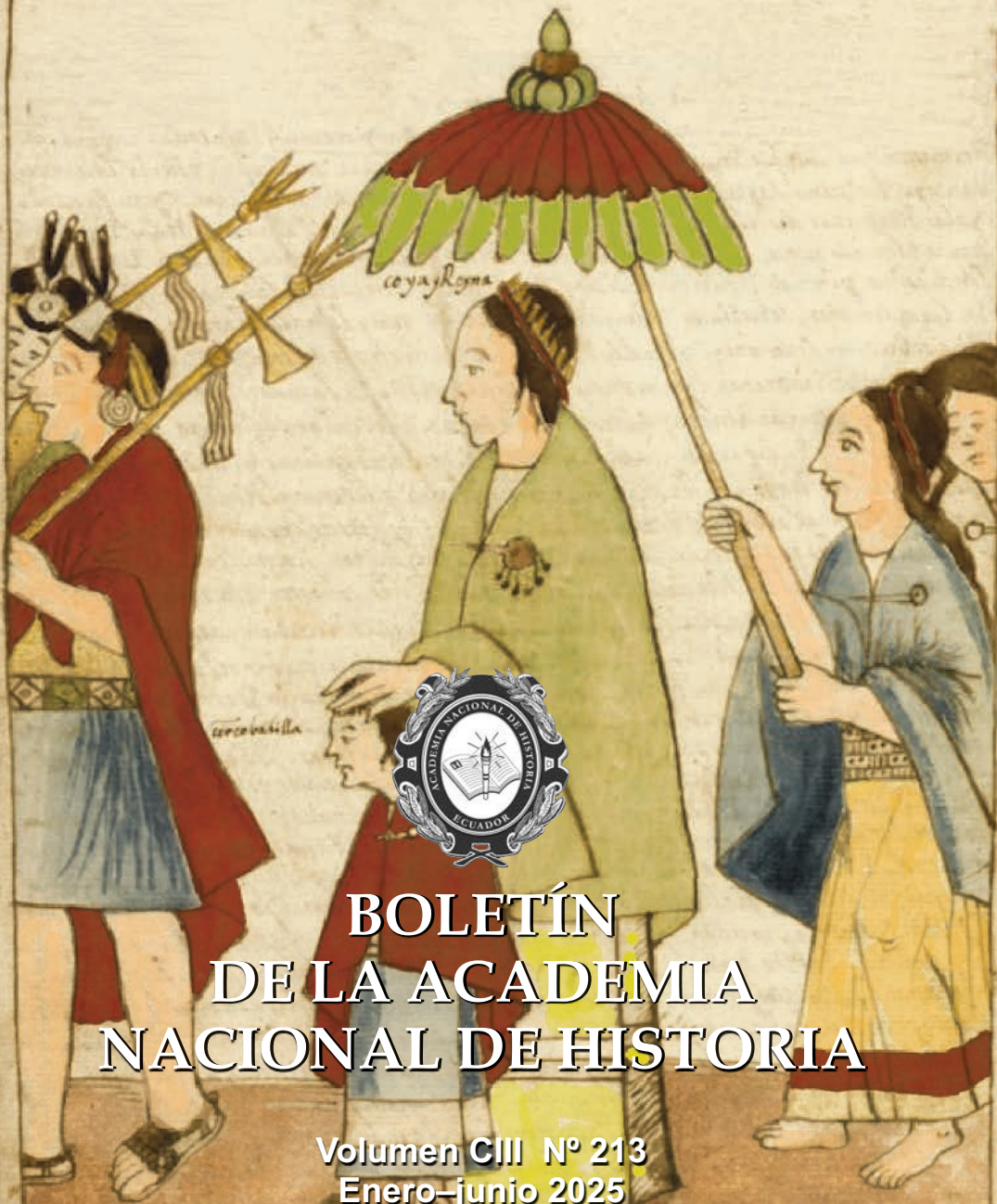


Jugua llanto mujer de guapaynga



BOLETÍN DE LA ACADEMIA NACIONAL DE HISTORIA

Volumen CIII Nº 213
Enero-junio 2025
Quito-Ecuador



BOLETÍN DE LA ACADEMIA NACIONAL DE HISTORIA

**Volumen CIII
Nº 213**

**Enero–junio 2025
Quito–Ecuador**

ACADEMIA NACIONAL DE HISTORIA

Director	Dr. Cesar Alarcón Costta
Subdirectora	Dra. América Ibarra Parra
Secretario	Ac. Diego Moscoso Peñaherrera
Prosecretaria	Ac. Ingrid Diaz Patiño
Tesorero	Dr. Claudio Creamer Guillén
Bibliotecario archivero	Lcdo. Carlos Miranda Torres
Jefe de Publicaciones (e)	Dr. José Echeverría-Almeida
Relacionador Institucional	Dr. Eduardo Muñoz Borrero

COMITÉ EDITORIAL

Dr. José Echeverría Almeida	Presidente
Dr. Jorge Ortiz Miranda	
Dra. Rocio Rosero Jácome	
Dra. Libertad Regalado Espinoza	
MSc. Bayardo Ulloa Enríquez	
Dr. Wilson Gutiérrez Marín	(alternó)
Dr. Álvaro Mejía Salazar	(alternó)
Dr. Sebastián Donoso Bustamante	

EDITOR

Dr. José Echeverría-Almeida	Universidad Técnica del Norte
-----------------------------	-------------------------------

COMITÉ CIENTÍFICO

Dra. Katarzyna Dembicz	Universidad de Varsovia-Polonia
Dr. Silvano Benito Moya	Universidad Nacional de Córdoba/CONICET- Argentina
Dra. Elissa Rashkin	Universidad Veracruzana-México
Dr. Stefan Rinke	Instituto de estudios latinoamericanos/ Freie Universität Berlin-Alemania
Dr. Carlos Riojas	Universidad de Guadalajara-México
Dra. Cristina Retta Sivoiella	Instituto Cervantes, Berlin- Alemania
Dr. Claudio Tapia Figueroa	Universidad Técnica Federico Santa María - Chile
Dra. Emmanuelle Sinardet	Université Paris Ouest - Francia
Dr. Roberto Pineda Camacho	Universidad de los Andes-Colombia
Dra. María Leticia Corréa	Universidade do Estado do Rio de Janeiro-Brasil
Dr. Roger Pita Pico	Investigador Academia Colombiana de Historia-Colombia
Dr. Justo Cuño Bonito	Universidad Pablo de Olavide-España
Dr. Héctor Grenni Montiel	Universidad Don Bosco- San Salvador
Dr. Pablo Solórzano Marchant	Universidad Católica Silva Henríquez - Chile
Dr. Tomás Caballero Truyol	Universidad del Atlántico - Colombia
Dr. Julio César Fernández	Universidad Nacional Pedro R. Gallo - Perú
Dra. Laura Falceri	Universidad Politécnica Salesiana - Ecuador
Dr. Jairo Bermúdez Castillo	Universidad Sergio Arboleda - Colombia
Dr. Renato Ferreira Machado	Facultad Salesiana de Porto Alegre - Brasil
Dr. Saúl Uribe Taborda	Universidad Politécnica Salesiana - Ecuador
Dr. Juan Cordero Ñiguez	Academia Nacional de Historia - Ecuador
Dra. Olga Zalamea Patiño	Universidad de Cuenca

BOLETÍN de la A.N.H.

Vol. CIII

Nº 213

Enero-junio 2025

© Academia Nacional de Historia del Ecuador

ISSN Nº 1390-079X

eISSN Nº 2773-7381

Portada: Una inka real cuida a una persona con cifosis.

Dibujo de Felipe Guamán Poma de Ayala en *Historia del Piru*.

Diseño e impresión

PPL Impresores 2529762 Quito

landazurifredi@gmail.com

Noviembre 2025

Esta edición es auspiciada por el **Ministerio de Educación, Deporte y Cultura**

Libro de distribución gratuita

APORTE A LAS INVESTIGACIONES PALEOBOTÁNICAS Y DE CONSERVACIÓN DEL “BOSQUE PETRIFICADO IMBABURA”, ISLA DEE, ANTÁRTIDA

Galo Jacinto Pabón Garcés

Resumen

La caracterización paleobotánica de la Isla Dee (Islas Shetland del Sur) del continente Antártico, permite ampliar el conocimiento de este singular y espectacular tesoro natural, en lo que respecta a las especies vegetales que habitaron este entorno. Para su caracterización se utilizaron técnicas palinológicas y aquella basada en la identificación de madera silicificada. Esta identificación de los microfósiles de polen y material pétreo de origen vegetal permitió deducir la vegetación del existente en el pasado remoto. Durante el trabajo de campo (XVII expedición ecuatoriana a la Antártida), se realizaron muestreos de suelo de entre 20 y 40 cm de profundidad, y de material fosilizado en las zonas de afloramiento en la cima de la Isla Dee (Islas Shetland del Sur, Península Antártica), para su análisis cuantitativo. En laboratorio se usó técnicas físicas para la separación de las muestras de suelos; químicas para el aislamiento de los microfósiles; y de microscopía para la identificación de las especies. La Isla Dee presenta abundantes registros de madera fosilizada; así mismo, el tamaño de los fragmentos encontrados permite considerar este sitio como zona de afloramiento *in-situ* de fósiles vegetales. Los registros colectados pertenecen mayoritariamente a *Podocarpoxyton*, *Araucarioxyton* y *Notophagus*. El área de afloramiento se la denominó

Recibido: 12/07/2025 // Aceptado: 28/08/2025

1 Ecuador. Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. *Autor de correspondencia: gjpabon@utn.edu.ec

como "Bosque Petrificado Imbabura" y constituye una investigación pionera que pretende la generación de un amplio programa de conservación de este importante espacio natural.

Palabras clave: Antártida, Bosque Petrificado Imbabura, Isla Dee, Paleobotánica, Palinología.

Abstract

The paleobotanical characterization of Dee Island (South Shetland Islands), part of the Antarctic continent, allows us to expand our knowledge of this unique and spectacular natural treasure, with regard to the plant species that inhabited this environment. Palynological techniques and those based on the identification of silicified wood were used for its characterization. This identification of pollen microfossils and plant-derived stony material allowed us to deduce the vegetation that existed in the remote past. During the fieldwork (17th Ecuadorian expedition to Antarctica), soil samples were taken at a depth of 20 to 40 cm, and fossilized material was sampled from outcrops at the summit of Dee Island (South Shetland Islands, Antarctic Peninsula) for quantitative analysis. In the laboratory, physical techniques were used to separate the soil samples; chemical techniques were used to isolate the microfossils; and microscopy was used to identify the species. Dee Island presents abundant records of fossilized wood; furthermore, the size of the fragments found allows this site to be considered an in-situ outcrop of plant fossils. The collected records belong mainly to *Podocarpoxylon*, *Araucarioxylon*, and *Notophagus*. The outcrop area was named "Imbabura Petrified Forest" and constitutes a pioneering investigation aimed at generating a broad conservation program for this important natural area.

Keywords: Antarctica, Dee Island, Imbabura Petrified Forest, Paleobotany, Palynology.

Introducción

La Antártida, el continente más frío y deshabitado del planeta, es también un lugar de extremos, misterios y grandes oportunidades para la ciencia. Muchas de sus montañas, como las de la Cordillera Transantártica, superan los 4 000 metros de altitud y el hielo que la cubre alcanza un espesor promedio de dos kilómetros. Con el 98 % de la superficie cubierta de hielo, alberga un ecosistema único, donde predominan microorganismos y más de mil especies conocidas. A pesar de ser un territorio inhóspito y sin residentes permanentes, la Antártida se ha convertido en el mayor laboratorio natural del mundo, proporcionando valiosa información sobre los efectos del impacto humano en el medio ambiente.

Bajo el Tratado Antártico, firmado en 1959, se garantiza la libertad de investigación científica y se promueve la cooperación internacional, prohibiendo actividades como la minería y regulando la pesca. Este tratado ha permitido que países de todo el mundo colaboren en su estudio, convirtiéndola en un lugar de investigación clave. Además, la Antártida contiene casi el 70 % del agua dulce del planeta, siendo un recurso invaluable para la humanidad. Hoy, a través de estaciones científicas, más de 5 000 investigadores habitan el continente durante el verano, lo que subraya su relevancia para el avance del conocimiento.

Como no podía ser de otra manera, desde la Antártida misteriosa, la Universidad Técnica del Norte tiene el privilegio de contar al mundo, a través de sus científicos, algunos de los aspectos más fascinantes del continente blanco y su importancia para la ciencia, el medio ambiente y la cooperación internacional. En el presente artículo abordamos algunos aspectos de la vegetación terrestre en este continente (Figura 1), una síntesis de los resultados preliminares de la investigación, trabajos concretos que buscan soluciones a los problemas más urgentes de la Tierra. Estos avances no son solo descubrimientos, son posibles respuestas a los retos ambientales que afrontamos hoy, y que mañana serán cruciales para la supervivencia del planeta.

El trabajo científico en la Antártida exige algo más que conocimientos técnicos. Requiere de seres humanos extraordinarios, no solo sabios en su campo, sino también de cuerpo y mente sanos. Superar los mareos de los viajes en el mar, enfrentar el estrés de largas esperas por condiciones climáticas extremas, y lidiar con la naturaleza impredecible y feroz, son solo algunos de los desafíos que los científicos deben superar. Pero lo más impresionante es la actitud que nos une: una disposición positiva y colaborativa para trabajar en equipo. Porque en la Antártida, la supervivencia y el éxito científico son responsabilidad de todos. Es un lugar donde el trabajo multidisciplinario es más que una necesidad: es una exigencia. Para la universidad, no solo es un honor ser parte de la élite mundial que investiga en la Antártida, sino también un reto científico, tecnológico y económico. Este desafío impulsa a la universidad a optimizar sus recursos para mantener su presencia en este continente tan inhóspito, mientras incrementa su aporte a la investigación global. No se trata solo de publicaciones científicas, sino de desarrollar tecnologías aplicadas que puedan tener un impacto directo en nuestro territorio, en la medicina, el medio ambiente y la industria.

La participación en estas expediciones es un desafío que involucra a la institución, al individuo y a la comunidad científica en su conjunto. Más allá del visionario liderazgo de nuestras autoridades, estas expediciones han motivado a la universidad a equipar laboratorios especializados, garantizando que el nivel y la calidad de la investigación de nuestros científicos sean incomparables.

En el campo de la vegetación terrestre, diversas expediciones de científicos ecuatorianos y de otros países han registrado alrededor de 350 especies de líquenes, 70 especies de musgos y hepáticas (Di Pasquo, 2009), y solo dos plantas vasculares superiores: el “clavelito antártico” (*Colobanthus quitensis*), de la familia Caryophyllaceae, que produce flores amarillas o blancas y forma cojines de hasta 5 cm de altura, con un hábito similar al de los musgos; y el “pasto antártico” (*Deschampsia antarctica*), una gramínea de la familia Poaceae, destacada por su capacidad de sobrevivir en condiciones extremas (Torres, 2003).



Figura 1. Al fondo la Isla Dee (Islas Shetland del Sur), península Antártica. Foto tomada desde la Estación Ecuatoriana Pedro Vicente Maldonado (Isla Greenwich).

Conocer cómo se desarrolló la vida vegetal en el pasado de la Antártida es fundamental para comprender la evolución de uno de los continentes más extraordinarios de la Tierra (Ruiz-Fernández y García-Hernández, 2017). El estudio y la caracterización de la paleoflora antártica, en particular la de la Isla Dee (Figura 2), ubicada en las Islas Shetland del Sur de la Península Antártica, contribuirán a enriquecer nuestro entendimiento sobre este valioso patrimonio natural (Oliva *et al.*, 2016), y permitirán formular hipótesis sobre la evolución de las plantas en la región, así como realizar comparaciones con especies presentes en otros continentes (Di Pasquo, 2009). Además, la conservación de este sitio con afloramientos fósiles de inestimable valor histórico debe abordarse de manera integral y requerirá el compromiso conjunto de todas las instituciones y organizaciones involucradas, tales como el Tratado Antártico, el Instituto Antártico Ecuatoriano (INAE) y la Universidad Técnica del Norte (UTN), entre otras.



Figura 2. Área de estudio en la meseta superior de la Isla Dee, Islas Shetland del Sur , Península Antártica

Materiales y métodos

El área de estudio fue la Isla Dee, que forma parte del Archipiélago Shetland del Sur en la Península Antártica, a 2,8 km de la Estación Ecuatoriana Pedro Vicente Maldonado (PEVIMA), esta última localizada en la Isla Greenwich. La cima de esta isla es una semi planicie cuya altitud varía entre los 60 y 100 msnm., que presenta afloramientos de material pétreo, entre los que se pueden identificar gran cantidad de madera fosilizada (Oliva *et al.*, 2016). También se analizaron otros sitios en la Isla Greenwich en busca de restos fósiles vegetales y paleopolen. Estos sitios fueron: Punta Ambato, Monte Puyango, Punta Fort Williams y las formaciones geológicas cercanas a la PEVIMA, conocidas como “León Dormido” (Figura 3).



Figura 3. Sitios adicionales de muestreo en la Isla Greenwich: Izquierda, Punta Ambato; Derecha, formación geológica conocida como "León dormido".

Para determinar la paleoflora del sitio de estudio se decidió utilizar las técnicas palinológicas. La paleopalinología se basa en la capacidad de polen y esporas (también denominados palinomorfos) de transformarse en material fosilizado (Barreda *et al.*, 2011; Hesse *et al.*, 2009). Los granos de polen y las esporas son microscópicos y están constituidos por una membrana exterior (exina) muy resistente que les permite soportar altas temperaturas y presiones, son resistentes a la degradación biológica y química como a la acción de ácidos fuertes (acético, clorhídrico y el sulfúrico), de modo que es prácticamente indestructible y preservan sus estructuras, lo que constituye la base del análisis palinológico. Los granos de polen gracias a estos componentes químicos quedan momificados en el hielo, en las turbas, en las resinas fósiles (ámbar) y en rocas sedimentarias que tienen millones de años, de manera que al extraerlos e identificarlos en un determinado sustrato, permiten deducir cómo era la vegetación en el pasado (Hesse *et al.*, 2009; Di Pasquo, 2009; Traverse, 2007).

El trabajo de campo consistió en el muestreo de suelo para un análisis cuantitativo de paleo-polen y colecta de fósiles vegetales (Figura 4). La toma de las muestras de suelo, para la obtención de polimorfos (Barreda *et al.*, 2011; Bignot, 1988), se la realizó con el uso de un barreno manual de un metro de largo, con el cual se obtuvie-

ron 10 muestras de suelo. Cada una de las muestras de suelo corresponde a la columna ubicada entre los 20 y 40 cm de profundidad, y el trabajo de laboratorio para estas muestras consistió en someter el suelo a dos procesos: a) Tratamiento físico consistente en la maceración de las muestras de suelo y posterior tamizado selectivo utilizando membranas con un tamaño de poro de entre 30 y 250 μm ; y b) Tratamiento químico mediante el uso de distintos tipos de ácidos, especialmente el ácido acético (98 %), ácido clorhídrico (37 %) y ácido sulfúrico (95 %), este tratamiento ácido permite eliminar todos los restos orgánicos de los granos de polen fosilizados (Hesse *et al.*, 2009; Traverse, 2007), para su identificación microscópica en laborator



Figura 4. Toma de muestras de suelo en la meseta principal de la Isla Dee (100 msnm), y en afloramientos rocosos cercanos a la Estación Ecuatoriana Pedro Vicente Maldonado

Los restos de madera fosilizada (ramas y trocos) fueron georreferenciados y foto documentados y colectados para luego ser analizados mediante estéreo microscopía y microscopía óptica. Para la identificación taxonómica se utilizan claves dicotómicas y catálogos especializados (Hesse *et al.*, 2009; Traverse, 2007). El trabajo se complementó con la estrategia integral de conservación del sitio, para lo cual se elaboró directrices y normas que permitan preservar la historia natural que los fósiles, aflorados y expuestos en este sitio, nos cuentan.

Resultados y discusión

Los datos geológicos y paleo botánicos permiten afirmar que el clima polar actual no existió siempre sobre este continente (Barreda *et al.*, 2011; Di Pasquo, 2009). Esto se evidencia, entre otros argumentos, por el descubrimiento de plantas fósiles en la Isla Dee y en menor medida en Monte Puyango y Punta Ambato. Estos fósiles expuestos por la erosión y por los deshielos, aparecen como testigos de una vegetación exuberante hoy desaparecida en la Antártica y nos permiten descifrar el pasado de este gélido continente. La literatura científica especializada (Di Pasquo, 2009) menciona que los primeros registros climáticos detallados de las plataformas continentales que rodean la Antártida revelan que el último vestigio de vegetación existente en el continente helado fue un paisaje de tundra en el norte de la península antártica, hace unos 12 millones de años (Torres, 2012).

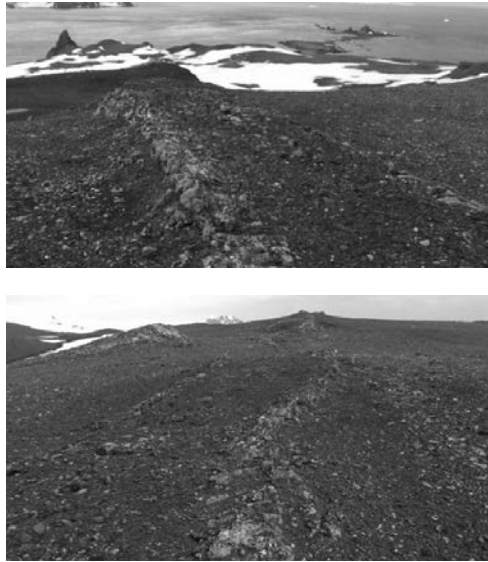


Figura 5. Falla geológica que atraviesa la meseta central de la Isla Dee. A cada lado de la falla se encuentran abundantes restos vegetales silicificados

La Isla Dee, ubicada al norte de la Isla Greenwich, a 2,8 km de la estación Pedro Vicente Maldonado, presenta abundantes restos petrificados de madera silicificada (Figura 6). Por el tamaño de los fragmentos de fósiles vegetales encontrados (algunos son troncos de más de 0,8 metros de diámetro), se podría considerar este sitio como una zona de afloramiento *in situ* de fósiles vegetales. La isla está atravesada por una falla geológica que discurre en dirección NE – SE y divide a la isla en dos segmentos. Esta falla geológica y la inestabilidad asociada a la misma produjeron que varios estratos de suelo sean levantados en distintos cataclismos, hasta formar la isla y exponer numerosos fragmentos fósiles en la meseta central de la isla Dee. Durante los recorridos de campo se pudieron registrar distintos tipos de fósiles, así como troncos de árboles de gran tamaño, que debieron, por lo que, estos restos aquí presentes nos hablan de un pasado lleno de vida, con abundantes especies de plantas que poblaron Isla Dee, Isla Greenwich y todas las pequeñas islas aledañas que forman parte del Archipiélago Antártico (Oliva *et al.*, 2016; Senatore, 2018).

El área de estudio (cima de la Isla Dee), se subdivide en tres zonas, según la cantidad de material vegetal fosilizado que fue encontrado (Figura 6). La primera zona (A), comprende una meseta plana a 100 msnm, y constituye el área principal del afloramiento de vegetales fósiles (ramas y trocos). La segunda zona (B), corresponde a un pequeño espacio en la ladera oeste (entre 60 y 100 msnm), con poca presencia de madera fosilizada, ya que por la inclinación del terreno, el material pétreo rueda con facilidad hacia el mar u orillas de playa. Finalmente, la tercera zona (C), corresponde a una meseta ligeramente ondulante (entre 80 y 100 msnm), en la que también existe abundantes muestras de material vegetal fosilizado.

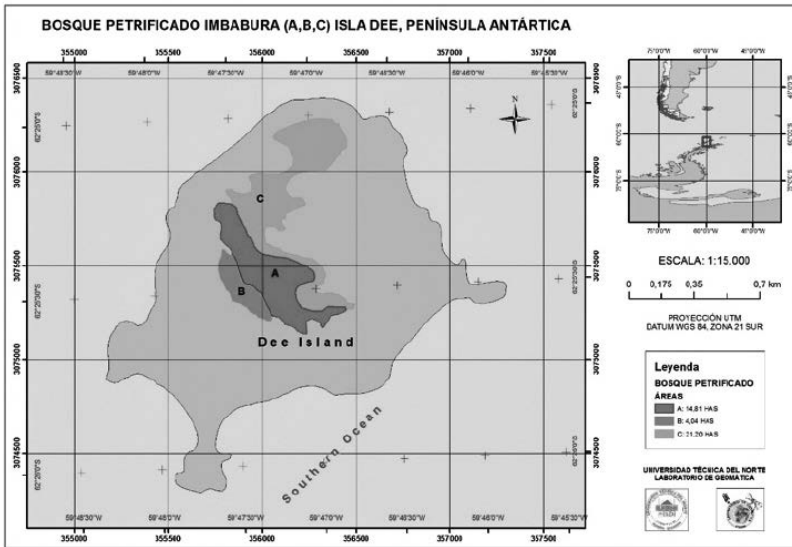


Figura 6. Área principal de estudio en la Isla Dee, Península Antártica.

Nota: las áreas coloreadas del mapa corresponden:

- A) meseta plana (a 100 msnm); B) pequeño espacio en la ladera oeste (entre 60 y 100 msnm);
y, C) meseta ligeramente ondulante (entre 80 y 100 msnm).

Las tres áreas forman un solo conjunto: ¡un bosque petrificado único! Una unidad de gran valor científico e histórico, Una gran diversidad de restos vegetales se expone en la superficie producto de los agentes erosivos, principalmente el viento y el deshielo estacional (Oliva *et al.*, 2016). Algunos son arrastrados ladera abajo, por lo que también se los puede encontrar por debajo de los 60 msnm, hasta cerca de la playa.

En la zona de Rizo Patrón, ubicada en Caleta Coppermine de la Isla Robert se pudo identificar a una de las dos especies de planta superiores que han sido registradas en la actualidad para la Antártida, se trata de pasto antártico (*Deschampsia antártica* - Poaceae), planta herbácea que, según su distribución actual, pudo haber sido introducida por hombre en el siglo pasado (Ruiz-Fernández y

García-Hernández, 2017), ya que muchas de sus poblaciones se encuentran cercanas o asociadas a las estaciones de investigación de los distintos países a lo largo del archipiélago (Figura 7).



Figura 7. Izquierda: Estación chilena Rizo Patrón, ubicada en Caleta Coppermine de la Isla Robert. Derecha: Pasto antártico (*Deschampsia antarctica*), gramínea de la familia Poaceae

De los grupos botánicos reportados por Torres (1989), para las Islas Shetland del Sur, a través de maderas petrificadas e impresiones foliares, las Coníferas de las familias Araucariáceas y Podocarpaceas (del Mesozoico) son las más antiguas, agregándose posteriormente las Cupresáceas. Asimismo, Angiospermas de las familias Acantháceas, Anacardiáceas, Cunnoniáceas, Eucryphiáceas, Fagáceas, Gunneráceas, Icacináceas, Lauráceas, Mirtáceas, Miricáceas, Monimiáceas, Passifloráceas, Proteáceas, Smilacáceas. Sapindáceas, Sterculiáceas, Notofagáceas, has sido reportadas para estas islas (Torres, 2012). Investigaciones realizadas en isla Greenwich, revelan que los registros paleobotánicos más antiguos encontrados proceden del Terciario (Cenozoico), donde extensos bosques cubrían este espacio entre los 65 y 40 millones de años atrás (Panti *et al.*, 2012). Los registros fósiles de las Islas Shetland del Sur (Figura 8), revelan que, en el pasado, estas islas albergaban una vegetación mucho más diversa que la actual (Ruiz-Fernández y García-Hernández, 2017), debido a un clima más cálido y húmedo durante el Mesozoico (hace 240-65

millones de años) y el Cenozoico (hace 65 millones de años hasta el presente).



Figura 8. Muestras fósiles vegetales localizadas en la Isla Dee. Izquierda: árbol del género *Nothofagus*.

Derecha: Muestra fosilizada de una probable especie trepadora (enredadera)

Del análisis de las muestras de madera petrificada e impresiones foliares localizados en la isla Dee, se pudo identificar: *Pachypteris*, especie de plantas con semillas comunes en las Islas Shetland del Sur; se trata de plantas que estaban adaptadas a climas cálidos y húmedos (Pujana *et al.*, 2018). *Zamites*, plantas con forma de mini árbol, poco conocido en la vida real ya que no posee parientes vivos. *Nothofagus* (emparentado ancestralmente con los robles) está relacionado con los bosques australes modernos, y se encuentra bien representada en los registros fósiles de las Islas Shetland del Sur. Estas especies indican la presencia de bosques templados cálidos similares a los actuales bosques del sur de Chile (Di Pasquo, 2009). *Podocarpoxylon*, conífera arbórea relacionada con los pinos y podocarpus modernos, es común encontrar sus fósiles, junto con helechos y *Nothofagus*, formando bosques mesozoicos y cenozoicos que cubrían la región antes de las glaciaciones. *Araucarioxylon*, especie de conífera de grandes troncos fosilizados que podía alcanzar los 60 metros de altura y un máximo de 3 metros de diámetro (Pujana *et*

al., 2018; Panti *et al.*, 2012). También se pudo identificar muestras fósiles de helechos del grupo *Alienopteris*.

Los fósiles vegetales en las Islas Shetland del Sur se conservan principalmente como polen, esporas y madera fosilizada, debido a las condiciones de sedimentación en ambientes pantanosos o lacustres del pasado (Pujana *et al.*, 2018). Lo que ha permitido a muchos científicos reconstruir no solo la flora, sino también el clima y las conexiones paleogeográficas con otras regiones (Ruiz-Fernández y García-Hernández, 2017). Los registros fósiles de las Islas Shetland del Sur muestran una rica historia de vegetación, desde los bosques dominados helechos y Podocarpaceas (*Podocarpoxylon*), hasta los bosques de *Nothofagus*, que reflejan un clima cálido y húmedo antes de la glaciación que transformó la región en el paisaje congelado.

No cabe duda de que éste es un sitio para el cual debemos sumar esfuerzos a fin de preservarlo e investigarlo. Debido a esto y por el gran valor de este espacio descrito, los autores del presente proyecto, se propuso al Tratado Antártico, a través del Instituto Antártico Ecuatoriano (INAE), que este sitio sea nombrado y reconocido como “BOSQUE PETRIFICADO IMBABURA”, y que en lo posterior aparezca registrado con este nombre en la nueva cartografía que se elabore a nivel mundial. En principio, esta iniciativa ha sido aceptada por los organismos correspondientes, por lo que formaría parte de la estrategia integral de conservación de este bosque petrificado en isla Dee. Se lo denominó Bosque Imbabura por la analogía, aunque muy lejana en el tiempo, existente entre este sitio y un bosque enano que se ha conservado junto a la roca que forma la caldera del volcán Imbabura, a 4 000 msnm, en el Ecuador continental (Figura 10). Este pequeño bosque está poblado por licopodios, selaginelas, helechos y podocarpus, especies muy antiguas, conocidas muchas de ellas como fósiles vivientes y además porque el volcán Imbabura, ubicado en el centro de la provincia del mismo nombre, es además de Geoparque Mundial de la UNESCO (Prefectura de Imbabura, 2017; Ministerio de Turismo del Ecuador. 2016), un monumento iconográfico que domina el paisaje natural y cultural imbabureño.

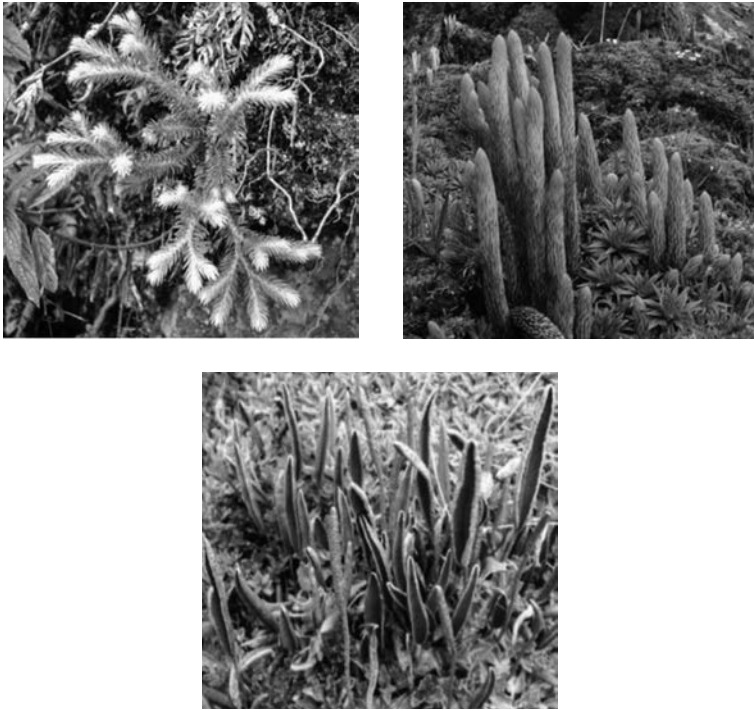


Figura 9. Especies vegetales muy antiguas de selaginelas, licopodios y helechos, consideradas "fósiles vivos", dominan la vegetación el bosque enano (también llamado "bosque encantado"), del volcán Imbabura a 4 000 msnm, en los Andes ecuatorianos.

Conclusiones

La Isla Dee, ubicada al norte de la Isla Greenwich, a 2,8 km de la estación Pedro Vicente Maldonado, presenta abundantes restos petrificados de madera silicificada. Por el tamaño de los fragmentos de fósiles vegetales encontrados (algunos son troncos de más de 0,8 metros de diámetro), se podría considerar este sitio como una zona de afloramiento *in situ* de fósiles vegetales. La mayor abundancia de

material vegetal petrificado se encuentra en la meseta principal de la Isla Dee (entre 80 y 100 msnm.) El material identificado pertenece a *Podocarpoxylon*, *Araucarioxylon* y *Notophagus*, aunque aún existen numerosos materiales colectados que no se han identificado. La nominación y reconocimiento de la cima de Isla Dee como “BOSQUE PETRIFICADO IMBABURA”, constituye el punto de partida de estrategias integrales de conservación del sitio y de su valiosa información histórica, que documentan un pasado botánico exuberante y diverso.

En términos generales, la investigación científica, como la que se lleva a cabo en un entorno tan extremo y desafiante como la Antártida, es un recordatorio de que la universidad debe ser un espacio de innovación constante, en donde se generen respuestas concretas a los problemas que enfrentamos como humanidad. Al mirar “alto y lejos”, debemos seguir impulsando el conocimiento multidisciplinario y global, estableciendo alianzas con otros sectores de la sociedad, para que nuestros profesionales no solo sean expertos en su campo, sino también líderes comprometidos con el bienestar y el progreso del mundo entero. Este es el verdadero propósito de nuestra labor académica: contribuir a la construcción de un futuro más sostenible y humano para las próximas generaciones.



ANEXO. Arriba, Isla Dee con el "Bosque Petrificado Imbabura" en su cima.
Abajo, recreación hipotética de su vegetación ancestral:
un denso bosque húmedo dominado por especies de los géneros
Podocarpoxyton, *Araucarioxylon* y *Notophagus*.

Referencias

BARREDA, Viviana, Alfonso ENCINAS y Luis HINOJOSA. (2011). Polen y esporas de la Formación Navidad, Neógeno de Chile. Revista chilena de historia natural, 84(3), 341-355. Recuperado en 22 de junio de 2025, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X2011000300003&lng=es&tlng=es.

- BIGNOT, Gérard. (1988). Los microfósiles. Editorial Paraninfo, S.A. Madrid.
- DI PASQUO, Mercedes. (2009). Primer registro de megaflores y palinología en estratos de la Formación Tarija (Pennsylvaniano), Arroyo Aguas Blancas, Provincia de Salta, Argentina: Descripción de dos especies nuevas. *Andean geology*, 36(1), 95-123. Recuperado en 22 de junio de 2025, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-71062009000100008&lng=es&tlng=es.
- HESSE, Michael, Heidemarie HALBRITTER, Reinhard ZETTER, Martina WEBER, Ralf BUCHNER, Andrea FROSCHE-RADIVO y Silvia ULRICH. (2009). *Pollen Terminology. An Illustrated Handbook*. University of Vienna, Austria. Springer Wien New York.
- MINISTERIO DE TURISMO DEL ECUADOR. 2016. Proyecto Geoparque Imbabura, declarado como interés prioritario de la Comisión Nacional Ecuatoriana de la UNESCO. Boletín de Prensa No. 409. 14 de diciembre de 2016.
- OLIVA, M., D. ANTONIADES, S. GIRALT, I. GRANADOS, S. PLA-RABES, M. TORO y J. SANJURJO. (2016). La deglaciación de las áreas libres de hielo de las islas Shetland del Sur (Antártida). Ejemplos de Byers (Livingston) y Barton (King George). *Cuaternario y Geomorfología*, 30 (1-2): 105-118. Doi:10.17735/cyg.v30i1-2.48665.
- PANTI, Carolina, Roberto PUJANA, María ZAMALOA y Edgardo ROMERO. (2012). *Araucariaceae macrofossil record from South America and Antarctica*. *Alcheringa*, 1-29. ISSN 0311-5518.
- PREFECTURA DE IMBABURA. 2017. Dossier de postulación a la denominación "Geoparque Mundial de la UNESCO". <https://geoparque.imbabura.gob.ec/phocadownload/recursos-multimedia/documentos/PGI-Dossier-ES.pdf>.
- PUJANA, Roberto, Ari IGLESIAS, María Eugenia RAFFI y Eduardo OLIVERO (2018). *Angiosperm fossil woods from the Upper Cretaceous of Western Antarctica (Santa Marta Formation)*; *Academic Press Ltd - Elsevier Science Ltd; Cretaceous Research*; 90: 349-362.
- RUIZ-FERNÁNDEZ, Jesús y Cristina GARCÍA-HERNÁNDEZ. (2017). Enrique Serrano Cañadas: Islas de hielo. Naturaleza, presencia humana y paisaje en las Islas Shetland del Sur, Antártida. Valladolid. Espacio Tiempo y

Forma. Serie VI, Geografía, (10), 303–307. <https://doi.org/10.5944/etfvi.10.2017.18635>

TORRES, Teresa. (2012). Paleobotánica y Evolución de Vegetales. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Santiago de Chile.

TORRES, Teresa. (2003). Antártica un Mundo Oculto Bajo el Hielo. Publicación especial del Instituto Antártico Chileno.

TORRES, Teresa y Y. Lemoigne. (1989). Hallazgos de maderas fósiles de angiospermas y gimnospermas del cretácico superior en Punta Williams, isla Livingston, islas Shetland del Sur, Antártica.

TRAVERSE, Alfred. (2007). Paleopalynology. Second edition. In Topics in Geobiology, Volume 28. Ed. Springer. USA.

SENATORE, María Ximena. (2018). Turismo y sitios arqueológicos en Las Islas Shetland del Sur, Antártida. PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural, 16, 99-116.

Agradecimientos

El autor quiere hacer público el agradecimiento al Instituto Antártico Ecuatoriano (INAE), la Universidad Técnica del Norte (UTN), y la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), por el apoyo y financiamiento brindado. Un agradecimiento especial al Dr. José Echeverría-Almeida, por por la invitación a publicar en el Boletín 213 de la ANH, y por la revisión y ampliación del texto.