



Internship Project Description

Instructions: Please provide a project description for which you would like to recruit interns.

Use the language of your preference (English or Spanish) and provide a translation. We can help proof read your translation. Include a picture relevant to your project in high resolution to be posted on the bulletin board.

See the definitions section below on this form to identify the funding model that you'd expect for this internship (or a combination of funding options).

Spanish versión follows. Versión en español a continuación.

1. Project title:

Caribbean Time Machines: Documenting present-day reef life and its fossil record in Bocas del Toro

2. Mentor name, Co-mentor name and position, Contact information

Primary mentor: Dr. Aaron O'Dea, STRI Staff Scientist (<https://odealab.com/>)

Co-mentor: Plinio Gondola, Scientific coordinator (Bocas)

Co-mentor: Dr. Erin Dillon, STRI Postdoctoral Fellow (Naos and Bocas)

3. Location of internship. Will mentor be at this location?

Naos Marine Lab (Yes, mentor will be at this location)

Bocas del Toro Research Station (mentor will not permanently be at this location, but will visit)

4. Project summary and objectives (max. 500 words)

Caribbean coral reefs are changing rapidly. Ocean warming, hurricanes, disease, and overfishing are transforming once-thriving ecosystems. To understand how reefs might respond to future changes, we need to know what they looked like in the past—before human impacts began. Fortunately, the fossil record preserved in reef sediments provides a window into thousands of years of reef history, capturing past communities of fish, sharks, corals, and other organisms.

This unique internship bridges art, science, and time by combining field observations of living reef ecosystems with laboratory work on their fossil remains. The Caribbean coast of Panama, particularly the Bocas del Toro archipelago, offers an exceptional natural laboratory where diverse habitats -- coral reefs, mangrove forests, and seagrass beds -- exist side by side, each supporting distinct communities of organisms.

The intern will spend approximately half their time in the field, observing and documenting the diversity of life across these three critical habitats. This will include snorkelling surveys to observe fish communities, invertebrates, algae, and habitat structure on coral reefs; exploring mangrove roots to document the species that shelter there; and investigating seagrass meadows to understand their role as nursery habitats. The intern will learn field survey techniques while developing their own artistic documentation approach—whether through scientific illustration, photography, painting, creative writing, or other media. All fieldwork will take place at the Bocas Research Station Lagoon, and will not require boats or diving.

The other half of the internship will be spent in the laboratory at the Naos Marine Lab, processing sediment cores from these same habitats to extract and identify fossil remains. These include fish otoliths (ear stones), shark dermal denticles (scales), coral fragments, mollusc shells, and other preserved remains that tell us which species lived on these reefs hundreds to thousands of years ago. The intern will learn paleontological techniques including sediment processing, microscopy, and fossil identification using our extensive reference collections.



The unique value of this internship lies in connecting observations of living ecosystems with their fossil record. By experiencing both the present and the past, the intern will develop a deeper understanding of how reef ecosystems function, how they have changed over time, and what their future might hold. The artistic component is essential—visual documentation and creative interpretation help us see familiar ecosystems in new ways and communicate scientific findings to broader audiences.

Specific objectives:

- Document the biodiversity and ecological structure of Caribbean coral reefs, mangroves, and seagrass beds through field observations
- Learn paleontological techniques to extract and identify fossil remains from sediment cores
- Compare modern community observations with fossil assemblages from the same habitat types
- Develop artistic products (illustrations, field sketches, photographs, creative narratives) that communicate the connection between past and present reef ecosystems, with a STRI-wide gallery of work at the end of the internship.
- Contribute to ongoing research reconstructing historical baselines for Caribbean reef communities

5. Mentorship goals including benefits to the intern

The intern will work with an international, multidisciplinary research team combining expertise in marine ecology, paleontology, conservation, and science communication. Weekly meetings with mentors will provide guidance on both field and laboratory components of the project.

The intern will gain:

- Field skills in tropical marine ecology, including snorkelling surveys, species identification, and habitat assessment across coral reefs, mangroves, and seagrass ecosystems
- Laboratory skills in paleontology, including sediment processing, microscopy, fossil identification, and data curation
- Experience connecting modern ecological observations with paleontological data to understand long-term ecosystem change
- Opportunities to develop and refine artistic documentation approaches that integrate scientific observation with creative expression
- Training in scientific communication, including how to translate complex ecological and paleontological concepts for diverse audiences
- Exposure to conservation applications of historical ecology and how understanding the past informs reef management and restoration

The intern will attend lab meetings, STRI seminars, and professional development workshops. There will be opportunities to participate in outreach activities, potentially including developing content for science communication projects like the "Martina" graphic novel series or educational materials for local communities. The internship may result in co-authorship on scientific publications and/or development of artistic products for exhibition or publication.

6. Intern's role, desired background, time commitment, and expected products

Role:

The intern will divide their time between field and laboratory work. Field activities will include participating in snorkelling surveys of coral reefs, mangroves, and seagrass beds; documenting species



diversity and habitat structure; and developing artistic documentation approaches. Laboratory work will involve processing sediment core samples, picking and identifying fossil otoliths and dermal denticles under microscopes, photographing specimens, and maintaining data records. Throughout both activities, the intern will create artistic documentation that captures both the living ecosystems and their fossil remains.

Desired background:

- Experience in both art, science illustration of marine organisms and marine science.
- High level artistic skills in illustration, photography, painting, sculpture, and/or digital art.
- Strong swimmer and snorkeller.
- Previous experience with microscopy
- Proficient in Spanish and English essential for communicating to local communities and lab members.
- Attention to detail and ability to work both independently and collaboratively
- Interest in science communication and translating scientific concepts for public audiences

Time commitment:

Full-time, 3-month appointment

Expected products:

- Field notebooks and artistic documentation from reef, mangrove, and seagrass surveys
- Curated collections of fossil specimens
- Artistic products (illustration portfolio, photo series, paintings etc.) documenting connections between past and present ecosystems, or copies of.
- Contribution to scientific posters or presentations
- Potential contribution to peer-reviewed publication
- Potential contribution to science communication or outreach materials

7. Occasions for group discussions, lectures, career counselling, and educational opportunities

The intern will participate in weekly lab meetings where researchers share progress, discuss scientific literature, and provide feedback. STRI hosts regular seminars featuring visiting scientists and internal researchers, as well as professional development workshops on topics ranging from scientific writing to grant applications to career paths in science and conservation. The intern will also have opportunities to engage with the vibrant research community at the Naos and the Bocas del Toro Research Stations, including interactions with visiting researchers, graduate students, and other interns working on diverse marine science projects.

8. List of suggested publications or reading related to this project (optional)

- Dillon, E.M., McCauley, D.J., Morales-Saldaña, J.M., Leonard, N.D., Zhao, J., and O'Dea, A. (2021). Fossil dermal denticles reveal the preexploitation baseline of a Caribbean coral reef shark community. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118, e2017735118.
- Lin, C.-H., De Gracia, B., Pierotti, M.E.R., Andrews, A.H., Griswold, K., and O'Dea, A. (2019). Reconstructing reef fish communities using fish otoliths in coral reef sediments. *PLoS ONE* 14, e0218413.
- O'Dea, A., Lepore, M., Altieri, A.H., Chan, M., Morales-Saldaña, J.M., Muñoz, N.-H., Pandolfi, J.M., Toscano, M.A., Zhao, J.-X., and Dillon, E.M. (2020). Defining variation in pre-human



ecosystems can guide conservation: An example from a Caribbean coral reef. *Scientific Reports* 10, 1-10.

- Cramer, K.L., O'Dea, A., Clark, T.R., Zhao, J.-X., and Norris, R.D. (2017). Prehistorical and historical declines in Caribbean coral reef accretion rates driven by loss of parrotfish. *Nature Communications* 8, 14160.
- Dietl, G.P., and Flessa, K.W. (2011). Conservation paleobiology: putting the dead to work. *Trends in Ecology & Evolution* 26, 30-37.
- O'Dea, A. & Cooke-Tapia, I. (2021). Martina and the Bridge of Time. SENACYT/Smithsonian. [Available online at STRI]

9. High-quality picture and description of picture

Caption: *Image of a typical mangrove sponge in the Bocas del Toro region of Panama*

10. Funding model

- ☒ I expect candidates to apply for the STRI General Internship
- ☐ My project or my STRI advisor will provide funding for this internship
- ☐ I expect to recruit a self-funded or an unpaid intern

Descripción del proyecto de pasantía

Instrucciones: Proporcione una descripción del proyecto para el que le gustaría atraer pasantes. Utilice el idioma de su preferencia (inglés o español) y proporcione una traducción. Podemos ayudarlo a revisar su traducción. Incluya una imagen relevante para su proyecto en alta resolución para publicarla en el boletín de oportunidades. Consulte la sección de definiciones a continuación en este formulario para identificar el modelo de financiación que esperaría para esta pasantía (o una combinación de opciones de financiación).

1. Título del proyecto:

Máquinas del tiempo caribeñas: Documentando la vida arrecifal actual y su registro fósil en Bocas del Toro

2. Nombre del mentor:

Nombre y afiliación del co-mentor

Información de contacto: correo electrónico o sitio web (Indique si desea ser contactado por posibles candidatos)

Nota: todos los pasantes deben tener al menos un miembro staff de STRI como mentor

Mentor principal: Dr. Aaron O'Dea, Científico staff de STRI (<https://odealab.com/>)

Co-mentor: Plinio Gondola, Coordinador científico (Bocas)

Co-mentor: Dra. Erin Dillon, Investigadora postdoctoral de STRI (Naos y Bocas)

3. Lugar de la pasantía. ¿El mentor estará en este lugar?

Laboratorio Marino de Naos (Sí, el mentor estará en este lugar)

Estación de Investigación de Bocas del Toro (el mentor no estará permanentemente en este lugar, pero lo visitará)

4. Resumen y objetivos del proyecto (máx. 500 palabras)

Los arrecifes de coral del Caribe están cambiando rápidamente. El calentamiento oceánico, los huracanes, las enfermedades y la sobrepesca están transformando ecosistemas que antes prosperaban. Para comprender cómo podrían responder los arrecifes a cambios futuros, necesitamos saber cómo se veían en el pasado, antes de que comenzaran los impactos humanos. Afortunadamente, el registro fósil preservado en los sedimentos arrecifales proporciona una ventana a miles de años de historia arrecifal, capturando comunidades pasadas de peces, tiburones, corales y otros organismos.

Esta pasantía única une el arte, la ciencia y el tiempo al combinar observaciones de campo de ecosistemas arrecifales vivos con trabajo de laboratorio sobre sus restos fósiles. La costa caribeña de Panamá, particularmente el archipiélago de Bocas del Toro, ofrece un laboratorio natural excepcional donde diversos hábitats -- arrecifes de coral, bosques de manglar y praderas de pastos marinos -- existen lado a lado, cada uno sosteniendo comunidades distintas de organismos.

El pasante dedicará aproximadamente la mitad de su tiempo en el campo, observando y documentando la diversidad de vida en estos tres hábitats críticos. Esto incluirá censos de esnórquel para observar comunidades de peces, invertebrados, algas y estructura del hábitat en arrecifes de coral; explorar las raíces de manglar para documentar las especies que se refugian allí; e investigar praderas de pastos marinos para comprender su papel como hábitats de crianza. El pasante aprenderá técnicas de muestreo de campo mientras desarrolla su propio enfoque de documentación artística, ya sea a través de ilustración científica, fotografía, pintura, escritura creativa u otros medios. Todo el trabajo de campo se realizará en la laguna de la Estación de Investigación de Bocas y no requerirá embarcaciones ni buceo.

La otra mitad de la pasantía se dedicará al trabajo de laboratorio en el Laboratorio Marino de Naos, procesando núcleos de sedimentos de estos mismos hábitats para extraer e identificar restos



fósiles. Estos incluyen otolitos de peces (piedras del oído), dentículos dérmicos de tiburones (escamas), fragmentos de coral, conchas de moluscos y otros restos preservados que nos dicen qué especies vivieron en estos arrecifes hace cientos o miles de años. El pasante aprenderá técnicas paleontológicas que incluyen el procesamiento de sedimentos, microscopía e identificación de fósiles utilizando nuestras extensas colecciones de referencia.

El valor único de esta pasantía radica en conectar observaciones de ecosistemas vivos con su registro fósil. Al experimentar tanto el presente como el pasado, el pasante desarrollará una comprensión más profunda de cómo funcionan los ecosistemas arrecifales, cómo han cambiado con el tiempo y cuál podría ser su futuro. El componente artístico es esencial: la documentación visual y la interpretación creativa nos ayudan a ver ecosistemas familiares de nuevas maneras y a comunicar hallazgos científicos a audiencias más amplias.

Objetivos específicos:

- Documentar la biodiversidad y estructura ecológica de los arrecifes de coral, manglares y praderas de pastos marinos del Caribe a través de observaciones de campo
- Aprender técnicas paleontológicas para extraer e identificar restos fósiles de núcleos de sedimentos
- Comparar observaciones de comunidades modernas con ensamblajes fósiles de los mismos tipos de hábitat
- Desarrollar productos artísticos (ilustraciones, bocetos de campo, fotografías, narrativas creativas) que comuniquen la conexión entre los ecosistemas arrecifales pasados y presentes, con una galería de trabajo en todo STRI al final de la pasantía
- Contribuir a la investigación en curso que reconstruye líneas de base históricas para las comunidades arrecifales del Caribe

5. Objetivos de la pasantía, incluidos los beneficios para el pasante

El/la pasante trabajará con un equipo de investigación internacional y multidisciplinario que combina experiencia en ecología marina, paleontología, conservación y comunicación científica. Las reuniones semanales con los mentores proporcionarán orientación sobre los componentes de campo y laboratorio del proyecto.

El/la pasante obtendrá:

- Habilidades de campo en ecología marina tropical, incluidos censos de esnórquel, identificación de especies y evaluación de hábitats en arrecifes de coral, manglares y ecosistemas de pastos marinos
- Habilidades de laboratorio en paleontología, incluido el procesamiento de sedimentos, microscopía, identificación de fósiles y curación de datos
- Experiencia conectando observaciones ecológicas modernas con datos paleontológicos para comprender el cambio ecosistémico a largo plazo
- Oportunidades para desarrollar y refinar enfoques de documentación artística que integren la observación científica con la expresión creativa
- Capacitación en comunicación científica, incluida la forma de traducir conceptos ecológicos y paleontológicos complejos para audiencias diversas
- Exposición a aplicaciones de conservación de la ecología histórica y cómo comprender el pasado informa la gestión y restauración de arrecifes



El/la pasante asistirá a reuniones de laboratorio, seminarios de STRI y talleres de desarrollo profesional. Habrá oportunidades para participar en actividades de divulgación, potencialmente incluyendo el desarrollo de contenido para proyectos de comunicación científica como la serie de novelas gráficas "Martina" o materiales educativos para comunidades locales. La pasantía puede resultar en coautoría en publicaciones científicas y/o desarrollo de productos artísticos para exhibición o publicación.

6. Función del pasante, perfil deseado, 7compromiso de tiempo (el período de nombramiento es de 3 meses) y productos esperados

Función:

El pasante dividirá su tiempo entre el trabajo de campo y de laboratorio. Las actividades de campo incluirán participar en censos de esnórquel de arrecifes de coral, manglares y praderas de pastos marinos; documentar la diversidad de especies y la estructura del hábitat; y desarrollar enfoques de documentación artística. El trabajo de laboratorio implicará procesar muestras de núcleos de sedimentos, recoger e identificar otolitos fósiles y dentículos dérmicos bajo microscopios, fotografiar especímenes y mantener registros de datos. A lo largo de ambas actividades, el pasante creará documentación artística que capture tanto los ecosistemas vivos como sus restos fósiles.

Perfil deseado:

- Experiencia tanto en arte, ilustración científica de organismos marinos y ciencias marinas
- Habilidades artísticas de alto nivel en ilustración, fotografía, pintura, escultura y/o arte digital
- Nadador y esnorquellista fuerte
- Experiencia previa con microscopía
- Dominio del español e inglés esencial para comunicarse con las comunidades locales y los miembros del laboratorio
- Atención al detalle y capacidad para trabajar tanto de forma independiente como colaborativa
- Interés en la comunicación científica y en traducir conceptos científicos para audiencias públicas

Compromiso de tiempo:

Tiempo completo, nombramiento de 3 meses

Productos esperados:

- Cuadernos de campo y documentación artística de censos de arrecifes, manglares y pastos marinos
- Colecciones curadas de especímenes fósiles
- Productos artísticos (portafolio de ilustraciones, series de fotografías, pinturas, etc.) que documenten las conexiones entre ecosistemas pasados y presentes, o copias de los mismos
- Contribución a pósteres o presentaciones científicas
- Potencial contribución a publicación revisada por pares
- Potencial contribución a materiales de comunicación científica o divulgación

7. ¿Cuáles son las ocasiones habituales para las discusiones de grupo, la asistencia a conferencias, la orientación profesional y otras oportunidades educativas y experimentales para sus pasantes?

El pasante participará en reuniones semanales de laboratorio donde los investigadores comparten su progreso, discuten literatura científica y brindan retroalimentación. STRI organiza seminarios regulares con científicos visitantes e investigadores internos, así como talleres de desarrollo profesional sobre temas que van desde la redacción científica hasta solicitudes de subvenciones y trayectorias profesionales en ciencia y conservación. El pasante también tendrá oportunidades de interactuar con la



vibrante comunidad de investigación en las Estaciones de Investigación de Naos y Bocas del Toro, incluidas interacciones con investigadores visitantes, estudiantes de posgrado y otros pasantes que trabajan en diversos proyectos de ciencias marinas.

8. Lista de publicaciones o lecturas sugeridas relacionadas con este proyecto que pueden ayudar a los solicitantes a aprender sobre su ciencia (opcional)

- Dillon, E.M., McCauley, D.J., Morales-Saldaña, J.M., Leonard, N.D., Zhao, J., and O'Dea, A. (2021). Fossil dermal denticles reveal the preexploitation baseline of a Caribbean coral reef shark community. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118, e2017735118.
- Lin, C.-H., De Gracia, B., Pierotti, M.E.R., Andrews, A.H., Griswold, K., and O'Dea, A. (2019). Reconstructing reef fish communities using fish otoliths in coral reef sediments. *PLoS ONE* 14, e0218413.
- O'Dea, A., Lepore, M., Altieri, A.H., Chan, M., Morales-Saldaña, J.M., Muñoz, N.-H., Pandolfi, J.M., Toscano, M.A., Zhao, J.-X., and Dillon, E.M. (2020). Defining variation in pre-human ecosystems can guide conservation: An example from a Caribbean coral reef. *Scientific Reports* 10, 1-10.
- Cramer, K.L., O'Dea, A., Clark, T.R., Zhao, J.-X., and Norris, R.D. (2017). Prehistorical and historical declines in Caribbean coral reef accretion rates driven by loss of parrotfish. *Nature Communications* 8, 14160.
- Dietl, G.P., and Flessa, K.W. (2011). Conservation paleobiology: putting the dead to work. *Trends in Ecology & Evolution* 26, 30-37.
- O'Dea, A. & Cooke-Tapia, I. (2021). Martina and the Bridge of Time. SENACYT/Smithsonian. [Disponible en línea en STRI]

9. Imagen de alta calidad y descripción de la imagen

Descripción: Imagen de una esponja típica de manglar en la región de Bocas del Toro, Panamá

10. Modelo de financiación. Seleccione todos los que correspondan - información para programas académicos. Consulte la sección "Definiciones"

- ☒ Espero que los candidatos soliciten las pasantías generales de STRI
- ☐ Mi proyecto o mi asesor de STRI proporcionarán fondos para esta pasantía
- ☐ Espero contratar un pasante autofinanciado o no remunerado