

Actualización de las Investigaciones en Patrimonio Cultural realizadas en Santa Cruz.

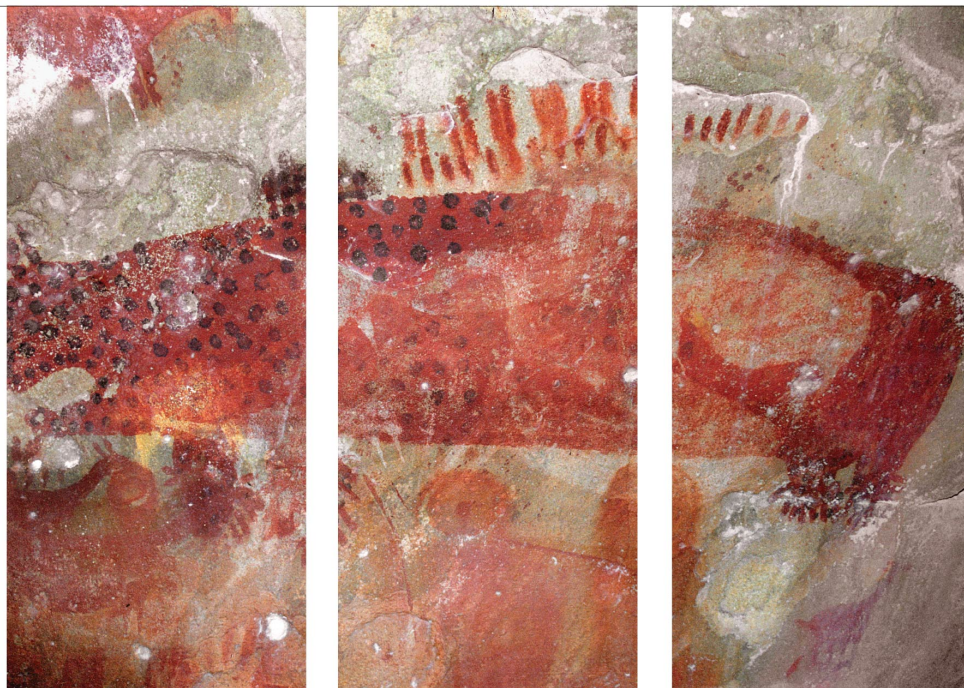
INFORME: Bárbara Cariglino



SECRETARIA DE
ESTADO DE CULTURA



PATRIMONIO CULTURAL



Actualización de las Investigaciones en Patrimonio Cultural realizadas en Santa Cruz.

Diseño de Tapa: Fernando García

Fotografías de tapa:

“Gran felino policromo” El Ceibo (Favio Vásquez)

“Morfortipo 107” de hoja de angiosperma pinnatilobada

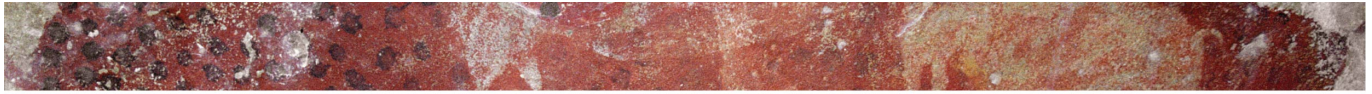
Fotografía de contratapa:

Hotel El Olnie. Hotel rural (Silvia Pérez)

COMPLEJO CULTURAL
SANTA CRUZ



PATRIMONIO
CULTURAL



Presentación: **Oscar Canto:**

Desde el inicio de la gestión como Secretario de Estado de Cultura de Santa Cruz en diciembre de 2015 creímos en la potencialización y el desarrollo del área de patrimonio cultural como una oportunidad para generar conciencia de identidad a través de la puesta en valor de nuestra historia, de nuestros monumentos, saberes y costumbres.

A partir de entonces hemos generado un proceso entre los actores territoriales, los científicos y los artesanos que nos ha permitido intercambiar conocimientos, lógicas de acción y aprendizajes de los valores de nuestra historia y nuestro patrimonio cultural.

De esta forma, con todos los actores y hacedores del patrimonio cultural de diversos sectores se ha constituido en Santa Cruz una red de comunicación que nos permite hacer visible el conocimiento que se desprende de la gestión del patrimonio cultural.

La colección que aquí presentamos es parte de esa red de conocimiento, de socialización de la información y de divulgación del trabajo científico para toda la comunidad y la educación en Santa Cruz.

Oscar Canto

Secretario de Estado de Cultura de Santa Cruz

Presentación: **Carla García Almazán**

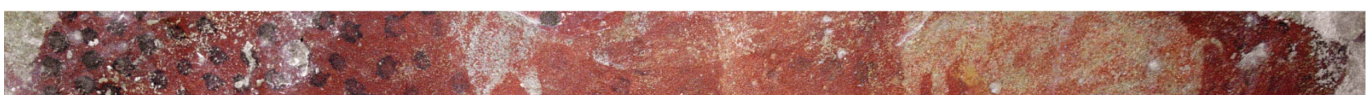
En el año 2010 se sancionaron las Leyes N° 3137 y 3138 de Protección del Patrimonio Cultural en Santa Cruz. A partir de ese momento, ambas normas, han sido las herramientas que nos permitieron ordenar y reglamentar los permisos a los investigadores que realizan sus estudios en Santa Cruz, otorgar los préstamos de materiales para estudio, y celebrar un convenio con cada uno de ellos. Esta tramitación nos ha posibilitado recibir los informes de sus investigaciones y ha aportado, de forma significativa, al conocimiento del patrimonio cultural que alberga nuestra provincia.

En esta oportunidad, hemos solicitado a los profesionales y científicos que realizan sus estudios en nuestra provincia, la adaptación del contenido de sus investigaciones a un lenguaje de nivel secundario y que además sumen una propuesta didáctica, o un juego, a fines de poder realizar una divulgación de estos conocimientos en las escuelas secundarias de Santa Cruz.

La siguiente es una compilación de las últimas investigaciones de patrimonio cultural realizadas en nuestra provincia.

Carla García Almazán

Directora de Patrimonio Cultural de Santa Cruz



Floras fósiles del Pérmico de Santa Cruz

Bárbara Cariglino

En su vasta extensión, la provincia de Santa Cruz alberga tesoros fósiles de todas las edades, abarcando desde los grandes dinosaurios del Mesozoico y grupos ya extintos de mamíferos del Cenozoico, hasta invertebrados marinos que evidencian tiempos cuando los mares se adentraron a lo que hoy son las estepas patagónicas. Pero no son únicamente restos de animales lo que se ha preservado; el registro de plantas es también muy abundante, y a diferencia de las faunas, el estudio de floras fósiles nos permite saber cómo eran los paisajes en tiempos remotos.

A mediados del siglo pasado (1950s), geólogos de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) que se encontraban realizando trabajos regionales de prospección minera, identificaron al noroeste de la provincia, cercano a la localidad de Tres Cerros sobre la ruta nacional 3, unos afloramientos de edad pérmica, de entre 299 y 252 millones de años, portadora de una exquisita flora fósil tanto por la abundancia como la calidad de preservación de sus ejemplares.

La Formación La Golondrina

Ubicados en la región nor-oriental de la provincia de Santa Cruz, se encuentran afloramientos saltuarios de sedimentitas neopaleozoicas de origen continental, depositados durante el Período Pérmico, y asignados a la unidad litoestratigráfica Formación La Golondrina. Esta unidad debe su nombre al hecho de que es en los alrededores de la Estancia La Golondrina donde se encuentra mayormente representada, aunque también se han reconocido sedimentos de esta misma edad más al

norte, al margen del Río Deseado, en zonas aledañas a la Estancia Dos Hermanos (Fig. 1).

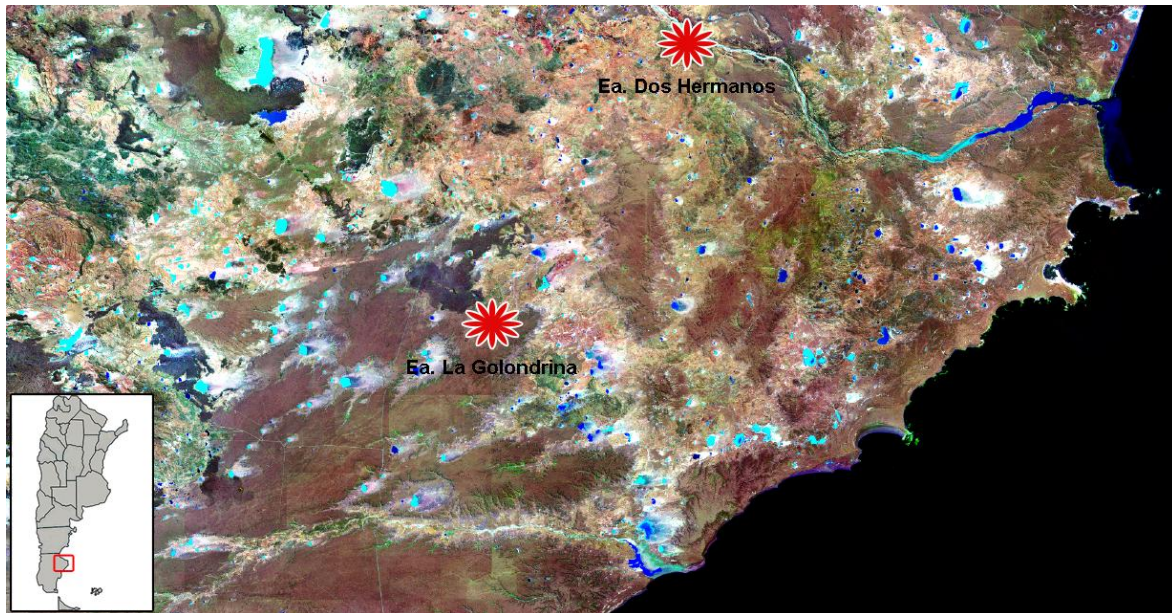


Figura 1. Mapa satelital mostrando la ubicación de los dos principales afloramientos con sedimentitas de la Formación La Golondrina.

Los primeros en llevar a cabo un reconocimiento del área y sus unidades estratigráficas fueron los geólogos Pedro Criado Roque, José María De Giusto y Carlos Di Persia entre 1950 y 1956. Otros aportes de importancia acerca de la geología de la zona fueron realizados subsecuentemente por Renato Andreis, José L. Panza, Guillermo Jalfin y Eduardo Bellosi, entre otros.

No obstante, fue a través de una serie de publicaciones con descripciones e ilustraciones detalladas de los elementos que componen su flora fósil realizadas entre 1950 y 1990 por el reconocido paleobotánico Sergio Archangelsky y expertos colaboradores (Elías De la Sota, María Bonetti, Oscar Arrondo, Rafael Herbst, Rubén Cúneo, entre otros), que la Formación La Golondrina toma relevancia científica a nivel nacional e internacional. A partir de estas publicaciones académicas, se dieron a conocer entre otros, varias especies de hojas fósiles de un

grupo extinto de plantas –las glossopterídeas–, helechos de porte arborescente como los que hoy se encuentran en zonas tropicales húmedas, esfenofitas (plantas afines a las actuales *Equisetum*, conocidas como “cola de caballo”), y licofitas también de porte arborescente (los grupos actuales son únicamente herbáceos). Sin embargo, la Formación La Golondrina guardaba aún mucho más por descubrir.

Es así como a partir del 2008, se decide retomar el estudio de la Formación La Golondrina y su flora fósil, intentando nuevos enfoques que pudieran aportar un mayor conocimiento de los grupos taxonómicos que componían el conjunto vegetal, realizar inferencias ambientales acerca de las condiciones en las cuales esta flora se habría desarrollado, y generar nuevas líneas de investigación, como ser el análisis de las interacciones bióticas entre insectos y plantas en el pasado.

Luego de más de una década de consecutivas campañas paleontológicas a las zonas donde afloran sedimentos de la Formación La Golondrina, el número de ejemplares colectados de esta unidad se ha incrementado notablemente, alcanzando aproximadamente al día de hoy unos 2500 fósiles, todos y cada uno de ellos conformando parte del Patrimonio Cultural y Paleontológico de la provincia de Santa Cruz. Para llevar a cabo el trabajo de campo, primeramente se piden los correspondientes permisos a la Dirección de Patrimonio Cultural, perteneciente a la Secretaría de Estado de Cultura de Santa Cruz, debido que desde el 2003, rige la Ley 25743/03 de “Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico”, la cual regula toda actividad relacionada al patrimonio paleontológico en el país, y en la que se basan las normas de cada provincia para regular la extracción, traslado y repositorio de fósiles. Asimismo, es fundamental contactar a los dueños de los campos en donde se planea trabajar, para no invadir propiedad privada. Una vez obtenidos dichos permisos, se sale al campo, donde luego de varias semanas de intensas colectas, el material es trasladado al laboratorio. Allí, se dará comienzo a su estudio, fotografiado, e ilustración para posteriormente dar a conocer los resultados en revistas científicas y distintas reuniones académicas con colegas que trabajan en temas afines; o bien, mostrar a la sociedad el trabajo que realizamos los

científicos en el país a través de charlas públicas, o divulgación popular en diferentes medios (Fig. 2).

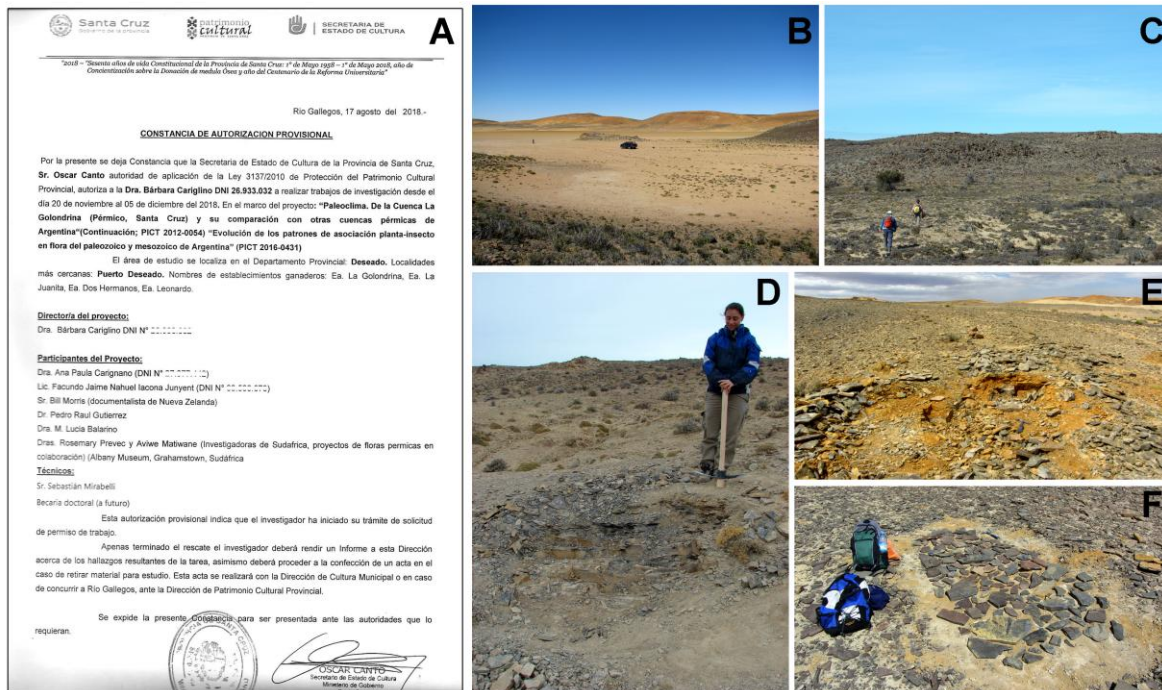


Figura 2. El trabajo de campo. (A) Permiso provincial expedido por la Dirección de Patrimonio Cultural para llevar a cabo trabajos de campo en la provincia de Santa Cruz. (B-C) Una vez con los permisos, comienza la campaña en busca de fósiles, para lo cual se prospeccionan extensas zonas ya sea con vehículos 4x4 o a pie, buscando afloramientos con fósiles. (D-F) Una vez identificados los potenciales niveles con fósiles, se excava tratando de obtener lajas de roca lo más grandes posible, para que los fósiles salgan completos o en su defecto, lo menos fragmentarios.

La paleoflora de la Formación La Golondrina

Como fuera mencionado previamente, la Formación La Golondrina es portadora de una rica flora fósil donde predominan los restos de un grupo de plantas ya extinto, las glossopterídeas, acompañadas de helechos, esfenofitas, licofitas y otros grupos de plantas menos conspicuos. Debido al abundante registro de las glossopterídeas, se suele dar el nombre de "Flora de *Glossopteris*" a toda la asociación de plantas (Fig. 3).

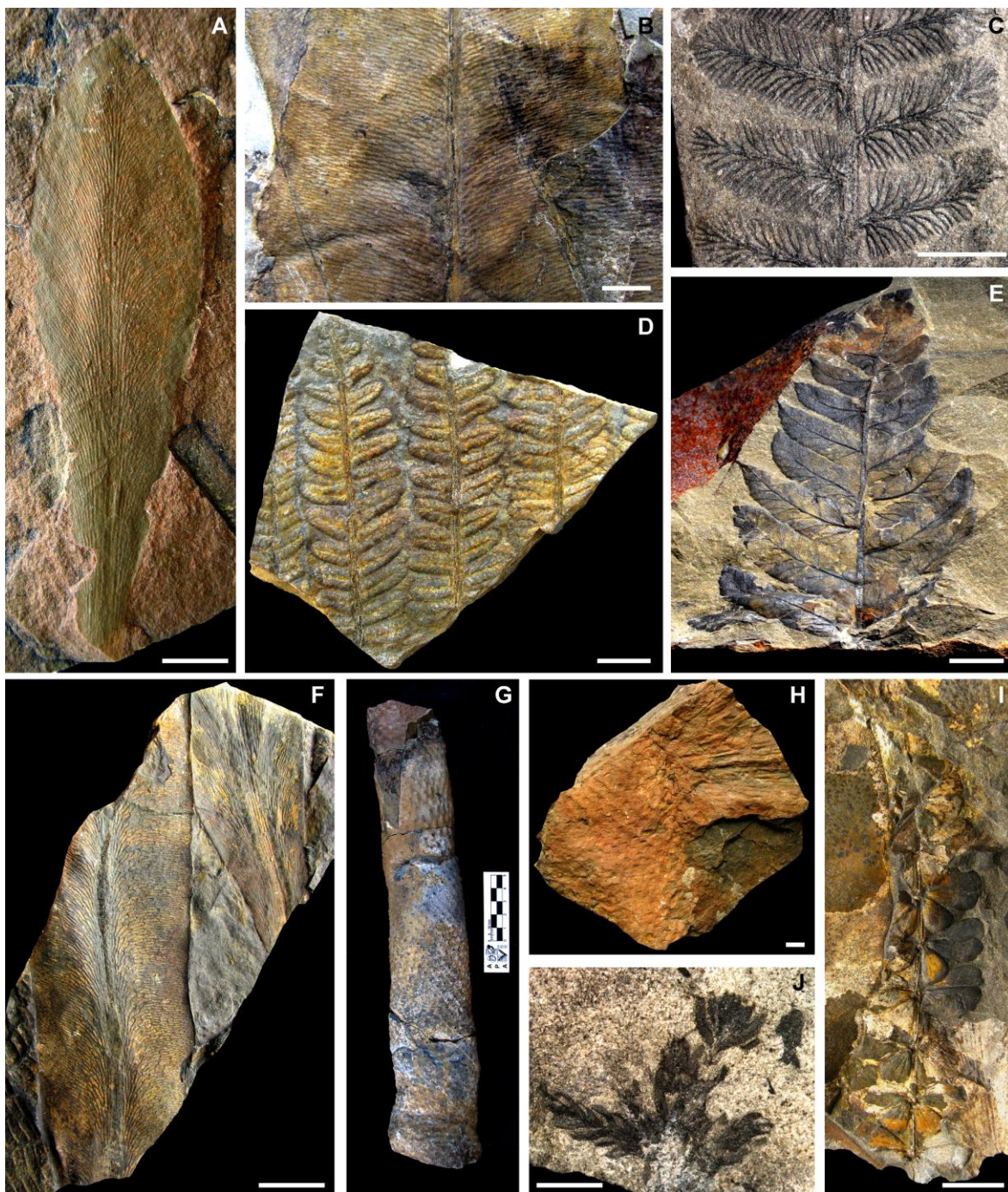


Figura 3. Planta fósiles de la Formación La Golondrina. (A, B, F) Varios tipos de hojas de glossopterídeas, con exquisita preservación de su venación. (C-E) Distintas especies de helechos donde se preservan caracteres delicados como la venación en detalle. (G-H) Dos ejemplos de licofitas arborescentes preservadas de manera diferente, (G) en 3-D, manteniendo su forma original, y (H) como impresión de su tallo y hojas laterales. (I) Hermoso ejemplar de una esfenofita típica del Pérmico, y actualmente extinta. (J) Fragmento de coniferofita. Escalas: 10 mm = A, D, F, H, I; 5 mm= B, C, E, J.

Entre los descubrimientos más relevantes realizados en la unidad durante la última década, se cuentan varias estructuras reproductivas de las glossopterídeas, algunas de éstas incluso desconocidas para la ciencia hasta ahora. El hallazgo de las partes fértiles de plantas fósiles es de suma importancia dado que son estructuras mucho más diagnósticas que, por ejemplo, las hojas. Su identificación aporta mayor información acerca de las afinidades biológicas de la planta a la que pertenecía, dando a su vez una idea más precisa de la diversidad real de las especies presentes en el sitio. Asimismo, gracias a la amplia distribución de estas fructificaciones en otras partes del mundo, donde se conoce la edad de los niveles de roca en los que se las encontraron, podemos estimar con mayor precisión la antigüedad de los sedimentos de la Formación La Golondrina, así como extender el rango geográfico de estas floras (Fig. 4).

Figura 4. Fructificaciones de glossopterídeas halladas en la Formación La Golondrina. (A-B) *Plumsteadia pedicellata* hallada en conexión orgánica con la hoja de *Glossopteris* que la portaba. (C) *Dictyopteridium* sp. (D-E) *Plumsteadia* sp., la fructificación apenas asomaba por debajo de la impresión de la hoja de *Glossopteris* fósil, por lo que luego fue cuidadosamente destapada para mostrar todas sus características. (F) *Eretmonia* sp., una fructificación también hallada en floras de *Glossopteris* de otros continentes, caracterizada por una bráctea portadora de esporangios. (G-H) Semillas aisladas. (I) *Golondrinia archangelskyi*, un tipo de fructificación hasta ahora únicamente reconocido en la Formación La Golondrina, como lo indica su nombre, y dedicada su especie al Dr. Archangelsky, paleobotánico argentino que dedicara su vida al estudio de floras fósiles de Argentina. (J) *Arberia madagascariensis*, una especie primeramente descubierta en Madagascar, y ahora también presente en la paleoflora de La Golondrina. (K) Una fructificación nueva, aún sin determinar (bajo estudio) Escalas: 10 mm = A, C, D, E, F, I, J, K; 5 mm= B, G, H.



Más recientemente, se comenzó a desarrollar otra línea novedosa de investigación utilizando los numerosos restos de plantas fósiles, la cual consiste en observar y reconocer las distintas marcas (por ejemplo, puesta de huevos o daño por alimentación) dejadas por insectos en las

hojas, tallos, o cualquier otra parte de las plantas fósiles que componen esta flora. Este tipo de estudios permite inferir la presencia de artrópodos en el pasado, aun no encontrándose evidencias directas de sus cuerpos fósiles, agregando entre otros, importante información acerca de la biodiversidad durante períodos geológicos pasados (Fig. 5).

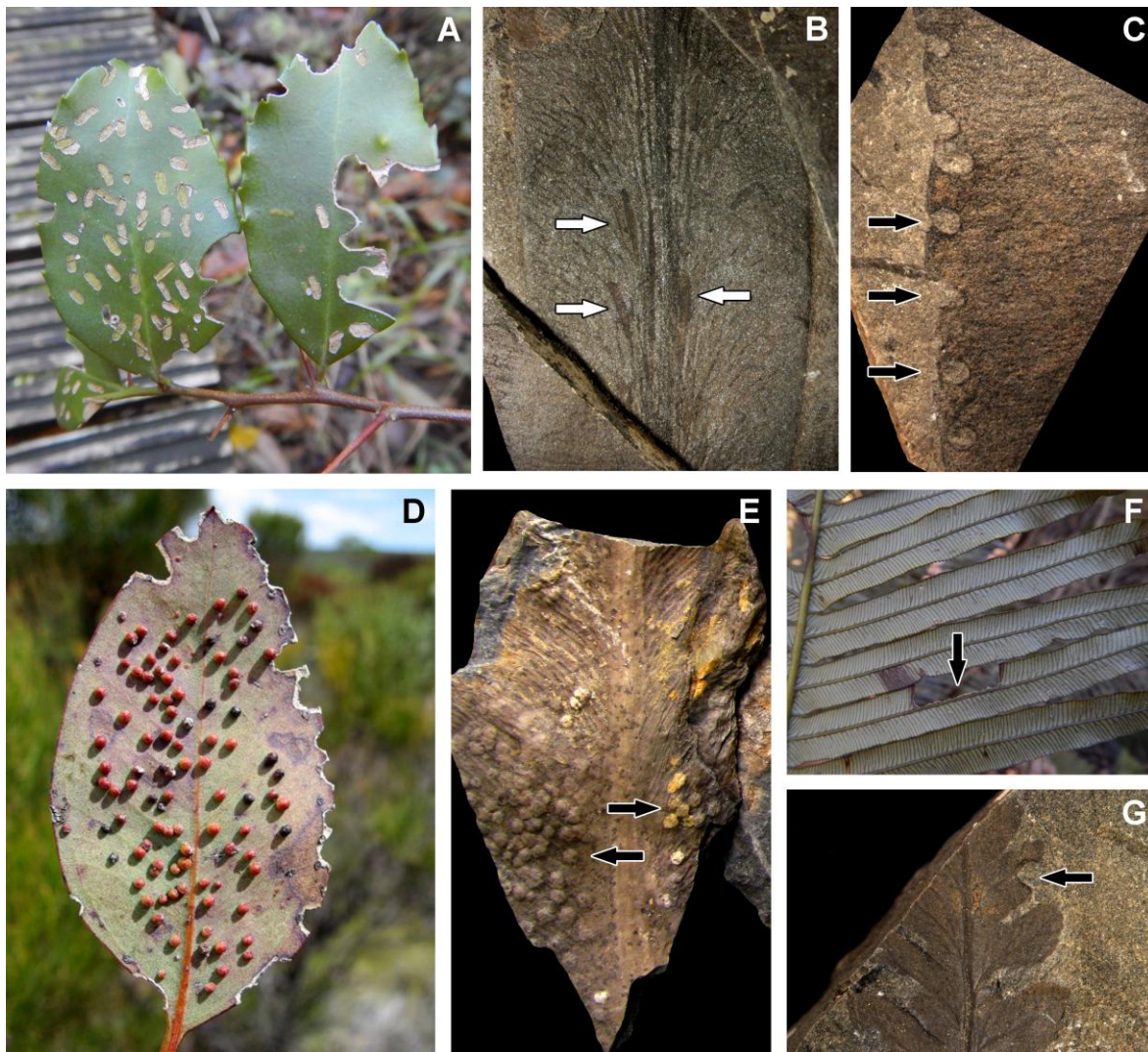


Figura 5. Interacciones planta-insecto. (A) Ejemplo de daño superficial (sin atravesar la hoja) y daño marginal en una hoja actual. (B) Daño superficial (flechas) en una hoja de *Glossopteris*. (C) Daño marginal (flechas) por alimentación en una hoja de *Glossopteris*. (D) Hoja actual con abundantes agallas y daño marginal. (E) Hoja fósil de *Glossopteris* con marcas de agallas (bultos señalados por las flechas). (F) Fronde de helecho actual con daño por alimentación (flecha). (G) Fronde de helecho fósil con daño por alimentación (flecha).

Toda la información obtenida del estudio de esta flora fósil tiene como último fin entender un poco más acerca de los ecosistemas en el pasado, en este caso, durante el Pérmico, un período en que se sucedieron eventos climáticos y geológicos de magnitud global, afectando la flora y fauna en toda la Tierra.

Las floras de *Glossopteris*

El género *Glossopteris* fue primeramente descrito en 1828, y define hojas fósiles de forma lanceolada ("glossa" se refiere a lengua en griego clásico), con una marcada nervadura central y venación secundaria en retículos. Las impresiones dejadas por estas hojas en el registro fósil abarcan casi exclusivamente el Período Pérmico (último período de la Era Paleozoica, previo al Mesozoico y la aparición de los dinosaurios en la Tierra), y son extremadamente abundantes en todos los continentes que antiguamente formaban el supercontinente denominado Gondwana. Es por ello que en la actualidad, podemos encontrar fósiles de estas plantas en países tan distantes como Argentina, Australia, India, Sudáfrica, e incluso la Antártida (Fig. 6).

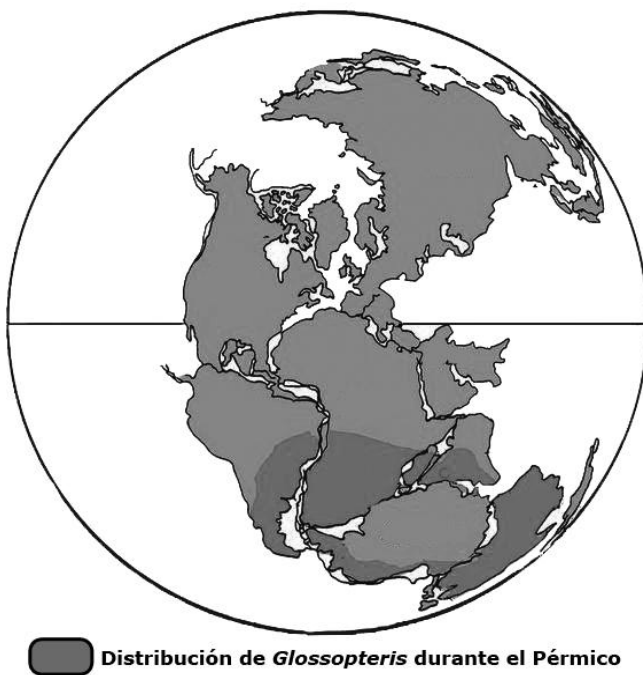


Figura 6. Mapa de Gondwana durante el Pérmico mostrando la distribución de *Glossopteris* en los actuales continentes de Sudamérica, África, Madagascar, India, Australia y la Antártida.

Dado que estas hojas están ampliamente representadas en estratos de edad pérmica, se extiende al conjunto de toda la flora presente en dichas unidades de roca el nombre de “Flora de *Glossopteris*”, aun cuando además de estas plantas, se encuentran varios otros grupos conformando la comunidad vegetal. En conjunto, estas plantas conformaban bosques de zonas templadas a frías, en latitudes superiores a los 30°S.

A partir del trabajo de paleobotánicos de todo el mundo, en estos últimos 100 años se fueron encontrando las diferentes partes que conformarían a estas plantas portadoras de hojas de *Glossopteris*. Es así que a partir del hallazgo de abundantes troncos petrificados (*Araucarioxylon*) en estratos de la misma edad, se interpreta a la planta de *Glossopteris* como árboles de hasta 30 metros de altura, con una raíz especializada para sustratos anegados (conocida como *Vertebraria* por su estructura segmentada), y portadoras de diferentes estructuras reproductivas masculinas y femeninas, en base a las cuales se identifican las distintas familias que componen al grupo de las Glossopteridales (Fig. 7).

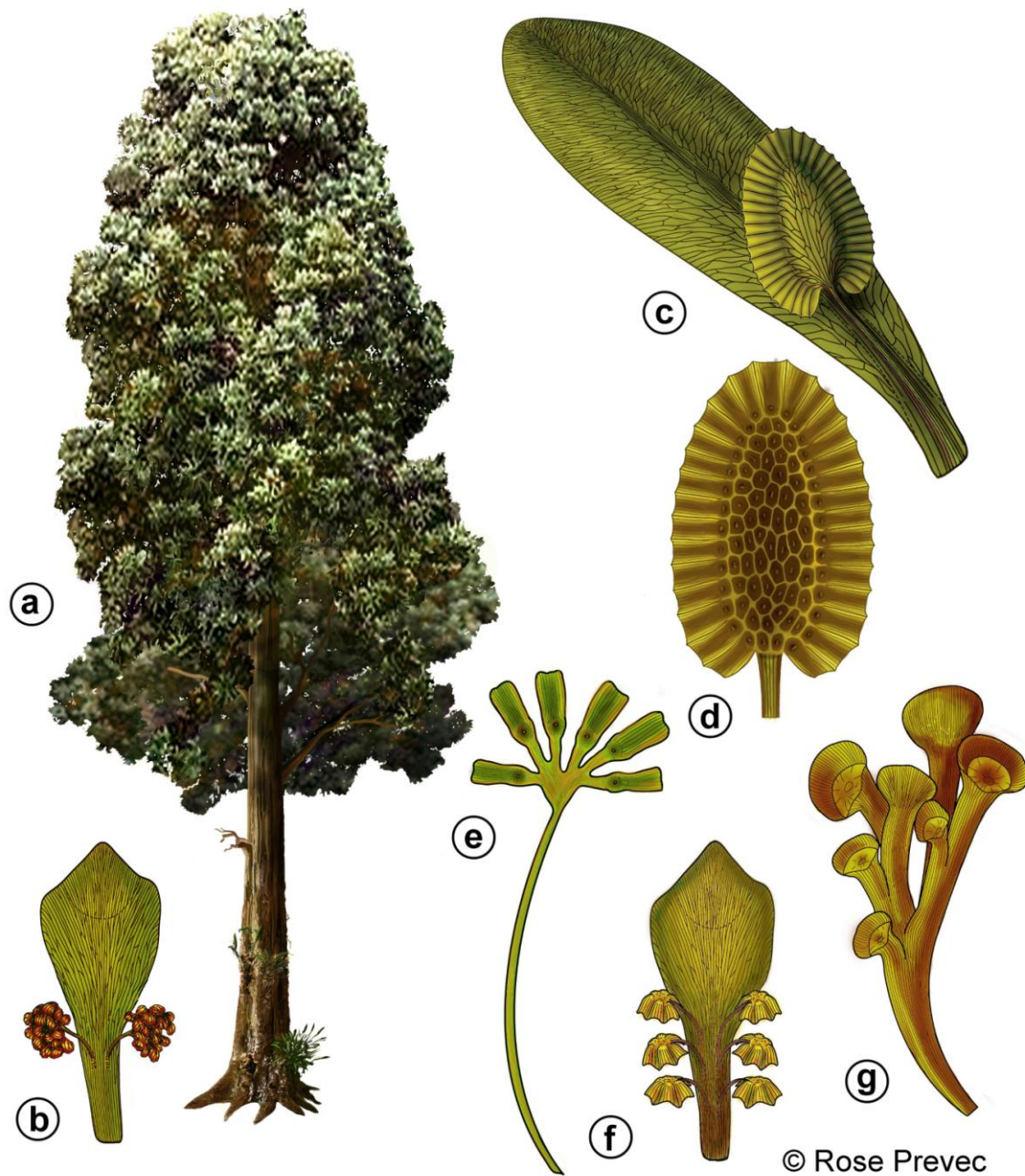


Figura 7. Reconstrucción de la planta de *Glossopteris* y los distintos tipos de fructificaciones que se le reconocen actualmente en base al registro fósil. (Imagen de R. Prevec, utilizada con permiso).

La importancia de Glossopteris

Aunque menos conocidas que los fósiles de vertebrados, las hojas de *Glossopteris* fueron elementos de suma importancia para el desarrollo de la hipótesis que postulaba la existencia de un supercontinente (Gondwana) durante tiempos pasados, dada su presencia en rocas de la misma edad en diferentes y, actualmente, muy alejadas localidades del hemisferio sur. Dicha hipótesis fue posteriormente clave para que Alfred Wegener, un meteorólogo alemán, formulara en 1912 la Teoría de la Deriva Continental, cambiando un paradigma de larga data que implicaba la inmutabilidad de los continentes a lo largo del tiempo.

Asimismo, la acumulación de materia orgánica derivada de estos bosques durante el Pérmico, su subsecuente soterramiento, compresión, y posterior alteración química y física de estos niveles con plantas, permitió la generación de grandes depósitos de carbones, los cuales son utilizados actualmente en varios países (ej., Sudáfrica) como fuentes de energía explotadas industrial y económicamente.

Otro ejemplo acerca de la importancia de estas floras está dado por la presencia de bosques de *Glossopteris* en latitudes casi polares durante el Pérmico, a través de los cuales se pudo establecer que a lo largo de la historia de la Tierra, se han ido sucediendo distintas fases climáticas, algunas marcadamente frías (que suelen derivar en glaciaciones globales), alternando con otras mucho más cálidas (produciendo en consecuencia el derretimiento de los polos e incremento en los niveles de aguas de los mares). En base a las reconstrucciones ambientales de los bosques de *Glossopteris* descubiertos en lo que es actualmente la Antártida, y a sabiendas que dicho continente se encontraba en latitudes similares durante el Pérmico, los paleontólogos han podido inferir que las temperaturas globales durante el Pérmico fueron marcadamente más cálidas que en la actualidad, permitiendo el desarrollo de estas comunidades vegetales aún en tales latitudes.

Por último, el estudio de estas floras permite darnos una idea de cómo ha ido variando la diversidad biótica a lo largo del tiempo. Las *Glossopteris* en particular, son un grupo del cual aún se desconoce con precisión su momento de origen, pero sí se sabe que se extinguieron en el límite Pérmico-Triásico, cuando ocurrió la mayor extinción sufrida en la Tierra, hace aproximadamente unos 250 millones de años. En dicha extinción, no solamente desaparecieron las glossopterídeas, sino que el

95% de los seres vivos terrestres y marinos también lo hicieron. Las causas acerca de por qué se produjo semejante desastre biótico siguen siendo debatidas al día de hoy, si bien se cree que la mayor causa fue un calentamiento global producido por erupciones volcánicas masivas, que habrían alterado la composición del aire y agua, produciendo un calentamiento global e incrementando los niveles del dióxido de carbono y azufre en la atmósfera. Al desaparecer la flora de *Glossopteris* a finales del Paleozoico, su espacio en Gondwana fue ocupado ya en el Mesozoico por una flora muy distinta, pero también muy característica del Hemisferio Sur: la flora de *Dicroidium*, testigo de la aparición de una nueva biota, entre los que se encontraban los primeros dinosaurios.

Agradecimientos. A la Dirección de Patrimonio Cultural de la provincia de Santa Cruz por la invitación a participar de este tomo escolar y por expedir los permisos para trabajos de campo, traslado y préstamos de material para su estudio. A las familias Fjell, Calvo, y San Juan por permitir el acceso a las zonas de estudio. Las campañas se realizan gracias a subsidios de la ANPCyT-PICT otorgados a B. Cariglino.

Crucigrama. Encuentre las 10 palabras relacionadas al texto y discuta sus significados.

N	E	S	F	E	N	O	F	I	T	A	S	H	J	B
P	H	X	G	Q	V	J	E	J	B	X	Z	E	U	F
U	L	R	T	X	K	O	G	Y	W	S	H	L	K	S
R	O	U	C	I	O	F	B	Y	C	O	A	E	G	X
P	I	A	T	Q	N	W	F	V	P	L	K	C	A	D
A	S	P	E	O	U	C	J	A	V	I	Y	H	W	G
L	W	K	M	F	L	F	I	Z	D	X	U	O	E	J
E	A	D	J	B	I	W	E	O	S	T	L	S	I	S
O	S	B	N	A	D	O	G	O	N	D	W	A	N	A
B	G	C	V	P	I	V	U	S	M	O	C	G	Z	T
O	M	G	L	O	S	S	O	P	T	E	R	I	S	I
T	L	E	N	Q	O	N	Z	E	K	A	N	H	Y	F
A	C	O	B	Z	D	W	P	R	C	W	K	V	D	O
N	H	L	Y	M	T	E	I	M	L	A	T	A	U	C
I	D	O	E	L	U	M	H	I	P	R	D	J	Z	I
C	X	G	S	A	N	T	A	C	R	U	Z	H	T	L
A	T	I	Q	U	I	R	N	O	A	V	E	R	D	E
F	Q	A	N	B	C	E	R	T	M	I	S	B	I	C

- Esfenofitas. ¿Qué son? ¿Siguen existiendo? ¿Conocen ejemplos?
- Extinción. ¿Qué significa una extinción? ¿Conoce alguna que haya ocurrido en el pasado?
- Geología. ¿Qué estudia la geología?
- Glossopteris. ¿Qué eran las Glossopteris?
- Gondwana. ¿Qué países actuales componían el supercontinente de Gondwana durante el Paleozoico?
- Helechos. ¿Qué son? ¿Siguen existiendo? ¿Conocen ejemplos?
- Licofitas. ¿Qué son? ¿Siguen existiendo? ¿Conocen ejemplos?
- Paleobotánica. ¿Qué estudia la paleobotánica?
- Pérmico. ¿Qué tiempo geológico abarcó este Período?
- Santa Cruz. ¿Qué tipo de ambiente (clima/bioma) caracteriza actualmente a esta provincia patagónica? ¿Fue siempre así?



COMPLEJO CULTURAL
SANTA CRUZ

 PATRIMONIO
CULTURAL

ISBN 978-987-478006-0-7