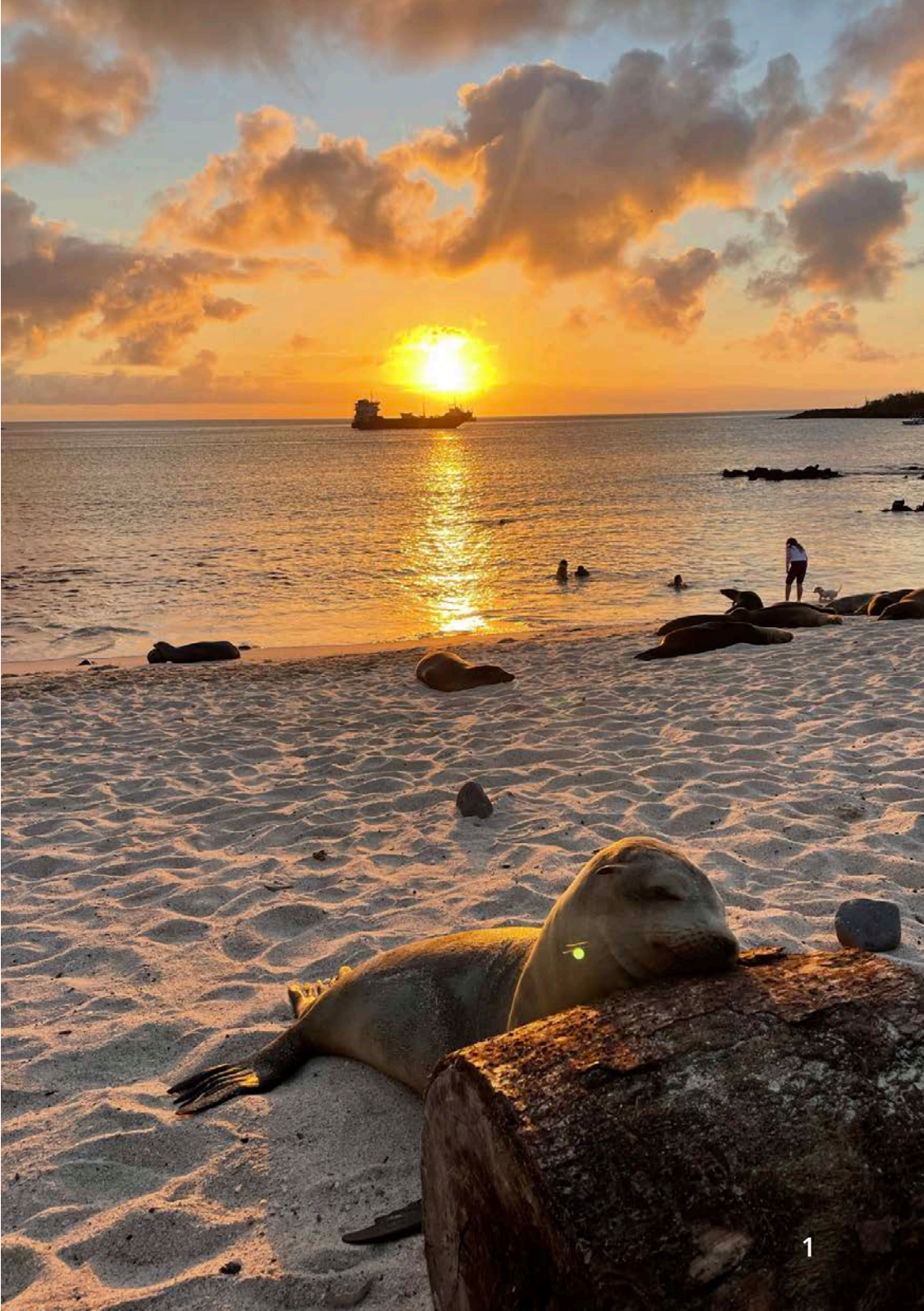
Carlos Gavela

IMPRESIÓN

Orión S.C. / Susana Ayora



www.galapagossience.org



Revista ConCiencia: una revista científica del Galapagos Science Center, una asociación de colaboración entre la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill y la Universidad San Francisco de Quito

**Autores: Amanda Thompson (UNC - Chapel Hill)
y Carlos Mena (USFQ), codirectores de GSC**

Comentarios Editoriales

Estamos muy agradecidos de presentar la tercera edición de la revista ConCiencia a nuestros amigos y colegas en Galápagos, Ecuador, Estados Unidos y alrededor del mundo. Al igual que en ediciones anteriores, esta revista destaca la investigación innovadora realizada por profesores, estudiantes y otros investigadores en el Galapagos Science Center (GSC), las oportunidades educativas creadas para estudiantes a nivel local y global, y las iniciativas de alcance comunitario dirigidas por nuestro personal y socios locales. Los proyectos de investigación presentados en este volumen representan solo una pequeña cantidad de los más de 100 proyectos interdisciplinarios de colaboración en curso que están realizando, alrededor de 125 investigadores afiliados al GSC, a través de la Universidad San Francisco de Quito, la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill, y nuestro Consorcio Científico Internacional de Galápagos. Del mismo modo, los proyectos de educación y divulgación presentados son solo algunos ejemplos de los

numerosos programas dirigidos por el GSC y nuestros socios, incluido Galapagos Conservancy, que llevan nuestros hallazgos científicos a más de 2,500 niños y familias locales cada año.

En los últimos 11 años, el GSC ha ampliado sus programas de investigación, educación y divulgación sobre los sistemas marinos, terrestres y sociales del archipiélago, y cómo estos sistemas interactúan para dar forma a la salud animal, humana y del ecosistema. Durante los próximos diez años y a futuro, nos centraremos en cómo nuestro clima cambiante influirá en la salud de los océanos, la biodiversidad de la flora y la fauna de las islas, y el bienestar de las personas y las comunidades. Es importante destacar que estamos comprometidos a utilizar esta ciencia innovadora para encontrar soluciones a estos desafíos. Como se muestra en los artículos de esta edición, este trabajo está en marcha.

El primer artículo describe cómo los investigadores del GSC y el Parque Nacional Galápagos (PNG) trabajan en asociación con cruceros oceanográficos para monitorear

las temperaturas del océano y la biodiversidad de la vida marina. Otros artículos como **Corales en Galápagos: Tolerancias térmicas y restauración**, y **¿Se están volviendo más hambrientas las especies marinas?**, describen los impactos de las condiciones oceánicas cambiantes en la supervivencia, el crecimiento y la distribución de especies marinas clave. Junto a este trabajo con especies marinas, los investigadores de GSC también están monitoreando la biodiversidad de plantas y animales terrestres. **Estudio genómico de pastos nativos y endémicos de las Islas Galápagos y Galapagos Game of Thrones: la lucha por la supervivencia entre gecos endémicos e introducidos** examinan las adaptaciones genéticas y fisiológicas de plantas y animales endémicos al entorno único de Galápagos, y cómo estas especies pueden verse amenazadas por la introducción de especies no endémicas.

La huella digital genética única de cada especie en Galápagos es una realidad gracias al proyecto Barcode describe cómo nuestros científicos, en colaboración con la comunidad local, están trabajando para preservar esta información sobre la biodiversidad de las especies de las islas, mediante la extracción y almacenamiento de ADN para futuros esfuerzos de

conservación.

La salud humana y comunitaria son el foco de los artículos restantes. **Los problemas del paraíso** describe los desafíos que enfrentan los residentes de la isla para obtener alimentos saludables y agua limpia, y los impactos que esto tiene en su salud física y mental. Los capítulos restantes describen cómo, el trabajo conjunto entre el GSC, nuestras organizaciones asociadas y la comunidad, pueden mantener la salud de los ecosistemas insulares, a través de la educación y las oportunidades para el desarrollo económico sostenible

Como muestran estos artículos en ConCiencia, las Islas Galápagos representan una oportunidad única para hacer grandes descubrimientos en ciencia, tener oportunidades de aprendizaje enriquecedoras en las que los estudiantes puedan aplicar lo que aprenden en el salón de clases a problemas del mundo real, y lograr un impacto en las comunidades a nivel local y global. Este trabajo y nuestras colaboraciones continuas con el PNG y la participación de la comunidad ayudarán a garantizar que Galápagos siga siendo un ecosistema insular saludable y sostenible para muchas generaciones futuras.



ÍNDICE

1. Cambio Ambiental

El equipo de investigadores del Galapagos Science Center y el Parque Nacional Galápagos buscan proteger la biodiversidad marina y comprender la variabilidad climática a través de expediciones marinas.

Autoras: Victoria Castro and Karina Vivanco

Pag. 8.

2. Biodiversidad

La huella digital genética única de cada especie en Galápagos es una realidad gracias al proyecto Barcode.

Autoras: Victoria Castro y Karina Vivanco

Pag. 13.

3. Biodiversidad

Estudio genómico de pastos nativos y endémicos de las Islas Galápagos.

Autores: Carolina Armijos, Diego Urquía y
María de Lourdes Torres

Pag. 18.

4. Océanos

Corales en Galápagos: Tolerancias térmicas y restauración.

Autor: Margarita Brandt

Pag. 22.

5. Océanos

¿Están las especies marinas cada vez más hambrientas?

Autor: Esteban Agudo

Pag. 26.

6. Conservación

Galapagos Game of Thrones: La lucha por la supervivencia entre geckos endémicos e introducidos.

Autores: Mateo Dávila-Játiva, David Brito Zapata, María de Lourdes Torres, Carolina P. Reyes-Puig, Gabriela Pozo Andrade, Emilia Peñaherrera-Romero, Juan José Guadalupe López y Diego F. Cisneros-Heredia

Pag. 30.

7. Salud Humana y Comunitaria

Aprendizaje al servicio de la sociedad: Cuando el beneficio es bilateral.

Autorar: Marjorie Riofrío Lazo

Pag. 34.

8. Salud Humana y Comunitaria

Los problemas del paraíso.

Autor: Andrew Russell

Pag. 38.

9. Vínculo con la Comunidad

Por cuarto año consecutivo el Programa Conectando con la Naturaleza ha integrado exitosamente a la comunidad de Galápagos en la conservación ambiental.

Autores: Victoria Castro, Molly Herring y Karina Vivanco

Pag.44.

10. Educación Experiencial

Programas de Educación Experiencial del GSC.

Autora: Silvia Zavala

Pag. 48.

El Galapagos Science Center (GSC), administrado conjuntamente por la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill y la Universidad San Francisco de Quito en Ecuador, es la única instalación científica universitaria de este tipo en las Islas Galápagos. Durante más de 10 años, el GSC ha sido un centro de investigación colaborativo e interdisciplinario de alcance comunitario. El GSC está comprometido con el avance de la ciencia y la conservación en las Islas Galápagos, para crear una comprensión más rica y completa de los ecosistemas insulares, y las amenazas a su sostenibilidad en el mundo.

Con 20,000 pies cuadrados el GSC alberga cuatro laboratorios de última generación, cada uno con un enfoque de investigación dedicado a: ecología terrestre, ecología marina y oceanografía, microbiología y genética, visualización y ciencia de datos. El GSC está ubicado en Puerto Baquerizo Moreno, en la Isla San Cristóbal, del Archipiélago de Galápagos.



Nuestras metas

El GSC es una instalación de investigación interdisciplinaria cuya misión es liderar la comprensión de las interacciones humanas y ambientales a escala local y global, a través de la investigación científica integrada, la educación experiencial y el trabajo comunitario.



Investigación

Desarrollar proyectos de investigación interdisciplinarios para la conservación y sostenibilidad de las Islas Galápagos, a través de 5 áreas fundamentales: cambio ambiental, salud humana y comunitaria, conservación, océanos y biodiversidad.



Educación experiencial

Proporcionar experiencias de aprendizaje práctico para estudiantes locales e internacionales, a través de una variedad de proyectos de investigación interdisciplinarios gracias a las asociaciones con el Parque Nacional Galápagos y otras instituciones públicas locales.



Vínculo con la comunidad

Contribuir al desarrollo sostenible y una mayor conciencia ambiental en la comunidad local para comprender mejor las complejas interacciones entre las personas y el ambiente en el que viven.



Asociaciones globales

Crear una red científica impulsada por una diversidad de pensamientos, perspectivas, técnicas, enfoques, visiones y una infraestructura de datos aplicados a través de la ciencia integradora, con el objetivo de crear una red global colaborativa de instituciones y académicos para el estudio innovador de los ecosistemas insulares.

La investigación interdisciplinaria que promueve la ciencia y contribuye a la conservación y el desarrollo sostenible de Galápagos es nuestra prioridad número uno. El GSC reúne a investigadores nacionales e internacionales para abordar los grandes desafíos de nuestro tiempo y, a su vez, informar a los tomadores de decisiones. Desde 2011, hemos llevado a cabo más de 100 proyectos en 5 áreas principales de investigación. A lo largo de esta edición destacaremos varias investigaciones en estas áreas y mostraremos su impacto.



El equipo de investigadores del Galapagos Science Center y el

1. Parque Nacional Galápagos buscan proteger la biodiversidad marina y comprender la variabilidad climática a través de expediciones marinas





Autoras: Victoria Castro y Karina Vivanco

Las Islas Galápagos son famosas por su biodiversidad y han sido objeto de estudio científico desde la época de Charles Darwin en la década de 1830. Esta extraordinaria biodiversidad se debe a que se ubican en la convergencia de tres corrientes marinas que generan condiciones ecológicas únicas dentro y fuera del archipiélago.



Desde el año 2014, la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG), la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) y la Universidad Carolina del Norte en Chapel Hill (UNC) por medio del Galapagos Science Center (GSC), vieron la necesidad de generar un proyecto que permita navegar alrededor del archipiélago. El objetivo principal es obtener información actualizada sobre el estado poblacional y de salud de varias especies emblemáticas como los lobos marinos, lobos finos, iguanas y tortugas marinas, así como los efectos de la variabilidad climática dentro de la Reserva Marina de Galápagos (RMG).

Durante los años 2020 y 2021, si bien el trabajo interinstitucional fue pausado a causa de la pandemia por COVID 19, la DPNG continuó con el monitoreo, generando información valiosa para el manejo y la conservación de este laboratorio natural. El trabajo cooperativo entre instituciones e investigadores permitió que a finales del 2022 se realice una nueva expedición de investigación y monitoreo científico, en la que se aplicaron las mismas metodologías que años anteriores, pero esta vez bajo condiciones climáticas relacionadas con La Niña. *"Este es un evento climático opuesto a El Niño, es decir, el mar se enfría debido a una mayor cantidad de afloramientos y se especula que existe mayor productividad marina, aumentando la disponibilidad de alimento y brindando condiciones más favorables para varias especies. Con el agua fría, hay más nutrientes, por lo tanto, se espera ver una mayor productividad primaria, lo que a su vez lleva a un cambio en las especies de fitoplancton, de pequeñas a más grandes",* agrega

Adrián Marchetti, investigador del GSC y profesor de UNC.

Estos cruceros de investigación y monitoreo científico se han realizado anualmente desde 2014 hasta 2019, obteniéndose importantes resultados sobre las adaptaciones que adquieren estas especies durante y después de períodos de calentamiento como El Niño. Este evento climático se caracteriza por generar un calentamiento en el océano que disminuye la productividad marina de la región, creando condiciones que conllevan a una menor disponibilidad de alimento para los consumidores marino/costeros. *"El evento de El Niño hace que se genere un estrés alimentario en varias de las especies emblemáticas de la RMG, exponiéndolas a la mortalidad o cambios en su comportamiento ecológico",* según lo afirma Diego Páez-Rosas, investigador del GSC y profesor de la USFQ.

En noviembre de 2022, un equipo de 12 investigadores de la USFQ, UNC y DPNG, junto con 8 tripulantes de la embarcación Sierra Negra, recorrieron durante 16 días un total de 14 islas y 30 sitios específicos, distribuidos alrededor de la RMG.

El esfuerzo de investigación consistió en cubrir los siguientes objetivos: a) medir los numerosos parámetros oceanográficos como temperatura, salinidad, concentración de nutrientes, productividad primaria y composición de la comunidad de plancton, que podrían ser impactadas por las condiciones de La Niña; b) monitorear las especies emblemáticas de Galápagos, incluyendo lobos marinos, lobos finos, iguanas y tortugas marinas; c) evaluar el impacto del plástico y el microplástico en el ambiente marino.

Esta información será utilizada por los investigadores y el equipo de la DPNG para comprender el estado de salud de varias de estas especies consideradas como centinelas o bioindicadoras del ecosistema, con el fin de evaluar los efectos del cambio climático en los ecosistemas de Galápagos y potencialmente ayudar con la toma de decisiones sobre cómo preservar la reserva.

Cumplir con estos objetivos suele ser complicado, por lo que los científicos emplearon metodologías y técnicas innovadoras, como monitoreos poblacionales con ayuda de drones. *“Debido a que el acceso a las colonias reproductivas de estas especies es muy difícil y a veces imposible, la idea de cubrir estas áreas con sobrevuelos, es una oportunidad para generar más información”,* comenta Jennifer Suárez Moncada, técnico - guardaparque de la DPNG.

Al momento, los científicos se encuentran en la fase de análisis de los datos resultado del esfuerzos de colección en el campo. Una vez se analicen los resultados se espera que éstos sean enviados para revisión y eventual publicación durante el 2023.

Entre los resultados preliminares se pueden resaltar: a) el monitoreo oceanográfico determinó que el agua se encontró más fría que en años anteriores, con un rango de temperatura varios grados por debajo del promedio para esa época del año; b) los resultados del censo poblacional de lobos marinos y lobos finos mostraron un mayor número de crías en las Islas San Cristóbal y Floreana, y en las Islas Fernandina e Isabela, respectivamente; c) el censo de iguanas marinas registró un total aproximado de 36,000 individuos, de los cuales se monitoreó el estado de salud de 70 ejemplares con resultados positivos.



El crucero de investigación y monitoreo científico del año 2022 fue un esfuerzo conjunto de la Dirección del Parque Nacional Galápagos, la Universidad San Francisco de Quito, la Universidad Carolina del Norte en Chapel Hill; y contó con el financiamiento del Galapagos Science Center y el Galapagos Conservancy.



Responsables del Proyecto de Monitoreo de
Pinnípedos de Galápagos:

Dr. Diego Páez-Rosas y Dra. Marjorie Riofrío-Lazo,
profesores de la USFQ, e investigadores del GSC.

Responsables del Proyecto de Monitoreo
Oceanográfico:

Dr. Adrián Marchetti y Dr. Harvey Seim, profesores
de UNC, e investigadores del GSC.

Responsables del Proyecto de Monitoreo de Iguanas
y Tortugas Marinas:

Biol. Jennifer Suárez y Dra. Andrea Loyola,
guardaparques de la DPNG.

GALAPAGOS
BARCODE

La huella digital genética única de cada especie en Galápagos es una realidad gracias al proyecto Barcode



**Autoras: Victoria Castro
y Karina Vivanco**

El proyecto “Código Genético de Galápagos (Barcode)” surgió como respuesta al impacto económico negativo causado por la pandemia por COVID-19 en las islas Galápagos y empleó a 79 personas vinculadas al turismo, que habían perdido sus ingresos. Además, reconociendo que se tiene un conocimiento limitado sobre las especies que componen la biodiversidad de Galápagos, este proyecto es importante tanto para investigadores que buscan conocer más sobre el funcionamiento de los ecosistemas, como para la comunidad local que busca la conservación de su territorio.



El proyecto constó de varias etapas, incluyendo la selección de participantes, la capacitación, el equipamiento, la recolección de datos, el procesamiento de la información y el análisis de los resultados. *“A menudo se piensa que los científicos son un grupo de personas y los lugareños son otro grupo de personas, que realmente no tienen nada en común. Durante la pandemia, esta iniciativa encontró un punto donde la comunidad y la ciencia se pudieron unir, y trabajar juntas. También los participantes pudieron aprender cómo es la ciencia, cuáles son las diferentes técnicas, desde el reconocimiento de especies hasta el uso de tecnología en los laboratorios de genética”.*

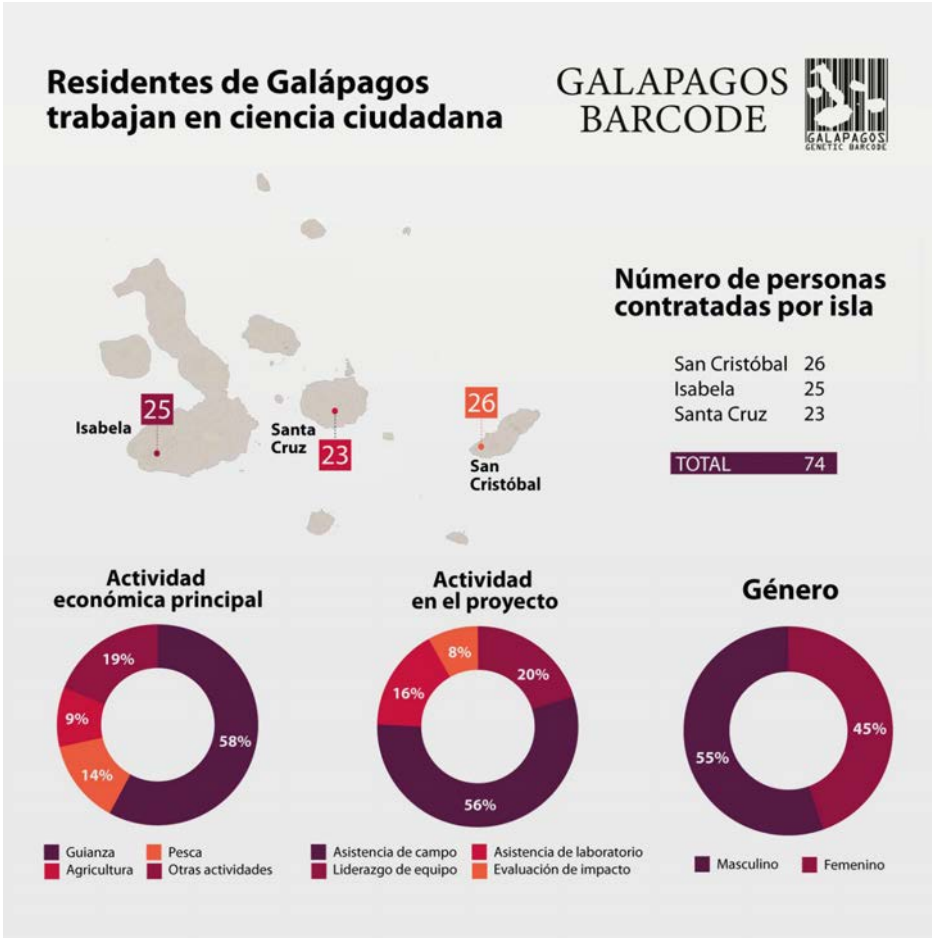
Andy Russell, profesor de Comportamiento Animal en la Universidad de Exeter, en el Reino Unido.

El proyecto Barcode tiene como objetivo catalogar la biodiversidad de las islas Galápagos utilizando técnicas de muestreo no invasivas, como el “ADN ambiental” con un enfoque en ecosistemas marino-costeros, y técnicas de laboratorio como “Metabarcoding” que son capaces de generar una gran cantidad de información. Esto se ha realizado con el fin de construir un futuro más equitativo, sostenible y resiliente en Galápagos, mejorando el conocimiento sobre la biodiversidad y promoviendo la

participación de la comunidad. El proceso de selección y capacitación del personal para el proyecto Barcode incluyó la selección de 79 personas de 446 solicitudes. Las capacitaciones se llevaron a cabo de manera virtual por profesores de la USFQ y por investigadores internacionales de la Universidad de Exeter del Reino Unido, la Universidad de California de Berkeley, la Fundación Charles Darwin y el Monterey Bay Aquarium Research Institute. Desde septiembre de 2020 hasta

octubre de 2022, el proyecto Barcode ha llevado a cabo 28 salidas de campo en la Reserva Marina de Galápagos, en las que se recolectaron 1,896 muestras de ADN: botánicas, de agua, de suelo y de especies endémicas e invasivas, y se han secuenciado 466 ensayos.

Para llevar a cabo el proyecto, se equiparon 3 laboratorios en 3 islas: el GSC en la isla San Cristóbal, las instalaciones del ABG en la isla Santa Cruz, y las instalaciones del GAD





El proyecto “Código Genético de Galápagos (Barcode)” fue creado bajo la colaboración entre el Galapagos Science Center, la Universidad San Francisco de Quito, la Universidad de Exeter del Reino Unido, la Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos, y el Galapagos Conservation Trust. El financiamiento del proyecto fue posible gracias al apoyo del Fondo de Investigación e Innovación y del Fondo Newton, ambos pertenecientes al Fondo de Investigación de Desafíos Globales, del gobierno del Reino Unido.

Municipal en la isla Isabela. Cada laboratorio contó con tecnología de secuenciación de última generación para el análisis de códigos de barras genéticos y la recolección e investigación del ADN de las especies.

Entre los resultados preliminares podemos destacar que el microbioma del suelo de las islas Isabela, Santa Cruz y San Cristóbal, son diferentes entre ellos, así como a lo largo del gradiente altitudinal. También, se observó que la metodología de ADN Ambiental es capaz de detectar al menos el doble de especies que las que detectan mecanismos convencionales de monitoreo. Por lo tanto, se buscará la estandarización de esta metodología para aplicarse en el monitoreo de las zonas marino-costeras. Se espera terminar el análisis de resultados hasta junio del 2023.

Líderes del proyecto:

Carolina Proaño L., MSc, Project Manager GSC Quito, Diego Ortiz, MSc, Project Manager GSC San Cristóbal, son los administradores del proyecto “Código Genético de Galápagos (Barcode)”, quiénes trabajaron con el Dr. Jaime Chaves, la Dra. Diana Pazmiño, y el Dr. Carlos F. Mena, investigadores del GSC y profesores de la USFQ, la Dra. Camille Bonneaud, el Dr. Andy Russell y el Dr. Tomas Chaigneau, profesores de la Universidad del Exterior.





Estudio genómico de los pastos nativos y endémicos de las Islas Galápagos



**Autores: Carolina Armijos, Diego Urquía
y María de Lourdes Torres**

La capacidad de los organismos para responder a diversas señales de su entorno es un aspecto fundamental de su supervivencia y adaptación. Dentro de este proyecto de investigación se trata de entender cómo diferentes especies de pastos responden a la luz, una señal clave para la evolución de estas y otras plantas. Esta investigación se centra en estudiar la dinámica de la luz en el dosel de las plantas. Las plantas experimentan cambios entre niveles bajos y altos de luz durante períodos variables de tiempo en su entorno natural, y esto influye directamente en cómo opera su sistema de detección de señales de luz.



Este proyecto está liderado por un equipo de expertos en diversos campos de la Universidad San Francisco de Quito y Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill. El equipo ha elegido el Ecuador como lugar de estudio porque tiene una amplia gama de ambientes con una alta diversidad de especies de pastos, lo que lo convierte en un lugar ideal para llevar a cabo el estudio de asociación genoma-ambiente de esta familia de plantas. El estudio incluye ambientes como el páramo, la selva tropical, las zonas ribereñas y litorales, y las Islas Galápagos. Las Islas Galápagos son de particular interés para los investigadores por representar un ecosistema único de

extraordinaria biodiversidad. Las islas tienen un alto nivel de endemismo, lo que significa que muchas especies no se encuentran en ningún otro lugar del mundo. Además, sus costas proporcionan un ambiente ideal para estudiar la dinámica de la luz en un ecosistema costero.

Se han realizado salidas de campo a San Cristóbal y Santa Cruz en busca de especies de pastos endémicos y nativos como *Aristida divulsa*, *Aristida repens*, *Cenchrus platyacanthus*, *Paspalum galapageium*, *Paspalum redundans*, *Chloris virgata* y muchos más. Mediante la técnica de Secuenciación de Nueva Generación (NGS, por sus siglas en inglés), los genomas de las especies: *Chloris virgata* y *Aristida sp.* ya se han descifrado y se están analizando. Se seguirá investigando para obtener mayor información principalmente de los genomas de especies endémicas de pastos.

Por primera vez, los pastos nativos y endémicos de las Islas Galápagos tendrán la secuencia completa de su genoma y se dispondrá de información valiosa sobre cómo la adaptación a la luz dinámica afecta su fisiología, desarrollo, genética y evolución.

El estudio genómico de los pastos nativos y endémicos de las Islas Galápagos está liderado por un equipo de expertos en diversos campos de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) y Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill (UNC). El equipo de UNC está compuesto por Alan Jones, un especialista en señalización de las proteínas G en varios organismos, quien aporta con su experiencia en modelado matemático para comprender los procesos de señalización dinámica. Corbin Jones, un experto en genómica y genética de poblaciones, quien contribuye con sus habilidades en el análisis de datos genéticos. Wenbin Zhou, un investigador posdoctoral quien supervisa la ejecución y el progreso del proyecto. El equipo de la USFQ, está compuesto por María de Lourdes Torres y Hugo Valdebenito, quienes aportan con amplios conocimientos en genética y filogenia de plantas, geobotánica y familiaridad con las comunidades de plantas y ecosistemas del Ecuador. Este equipo también incluye a dos exalumnos de la USFQ, Carolina Armijos y Diego Urquía, que ayudan en el análisis bioinformático. Ambos equipos desempeñarán un papel clave en el estudio de cómo la dinámica en la adaptación a la luz determina la fisiología, el desarrollo, la genética y la evolución de las especies de pastos estudiadas.



Corales en Galápagos: Tolerancias Térmicas y Restauración



Autora: Margarita Brandt

No es sorprendente que los eventos de El Niño hayan impactado los ecosistemas de Galápagos. Sin embargo, los arrecifes de coral someros (0-20 m) son quizás el mejor ejemplo de ello: debido a las altas y prolongadas temperaturas durante El Niño 1982-83, 16 de los 17 arrecifes estructurales se perdieron, así como 10 de las 19 comunidades coralinas (arrecifes principalmente rocosos con parches de coral). Curiosamente,

durante El Niño 1997-98, los corales sobrevivientes mostraron un menor blanqueamiento de lo esperado. Además, se ha estimado una recuperación del 22% en el único arrecife estructural remanente en la isla Darwin, y comunidades coralinas importantes persisten en Wolf, Marchena, Isabela, Santa Cruz, Floreana, Española y San Cristóbal. Estos corales pueden ser únicos en sus resistencias térmicas, derivados de sobrevivientes y/o nuevos

reclutas. ¿Cambian las sensibilidades térmicas entre corales de diferentes regiones? ¿Cuáles poblaciones son más tolerantes? ¿Cuáles son los mecanismos de sus tolerancias térmicas? ¿Qué podemos hacer para recuperar las comunidades coralinas y aumentar su resiliencia? Durante 2019 y por primera vez para los corales en Galápagos, analizamos su tolerancia térmica, utilizando un sistema portátil de estrés automatizado de blanqueamiento de corales (CBASS por sus siglas en inglés). Recolectamos fragmentos de coral de *Pavona clavus* y *Pocillopora spp.* en las islas mencionadas anteriormente (con excepción de Marchena), que representan un amplio rango de temperatura.

Encontramos que los corales de Isabela son los más susceptibles al calor, mientras que los de Española al frío. Sorprendentemente, los corales de Darwin, Wolf (provenientes de la región más

caliente del archipiélago) y San Cristóbal demostraron tener el rango más amplio de tolerancia térmica. Análisis genéticos preliminares para *Pocillopora* muestran diferencias genotípicas entre islas: el "Tipo 3" se encontró en Isabela y Santa Cruz, y el "Tipo 1", conocido por ser más resistente al calor, en el resto de islas. Por otro lado, el simbionte resistente al calor *Durussdinium* se encontró únicamente en Darwin, Wolf y San Cristóbal. Actualmente estamos realizando análisis de plasticidad fenotípica para saber si diferencias en expresión génica también explican las tolerancias térmicas.

Por otro lado, en Puerto Villamil, Isabela, iniciamos el primer proyecto de restauración coralina a mediana escala en el archipiélago. "Galapagos Reef Revival" surgió como un proyecto piloto para probar la factibilidad del método de jardinería de corales en Galápagos. Cultivamos





240 fragmentos de coral durante 13 meses, y una vez que se demostró la viabilidad de la intervención, finalizamos el piloto con el trasplante exitoso de los fragmentos de regreso al fondo marino. Apoyados por la Fundación Jocotoco y Re:wild construimos un segundo vivero con capacidad de al menos 2,400 fragmentos, registrando tasas de supervivencia > 80%, consideradas entre las más altas de la región. Hasta la fecha, la iniciativa ha restaurado aproximadamente 1,000 m2 y está en proceso de incrementar sustancialmente la cobertura coralina en Isabela.

La determinación de la sensibilidad térmica (y los mecanismos) de los corales de Galápagos, proporcionará información crítica a la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG) sobre qué comunidades coralinas pueden ser más resistentes y cuáles necesitan una mayor protección. Por otro lado, la culminación con éxito del vivero en Isabela establecerá los protocolos necesarios para que la DPNG replique las metodologías en otras iniciativas de restauración del archipiélago, y con eso recuperar y aumentar la resiliencia de estos importantes ecosistemas marinos de Galápagos.



GALAPAGOS
REEF
REVIVAL



El proyecto de investigación de Corales en Galápagos está liderado por Margarita Brandt, investigadora del GSC, profesora asistente de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), PhD en Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Brown. Cheryl Logan de California State University Monterey Bay (CSUMB) es coinvestigadora en el proyecto de tolerancia térmica, junto con Caroline Rodriguez y Katrina Gimbertone de CSUMB, Daniel Barshis de la Universidad de Old Dominion, y Jenifer Suárez de la DPNG. Nicolás Dávalos (exalumno de la USFQ) es el director de la iniciativa "Galapagos Reef Revival", cuenta con el apoyo de Jenifer Suárez de la DPNG, de John Bruno de UNC-Chapel Hill y de los lugareños de Isabela, Cristopher Gómez y José Barrios.





5.

¿Están las especies marinas cada vez más hambrientas?

Autor: Esteban Agudo

Los océanos se están calentando a un ritmo nunca antes visto, ésto debido al incremento constante de gases de efecto invernadero. Estos gases en su mayoría son el resultado de actividades humanas principalmente por la quema de combustibles fósiles que libera CO₂ al medio ambiente. Entre las consecuencias más visibles podemos nombrar cambios en la distribución de algunas especies y extinciones de otras. Sin embargo, este calentamiento del océano también tiene el efecto potencial de modificar cómo las especies interactúan entre ellas. Interacciones ecológicas como depredación, competencia o parasitismo determinan la estructura comunitaria. Es decir, qué especies existen y cómo interactúan en una comunidad. Estas comunidades a su vez determinan el funcionamiento de los ecosistemas, por ejemplo, la depredación determina la abundancia de presas y su distribución.

Los ectotermos (organismos de

sangre fría) no pueden generar su propio calor interno, por esta razón la temperatura del ambiente que les rodea determina su tasa metabólica, que se refiere a la velocidad a la cual los procesos fisiológicos ocurren. Si la tasa metabólica se incrementa, también debería hacerlo la demanda energética y por ende la tasa de consumo de alimentos, afectando a la mayor parte de las especies marinas. Esto quiere decir que la temperatura en el océano juega un papel fundamental en las dinámicas de las comunidades marinas, y éste es el foco de nuestra investigación.

Como parte de esta investigación se ha venido monitoreando la relación entre la temperatura y la tasa de depredación de varios organismos marinos (peces, estrellas de mar, caracoles). Para ello se ha configurado una serie de experimentos tanto en laboratorio como experimentos directamente en el campo. Hemos construido un mesocosmos en las instalaciones del Galapagos Science Center, el cual incluye 18 acuarios, en los cuales se controla y monitorea la

temperatura del agua.

Usamos estos acuarios para medir cómo la temperatura afecta las tasas de depredación y la actividad de dos especies, por un lado el caracol conocido como churo blanco, y por otro, la estrella de mar sol. Nuestros experimentos demostraron que la tasa de depredación es baja a temperaturas bajas, alcanza su pico a temperaturas medias y después decrece. Esto es consistente con la Teoría de Escalamiento Metabólico, la cual es la base teórica de nuestros experimentos.

Sin embargo, las conclusiones que podemos sacar de los experimentos de laboratorios son aún limitadas. Actualmente, estamos probando una hipótesis similar directamente en el océano aprovechando los cambios estacionales de temperatura en Galápagos, lo que lo convierte en un laboratorio natural ideal. Estamos realizando experimentos para medir la depredación natural utilizando jaulas que contienen caracoles y percebes colocados en un arrecife rocoso en el norte de San Cristóbal.

Además, en otro experimento medimos la relación entre la temperatura y la depredación por parte de los peces de arrecife. Para ello usamos el protocolo "squidpop" en el que colocamos 25 estacas con calamar seco como

carnada en múltiples arrecifes.

Después de una hora regresamos a los sitios y notamos cuántos cebos habían sido comidos para estimar las tasas de depredación. Esto lo hicimos considerando el gradiente de temperatura espacial (usamos arrecifes en el norte que son más cálidos y arrecifes en el sur más fríos) y gradiente temporal en Galápagos (realizamos ensayos cada dos meses durante 15 meses). Los datos indican que los peces comen más en los sitios más cálidos y durante los meses más cálidos.

Nuestros resultados demuestran que la temperatura juega un papel importante en la determinación de las tasas de depredación de los organismos marinos. Esto tiene implicaciones importantes para comprender los cambios en las comunidades marinas de Galápagos, a lo largo de las estaciones, y cuando están expuestas a eventos climatológicos como El Niño y La Niña. Además, nuestro proyecto muestra que debemos continuar incluyendo interacciones ecológicas como prioridad, al estudiar los efectos del cambio climático para predecir mejor el futuro de los ecosistemas marinos.

Esteban Agudo es un ecólogo marino interesado en cómo las características ambientales, es decir, la temperatura y la complejidad estructural afectan a las comunidades marinas en una época de cambio global. Agudo es estudiante de doctorado en Bruno Lab en la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill. Su disertación combina experimentos de campo y laboratorio para medir cómo la temperatura modela la depredación en los arrecifes de Galápagos.



6.

Galapagos Game of Thrones



La lucha por la supervivencia entre geocos endémicos e introducidos

Autores: Mateo Dávila-Játiva, David Brito Zapata, María de Lourdes Torres, Carolina P. Reyes-Puig, Gabriela Pozo Andrade, Emilia Peñaherrera-Romero, Juan José Guadalupe López y Diego F. Cisneros-Heredia

En las islas Galápagos existen 13 especies de salamanquesas o geocos endémicos. Excepto por las islas San Cristóbal e Isabela donde habitan dos especies de salamanquesas endémicas, en las otras islas del archipiélago vive una especie por isla. Todas las especies endémicas de salamanquesas de Galápagos pertenecen al género *Phyllodactylus*. Sin embargo, otras cuatro especies han llegado introducidas a las islas, provenientes de Asia (el Geco Casero *Hemidactylus frenatus*), Oceanía (el Geco Enlutado *Lepidodactylus lugubris*) y Ecuador continental (la Salamanquesa de la Costa *Phyllodactylus reissii* y el Geco Diurno Occidental *Gonatodes caudiscutatus*). Estas especies introducidas llegaron como polizones en cargamentos de víveres e insumos y se han asentado en las islas pobladas del archipiélago: San Cristóbal, Santa Cruz, Isabela y Floreana. Dos de ellas, el Geco Casero y el Geco Enlutado, se han convertido en especies invasivas, expandiéndose rápidamente y en grandes números en las zonas pobladas. Estas especies invasivas ya han tenido fuertes impactos negativos sobre poblaciones de salamanquesas endémicas de otras islas alrededor del mundo, por lo que es imperante conocer la situación en Galápagos y tomar medidas para la conservación de las especies únicas del archipiélago.

Este trabajo es realizado por un equipo de investigación formado por profesores y estudiantes del Laboratorio de Zoología Terrestre del Instituto de Biodiversidad Tropical IBIOTROP de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), en colaboración con el Laboratorio de Biotecnología Vegetal USFQ, el Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales USFQ, la Escuela de Medicina Veterinaria USFQ, el Galapagos Science Center, North Carolina State University, y Galapagos Conservancy.



Desde el 2017, hemos realizado investigaciones para conocer más sobre la biología de las especies endémicas e introducidas de salamanquesas en Galápagos. Para ello, hemos obtenido datos sobre dónde habitan en las islas dentro de los ecosistemas naturales, agrícolas y urbanos, qué patrones de actividades desarrollan, cómo es su anatomía, cómo se adaptan a superficies hechas por humanos, cuáles son los parásitos que afectan su salud, y cuál es su diversidad genética.

Además de los estudios biológicos, hemos conducido análisis de las percepciones que existen en las islas sobre las salamanquesas para explorar las relaciones sociales y culturales de las personas con estos reptiles, para lo cual hemos desarrollado entrevistas informales y observaciones participativas.

Hasta el momento, los resultados de nuestras investigaciones sugieren que los impactos producidos por

las especies introducidas incluyen la competencia por el espacio y el alimento, la transmisión de enfermedades y la depredación, lo cual podría verse agravado por el incremento de vegetación invasiva y facilitado por la expansión de construcciones creadas por los humanos en las cuales los geos invasivos se desplazan con mucha mayor rapidez y facilidad que los endémicos. Actualmente, las salamanquesas endémicas han sido desplazadas de prácticamente todas las áreas urbanas y rurales del archipiélago. A pesar de ello, sus poblaciones aparentan estar bien en zonas cubiertas por hábitats naturales. Sin embargo, la presencia de densas poblaciones de geos introducidos en algunas áreas turísticas remotas y la transmisión de parásitos entre distintas especies de geos, constituyen un llamado de atención urgente sobre el inminente riesgo de extinción que pesa sobre las salamanquesas endémicas, si es que no se logra controlar los impactos de las especies introducidas.

El proyecto “Serpientes y gecos de San Cristóbal e Isabela, Islas Galápagos” es liderado por Diego Cisneros, investigador del GSC y profesor de la USFQ, Director del Laboratorio de Zoología Terrestre del Instituto de Biodiversidad Tropical (IBIOTROP) de la USFQ.

Este proyecto se ejecuta por un equipo de investigación formado por profesores y estudiantes: Mateo Dávila Játiva, David Brito Zapata, Carolina P. Reyes Puig, y Emilia Peñaherrera Romero del Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Instituto de Biodiversidad Tropical (IBIOTROP), Laboratorio de Zoología Terrestre de la USFQ.

Otros integrantes del equipo son: María de Lourdes Torres, investigadora del GSC y profesora de la USFQ, y los estudiantes Gabriela Pozo Andrade y Juan José Guadalupe López de la USFQ, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Campus Cumbayá , Quito, Ecuador.



APRENDIZAJE AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD: CUANDO EL BENEFICIO ES BILATERAL

Autora: Marjorie Riofrío Lazo

Los proyectos de vinculación con la sociedad buscan aportar en la resolución de un problema del entorno beneficiando tanto a la comunidad involucrada como al personal que lo ejecuta. Se muestran dos ejemplos de proyectos desarrollados por la Universidad San Francisco de Quito con la participación activa de estudiantes de la Extensión Galápagos. “Conservación de los pinnípedos de Galápagos a través de la educación ambiental” se desarrolló de junio 2022 a enero 2023 dentro del Programa de Participación Guardaparque Estudiantil de la Dirección Parque Nacional Galápagos (DPNG), con el auspicio de Galapagos Conservancy y Galapagos Science Center.

Treinta y nueve estudiantes de bachillerato de 14 a 17 años de la isla San Cristóbal participaron en talleres, foros y salidas de campo para aumentar su conocimiento sobre estas especies, y desarrollar pensamiento crítico y habilidades para resolución de problemas.

“Al inicio yo no sabía mucho sobre los lobos, pero me encantó aprender a identificarlos por su género, su tamaño y su edad. Me encantó ir de viaje y conocer lugares que antes no había podido ir, como por ejemplo isla Lobos. Fue muy bonito compartir con mis compañeros” Luciana Lucero, estudiante del Liceo Naval de Galápagos.

El proyecto de vinculación “Conservación de los pinnípedos de Galápagos a través de la educación ambiental” es parte del proyecto de investigación “Evaluación del estado poblacional del lobo marino y lobo fino de Galápagos, y su incidencia en términos de manejo y conservación” liderado por Marjorie Riofrío-Lazo y Diego Páez-Rosas, ambos profesores e investigadores de la USFQ y GSC, y es financiado con fondos de la USFQ y el Galapagos Conservancy.

El proyecto de vinculación se desarrolló dentro del marco del Programa de Participación Guardaparque Estudiantil, ejecutado por la Dirección Parque Nacional Galápagos, que promulga el desarrollo de la conciencia ambiental en los estudiantes para fortalecer la relación de las personas con su entorno, mediante la preservación y uso adecuado de los recursos naturales. Este proyecto de vinculación también tuvo la participación de Wilson Andrade, técnico del proyecto y de los estudiantes Doménica Guerrero, Tania Tipán, Xavier Quijije, Dagfin Sotomayor y Andrés Moreira.



“Durante mi participación en este programa lo que más aprendí es sobre la importancia de conservar al lobo marino y aquí me gustaría recalcar que sufre amenazas por parte de los pobladores locales”

Gabriel Córdova, estudiante Liceo Naval de Galápagos.

Diversos alumnos de la USFQ de último año de la carrera de Gestión Ambiental ejecutaron las actividades bajo la coordinación de la líder del proyecto y con el apoyo de la DPNG. La evaluación de los niveles de satisfacción y aprendizaje de los participantes se realizó como trabajo de grado de una de las estudiantes ejecutoras. Los resultados indicaron que el proyecto logró incrementar la conciencia ambiental de los beneficiarios sobre la protección del lobo marino y su hábitat marino-costero.



El proyecto de vinculación “Promoviendo buenas prácticas ambientales en sectores económicos de la isla San Cristóbal, Galápagos” estuvo liderado por Marjorie Riofrío-Lazo, profesora de la USFQ del curso de Gestión Ambiental de la Extensión Galápagos e investigadora de GSC. El proyecto se desarrolló dentro del curso de Gestión Ambiental y aplicó la metodología de aprendizaje-servicio con los estudiantes. En el proyecto participaron los estudiantes Anaís Suintaxi, Diana Moreta, Génesis Rivas, Julissa Galarza, Kamila Zapata, Tobías Castro y Zayra Echeverría.

“En los talleres que impartimos con los estudiantes les enseñamos a hacer una lluvia de ideas para crear un proyecto, les enseñamos las metodologías de campo, y desarrollaron destrezas para buscar soluciones a los problemas ambientales que enfrentamos todos” Wilson Andrade, Alumni de la carrera de Gestión Ambiental de la USFQ Galápagos.

“Promoviendo buenas prácticas ambientales en sectores económicos de la isla San Cristóbal, Galápagos” fue desarrollado por alumnos del curso de Gestión Ambiental durante octubre de 2022. El curso aplicó la metodología de aprendizaje-servicio donde los

alumnos utilizan los contenidos y herramientas académicas en atención a necesidades de una comunidad. Los estudiantes capacitaron a dueños de negocios de siete sectores económicos sobre las herramientas de gestión ambiental existentes y buenas prácticas para mejorar sus actividades diarias y su productividad. Todos calificaron la experiencia como satisfactoria y enriquecedora, y expresaron tener una mayor conciencia ambiental. Los beneficiarios estuvieron agradecidos por ser incluidos en el proyecto. Los estudiantes reafirmaron su compromiso social y mejoraron sus habilidades de liderazgo, comunicación y resolución-de-problemas.

“En este proyecto cada uno de los estudiantes se enfocó en un sector productivo: turístico, agrícola y pequeños negocios comerciales. Yo hice mi proyecto con una tienda del pueblo. Lo que debíamos hacer era enseñarles a los participantes cómo aplicar prácticas ambientales en su negocio. Para esto yo les di unos diseños gráficos que podían pegar en su local con mensajes claves para sus clientes, por ejemplo, se incentivaba al público a traer fundas de tela para evitar el uso de fundas de plástico, o también la importancia de cambiar las bombillas de luz para disminuir la huella de carbono” Diana Moreta, Alumni de la carrera de Gestión Ambiental de la USFQ Galápagos.



8.

Los problemas del paraíso

Un estudio científico que analiza la inseguridad hídrica y alimentaria que enfrenta la población humana de Galápagos.

Autores: Andrew Russell

Traducción: Victoria Castro,

Karina Vivanco, Ana Carrión

En medio de un manto de niebla, Josh Miller observa el borde de la Laguna El Junco, un lago de agua dulce de 270 metros de ancho ubicado en el cráter de un volcán extinto en la isla San Cristóbal, en el archipiélago de Galápagos. En esta laguna las fragatas chapotean en el agua, acicalándose las plumas en una de las únicas fuentes de agua dulce de las islas. Miller se agacha para obtener una muestra de agua para su investigación.

“Antes de ser parte de UNC, no sabía que existían personas viviendo en Galápagos”, comenta Josh. “Me sorprendió mucho saber cuántas personas viven aquí, la prevalencia de los problemas de agua y alimentos, y cuánto estas problemáticas se alineaban con mis intereses de investigación”.

La investigación de Josh Miller, estudiante de doctorado, es parte de un estudio más amplio dirigido por la antropóloga biológica, Amanda Thompson y ejecutado a través del Galapagos Science Center (GSC). Este proyecto, que se ejecuta a través de la colaboración de investigadores de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) y la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill (UNC), analiza cómo la inseguridad alimentaria e hídrica es en las islas ha afectado la salud de la población local.

Estos estudios demuestran que las enfermedades relacionadas con altos niveles de infección o desnutrición, junto con la incidencia de enfermedades crónicas, como la obesidad, tienen relación con la calidad de la alimentación y del agua.



Los problemas de inseguridad hídrica y alimentaria

Puerto Baquerizo Moreno, capital de la provincia de Galápagos, se encuentra al suroeste de la isla San Cristóbal. La mayoría de sus 6,600 habitantes viven a lo largo de los 2 kilómetros de Bahía Naufragio (Shipwreck Bay).

Amanda visitó Puerto Baquerizo Moreno por primera vez mientras trabajaba en un proyecto de investigación sobre cómo el parto afecta la salud en China. En ese momento, su estudiante de posgrado, Kelly Houck, estaba analizando la relación entre la calidad del agua y la salud intestinal de los niños de San Cristóbal. Kelly invitó a Amanda a colaborar en un pequeño proyecto piloto con los residentes de la

comunidad. Más tarde, Amanda realizó un estudio sobre las prácticas de parto y la salud infantil en Galápagos. Fue entonces cuando comenzó a entender los problemas de inseguridad hídrica y alimentaria que enfrentan las personas en las Islas Galápagos.

“Estábamos en las casas de las familias, y las madres nos decían que estaban preocupadas por la calidad de los alimentos o del agua que sus hijos tenían para comer y beber”, comenta Amanda. “Entonces iniciamos este proyecto en colaboración con la USFQ y el hospital local, para medir el acceso que tenía la población al agua y a una alimentación saludable”.

Inicialmente, los investigadores entendieron que esta situación podría ser resultado de un fenómeno en salud pública denominado “doble carga”. Durante los últimos 20 a 30 años, este fenómeno se ha vuelto más

común en países de ingresos bajos y medios, y se caracteriza por combinar simultáneamente poblaciones que presentan altos niveles de infección o desnutrición con una alta incidencia de condiciones crónicas como la obesidad.

“Una de las razones para que se de este fenómeno es que las dietas de las personas tienden a cambiar más rápido, particularmente en sitios como Galápagos donde se observa un desarrollo desigual”, menciona Amanda. “Los alimentos saludables como las frutas y verduras frescas se vuelven demasiado caras, pero al mismo tiempo las personas sólo pueden pagar alimentos procesados o enlatados. Todos estos cambios conducen a tasas más altas de obesidad”.

Durante décadas, la agricultura y la pesca fueron las principales industrias de Galápagos. En 1959, cuando se estableció el Parque Nacional Galápagos, el 96% del territorio de las islas se designó como área protegida, lo que limitó las actividades agrícolas en todo el archipiélago y puso en marcha la incipiente industria turística. El turismo comenzó a ganar importancia a mediados de la década

de 1980 y se disparó a principios de los 2000, desplazando a la pesca y la agricultura.

“Siempre ha habido cierta dependencia de los alimentos enviados en barcos desde el continente, pero eso aumentó con el cambio cada vez mayor de la agricultura a las industrias relacionadas con el turismo”, dice Amanda. “A medida que llegan más turistas, más personas se mudan aquí para responder a la demanda de la industria del turismo. Eso aumenta la necesidad de alimentos en la isla, así como, la dependencia de los alimentos importados del continente”.

Triple carga de mala salud

Amanda y Josh recolectan muestras de agua de las casas que visitan, extraen tanto del fregadero de la cocina como de la cisterna del patio trasero. Luego analizan las muestras en busca de contaminación y determinan si se trata de contaminación ambiental o un marcador de posible contaminación fecal. A su vez, Amanda y Josh investigan la calidad de la dieta y el riesgo de enfermedades crónicas, y recopilan indicadores básicos como la altura y el peso de las personas. También toman datos sobre glucosa,



hemoglobina e índice de grasa corporal, todo para crear una imagen completa de la salud de las personas en las islas.

“En San Cristóbal tenemos fuentes naturales de agua dulce y una planta de tratamiento de agua. Es la única isla con agua dulce”, comenta Amanda. “Trabajos anteriores de las investigadoras de UNC, Jill Stewart y Valeria Ochoa, y otros colegas, mostraron que el agua estaba limpia cuando salía de la planta de tratamiento de agua, pero no estaba limpia cuando salía del grifo en las casas de la gente. Así que estamos interesadas en entender en qué punto de la distribución de agua, esta se contamina”.

En el estudio se encontró que alrededor del 70% de los adultos en Galápagos sufren de obesidad, que es la más alta en Ecuador y entre las más altas del mundo en comparación con poblaciones similares. Al mismo tiempo, muchos participantes del estudio también experimentaron infecciones gastrointestinales, del tracto urinario, respiratorias u otras infecciones crónicas como la deficiencia de hierro, lo que tipifica la doble carga de enfermedades que esperaban los investigadores.

“La conclusión es que en las Galápagos las personas sufren una triple carga de mala salud”, dice Amanda. “Es decir, muchas personas y hogares experimentan simultáneamente enfermedades infecciosas, enfermedades crónicas como obesidad, hipertensión y diabetes, sumado a altos niveles de angustia y estrés”.



El agua es vida

Esta parte de la investigación la realiza Josh, quien ha estudiado los problemas del agua en numerosos países, y ha visto de primera mano cómo la inseguridad del agua causa estragos en la salud de la población.

“Muchos hogares saben que el agua no es necesariamente segura para beber, por lo que compran agua embotellada, pero aun así pueden cocinar con agua del grifo o bañarse con ella, por lo que vemos estas erupciones cutáneas u otros resultados de salud relacionados con la mala calidad. Cuando los problemas de disponibilidad y calidad coexisten en el mismo hogar, la gente está en una muy mala condición” afirma Josh.

Algunas personas que experimentan inseguridad hídrica en Galápagos recurren a un sistema “invisible” para pedir agua prestada, comenta Josh. En Kenia, Josh fue testigo de métodos similares para hacer frente a los problemas del agua en las comunidades.

“Si te quedas sin agua, o no tienes suficiente agua limpia, puedes pedirle a tu vecino que te preste agua de la misma

manera que yo le pido a mi vecino una taza de azúcar”, dice Josh.

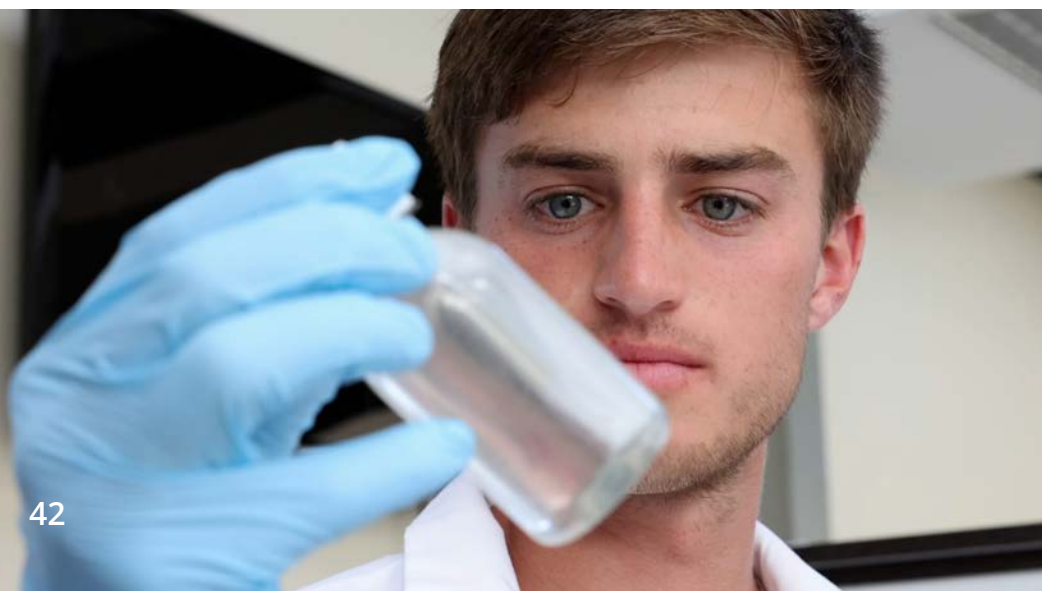
Cuando Josh y su equipo visitan las casas de los residentes para analizar el agua, suelen estar acompañados por un funcionario del municipio. Gran parte del trabajo se realiza en conjunto con el gobierno de Puerto Baquerizo Moreno. Josh tiene la esperanza de que sus descubrimientos ayuden a la comunidad.

“Tenemos a la alcaldía y al municipio involucrados, por lo que, con suerte, los hallazgos que estamos generando, no solo se quedan en un laboratorio o en alguna publicación científica, sino que se implementan en el ámbito de las políticas públicas”.

Con el mismo espíritu de colaboración, Amanda está ansiosa por llevar los datos que ha recopilado de Galápagos a otros territorios insulares. Tiene curiosidad por ver si los resultados obtenidos en el archipiélago coinciden en otras partes del mundo.

“Los desafíos de salud que vemos en mi investigación son similares a los que se ven en algunos lugares como Fiji, que tiene una población mucho más grande, pero también tiene una gran industria turística”, comenta Amanda. “Estoy realmente interesada en descubrir estas asociaciones entre los alimentos y el agua, y esta triple carga de enfermedad, en otros lugares que se enfrentan a desafíos similares”.

Por su parte, Josh está agradecido de ver el compromiso de las comunidades en Galápagos. *“Lo que realmente me gusta de trabajar aquí es que hay un sentido real de trabajo comunitario”, dice Josh. “Realmente aprecio eso porque a veces la ciencia puede operar en el vacío. Pero aquí, la gente realmente está tratando de hacer una diferencia significativa”.*





Amanda Thompson es codirectora del Centro de Estudios de Galápagos de la UNC y del Galapagos Science Center. Es presidenta y profesora del Departamento de Antropología de la Facultad de Artes y Ciencias de la UNC, profesora del Departamento de Nutrición de la Escuela de Salud Pública Global Gillings de la UNC y miembro del Carolina Population Center.

Josh Miller es estudiante de doctorado en el Departamento de Nutrición de la Escuela de Salud Pública Global UNC Gillings y miembro del Laboratorio de Biología Humana.

Thompson es parte del equipo de investigación interdisciplinaria de la UNC y la USFQ que incluye a la antropóloga, Margaret (Peggy) Bentley; al médico y farmacólogo, Dr. Enrique Terán; a los científicos ambientales, Drs. Jill Stewart y Valeria Ochoa; a los investigadores de salud pública, Dr. Jaime Ocampo, Khristopher Nicholas y Belén Ocampo Ordoñez; al psicólogo, Dr. Graham Pluck; y junto a los asistentes de investigación local.

9.



Por cuarto año consecutivo el Programa Conectando con la Naturaleza ha integrado exitosamente a la comunidad galapagueña en la conservación ambiental

Autores: Victoria Castro, Molly Herring y Karina Vivanco

Marzo es el mes de la mujer, y en esta ocasión queremos aprovechar para reconocer el arduo trabajo y dedicación de Leidy Apolo, coordinadora del Programa Conectando con la Naturaleza (PCCN). El PCCN llega a la comunidad desde el año 2019 gracias al apoyo del Galapagos Science Center (GSC) y el Galapagos Conservation Trust (GCT) con el objetivo de fomentar la conservación y protección del entorno natural por parte de la comunidad galapagueña.

Durante la cuarta fase del PCCN, la gestión de Leidy como coordinadora del área de “Vinculación con la comunidad del GSC” ha logrado impactar a más de 2,500 galapagueños. Esto incluye la participación en las actividades de 799 niños y niñas de la comunidad, así como 14 docentes de escuelas y colegios. Además, el PCCN recibió el apoyo de 36 estudiantes de la USFQ Galápagos y 21 profesores, investigadores y expertos locales, nacionales y extranjeros. Como resultado final, el PCCN ha beneficiado directamente a más de 6,500 personas durante sus cuatro años de ejecución.

En la siguiente entrevista, Leidy comparte su pasión por ayudar, conectarse y generar conciencia para la conservación ambiental en el archipiélago.



¿Qué te llevó a trabajar en el GSC?

Originalmente, trabajé en otros proyectos de divulgación en San Cristóbal, pero vine al GSC porque hay muchos proyectos de investigación sucediendo aquí que son beneficiosos para las islas, pero al mismo tiempo no son tan conocidos por la gente en la comunidad. Con el PCCN más personas pueden conocer sobre las investigaciones que se realizan en las islas y logran entender por qué son importantes para la conservación. He enfocado gran parte de mi trabajo en enseñar a las comunidades, específicamente a grupos de niños y adultos. Estamos constantemente buscando estrategias para llegar a la gente para lograr el objetivo de aumentar el interés en la ciencia y la investigación, y así mejorar los valores de conservación.

¿Qué has aprendido durante este proceso?

He aprendido más sobre lo importante que es adaptarse a cada circunstancia. La pandemia por COVID 19 nos enseñó a todos una gran lección al respecto, pero cada

día encontramos nuevas oportunidades para ser más versátiles en la forma en que hacemos las cosas. Además, es fundamental que la divulgación científica comunitaria sea integral. Espero que en los próximos años, esta área se fortalezca para que podamos llegar a más personas en Galápagos, en la costa del Ecuador y en otros países del Pacífico.

¿Qué es lo que más disfrutas a la hora de ejecutar el PCCN?

Creo que lo que más disfruto es diseñar las actividades, armar una propuesta completa de lo lo que se va a realizar en el evento.

También, compartir con la gente y ver las reacciones luego de que aprenden algo nuevo. Las actividades que desarrollamos en PCCN ayudan a que la comunidad comprenda por qué muchos investigadores locales, nacionales y extranjeros realizan sus estudios científicos en las islas, y cómo esta información llega a las instituciones para tomar decisiones de gestión y conservación. Además, los eventos del PCCN permiten que la comunidad se interese más por la ciencia, con el objetivo final de buscar formas de involucrarse y participar activamente en la protección de los ecosistemas del archipiélago.

¿Qué es lo que hace único e impactante al trabajo del PCCN a la hora de involucrar a la comunidad local con la investigación y la ciencia?

Estamos realizando actividades utilizando diferentes metodologías y espacios. Visitamos las escuelas, pero también realizamos los eventos de PCCN en la playa, el malecón



y los parques. Trabajamos con niños, pero también con familias y personas de todas las edades. En otras palabras, nos acercamos a las personas y las hacemos parte de un problema social o ambiental que ocurre en las islas, para que reflexionen en posibles soluciones. Esta es la mejor manera de crear un vínculo entre las personas y las problemáticas ambientales. De lo contrario, seguiría siendo algo lejano, difícil de acceder, difícil de entender y difícil de hacer. Si queremos tener más científicos locales, tenemos que acercarnos a la gente de diversas maneras: a través de una charla, de una salida de observación de especies, o de un evento.

¿De todos los eventos que se desarrollan a través del PCCN, cuál crees que es el favorito de la audiencia?

Los eventos conocidos como “Ciencia en Familia” son definitivamente ventanas llenas de oportunidades para compartir y aprender. Podemos reflexionar sobre un problema social o ambiental con personas que están trabajando en proyectos sobre estos temas, y podemos aprender sobre

acciones positivas para mitigar o reducir los problemas locales.

En estos eventos, podemos hablar sobre tiburones, aves, lobos marinos y otras especies. Siempre aprendemos algo nuevo sobre su ecología, sus amenazas y, sobre todo, recordamos las pequeñas acciones que podemos hacer para su conservación. Lo mismo sucede con otros temas como el cambio climático, la agroecología o la violencia de género. Cada evento es una oportunidad para crear conciencia sobre un problema, aprender y poner en práctica lo que hemos reflexionado.

¿Qué es lo que más disfrutas de vivir en Galápagos?

Quizás el hecho de que crecí en un lugar muy similar me hizo enamorarme de las islas instantáneamente. Desde el primer día sentí que siempre había estado aquí. Para mantenerme conectada con el entorno, me encanta pasar tiempo en mi jardín y salir a caminar, explorar y observar toda la belleza natural que nos rodea.



La gran misión que tiene el área de “Vinculación con la Comunidad del GSC” es lograr que los niños, niñas, jóvenes y adultos tengan un mayor interés en la ciencia y la investigación después de participar en las actividades del PCCN. Tratamos de “sembrar la semilla” y mejorar los valores de conservación como la empatía y el amor por las especies, los ecosistemas y las islas en general. Vivir aquí es un privilegio y también una responsabilidad.

Para finalizar estas líneas, me gustaría agradecer al personal de la USFQ Galápagos y el GSC que están constantemente involucrados en las actividades. Los logros son el resultado del esfuerzo de todos.



El Programa Conectándose con la Naturaleza busca fomentar la responsabilidad social en la conservación de los recursos naturales en las Islas Galápagos. Durante su cuarta fase, se llevaron a cabo actividades educativas y vivenciales para crear conciencia sobre la importancia de proteger el ambiente y promover prácticas sostenibles, especialmente para la comunidad local. El programa ha contado con la participación de miles de personas, incluyendo estudiantes, maestros, miembros de la comunidad en general, y colaboradores locales e internacionales.

Aunque el programa ha enfrentado desafíos, como recuperar la audiencia después de la pandemia por COVID 19, ha tenido éxito en la ejecución de actividades como el evento anual del Día del Tiburón, y representa un espacio clave para fomentar la conservación de los recursos naturales en las Islas Galápagos.



10.



Experiential Education PROGRAM

Autora: Silvia Zavala

Gracias a alianzas con la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG) y otras instituciones públicas locales, el Galapagos Science Center (GSC) ha ampliado sus operaciones para albergar proyectos de investigación interdisciplinarios. Varios proyectos emblemáticos se han seleccionado estratégicamente para brindar experiencias de aprendizaje a estudiantes locales e internacionales. Ofrecemos la oportunidad única de obtener experiencia en procesos de investigación práctica y aplicada, a través de nuestro Programa de Educación Experiencial.

¿A quiénes está dirigido?

Las opciones se encuentran dirigidas para estudiantes USFQ en Galápagos y estudiantes nacionales e internacionales de otras universidades.

¿Qué opciones se encuentran disponibles?



Programa Join Science!:

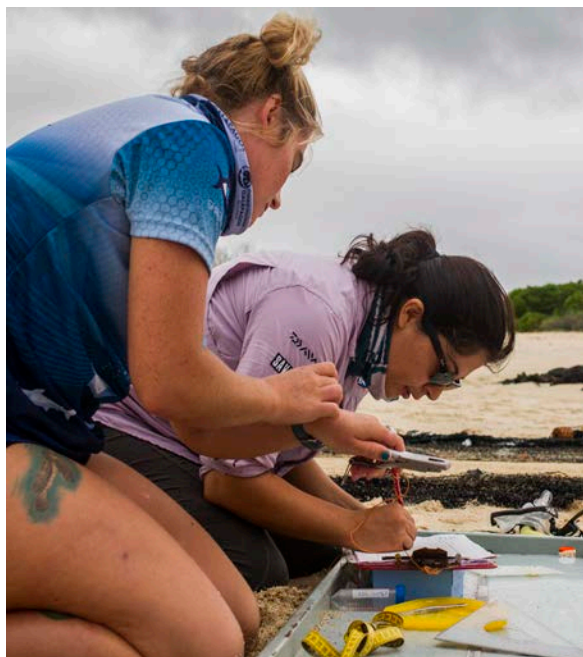
Un programa de Educación Experiencial en investigación y ciencia, dirigido a estudiantes de la USFQ Galápagos, cuyo objetivo principal se enfoca en inspirar la próxima generación de científicos galapagueños. Ofrece una oportunidad única de adquirir experiencia práctica y teórica en distintas áreas de investigación, y de mejorar posibilidades de establecer redes de contacto profesionales.



Learning experiences
Hands on scientific research

Learning Experiences:

Es un programa de Educación Experiencial diseñado para brindar a los estudiantes la oportunidad de trabajar en estrecha colaboración con investigadores y experimentar la investigación científica activa en Galápagos. Así, a través de la experiencia práctica, los estudiantes desarrollarán una visión realista de la investigación científica, sus demandas y la emoción por el descubrimiento. El programa se puede completar, a través de una variedad de opciones que se adaptan a las necesidades particulares de cada estudiante.



a) Junior Scientist

Esta opción está dirigida a graduados de secundaria interesados en ciencia y conservación, que les permitirá prepararse para sus estudios universitarios en disciplinas relacionadas. Está diseñado para ofrecer a los futuros investigadores la experiencia de participar y experimentar en una investigación científica activa en Galápagos.



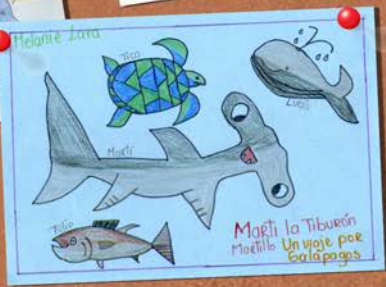
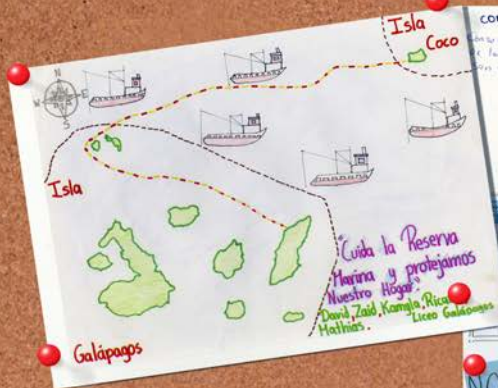
b) Bachelor Scientist

Esta es una opción intensiva, específicamente adaptada para estudiantes visitantes de una universidad internacional que deseen participar en los proyectos emblemáticos internos del GSC. Los estudiantes acompañan a los investigadores locales para experimentar la investigación científica activa en áreas de especial interés.

c) Tailor Made Research Experience

Esta opción ha sido diseñada para satisfacer los diferentes requisitos de los numerosos estudiantes que solicitan una experiencia de investigación con el GSC. Los participantes obtendrán un programa personalizado según su interés y disponibilidad de tiempo. Esta opción, también está dirigida a profesores de universidades nacionales o internacionales, que deseen realizar uno de sus cursos en las islas, cuyo componente principal sea la investigación científica.

A lo largo de estos años
hemos involucrado
a alrededor de 350
estudiantes tanto
nacionales como
internacionales.
Su aporte en la
investigación ha sido
parte de numerosos
artículos y publicaciones
científicas.





INSPIRACIONES

En este apartado queremos compartir los trabajos artísticos, aprendizajes y compromisos inspirados y creados por los participantes de nuestros eventos Ciencia en Familia.

El Programa Conectándose con la Naturaleza oferta de manera periódica eventos Ciencia en Familia. Es un espacio dinámico cuyo principal objetivo es promover la interacción de las familias galapagueñas, para fomentar la conservación mediante el cambio de hábitos y estilo de vida.

Desde 2019 hemos organizado alrededor de 40 eventos donde se han tratado temas en el ámbito socioambiental como: prevención de las violencias de género, implementación de agricultura ecológica, amenazas y resiliencia frente al cambio climático, afectación de la contaminación por basura plástica, importancia de la conservación de la biodiversidad, entre otros.



CENTER FOR
GALAPAGOS STUDIES



Galápagos Science Center



@galapagosgsc



www.galapagossience.org



GSCGalapagos



Galapagos Science Center - GSC