

LOS BOSQUES PETRIFICADOS DE PATAGONIA Y ANTÁRTIDA

N. Rubén Cúneo

***E**l territorio patagónico, en la República Argentina, representa una de las pocas regiones a escala global en la cual han sido registrados individuos que pertenecieron a distintas configuraciones boscosas en los últimos 300 millones de años. Estos relictos sin duda evidencian la presencia, a lo largo de la historia geológica de una región actualmente semidesértica, de condiciones propicias para el desarrollo de una rica y variada vegetación boscosa. La razón para tal estuvo ligada al rol preponderante que tuvieron los climas del pasado, especialmente en lo relacionado con los regímenes de temperatura y precipitación, variables fundamentales para la dinámica vegetacional. Pero el fenómeno que cambia radicalmente la fitogeografía de la región tiene que ver con el levantamiento de la Cordillera de los Andes, siendo sin lugar a dudas el elemento tectónico, geográfico y paisajístico que afectó definitivamente la expansión y distribución de bosques sobre más de 1 millón de kilómetros cuadrados de territorio.*

En términos de registro geológico, podemos decir que Patagonia ofrece un registro casi completo de restos petrificados vinculados a distintas formaciones sedimentarias de origen volcánico y silicoclástico. Sin embargo, reales configuraciones de paleobosques, esto es la presencia de troncos en posición de crecimiento tal cual fuera originalmente, es una característica que se da en tres ejemplos en particular, cada uno de ellos presentes en las tres eras geológicas del eón Fanerozoico: el Paleozoico, el Mesozoico y el Cenozoico.

Durante el Paleozoico superior se ha registrado uno de los eventos vegetacionales más importantes en Patagonia y en todo el antiguo continente de Gondwana. El mismo se ubica temporalmente en aproximadamente 290 m.a., esto es en el inicio del Período Pérmico, a través de hallazgos efectuados en el oeste de la provincia del Chubut. Existía allí, en esa época, un amplio sistema deltaico, consecuencia de los ríos que se originaban en la región montañosa ubicada hacia el N y NE, representada por el Macizo de Somuncurá, provincia de Río Negro, y que desembocaban en una amplia bahía marina que comprendía la región ubicada entre Esquel y Alto Río Senguerr, al Oeste de la provincia del Chubut (Figura 1). La naturaleza de aquel sistema deltaico permitió, avalada por condiciones climáticas subtropicales, la proliferación de una cubierta vegetal rica y densa en toda la región, con crecimiento de bosques en galería dominados por distintos tipos de coníferas ya extinguidas junto a helechos arborescentes, también muy variables. Sin embargo, muchos otros grupos de plantas se encontraban también presentes en aquel ecosistema, configurando así un espectro vegetacional tan variado que ha llevado a la determinación, hasta la fecha, de más de 150 especies de plantas fósiles que crecieron en el antiguo delta. Como relicto fantástico de esa vegetación se encuentra uno de los bosques más antiguos que se conocen en la región patagónica, y también en toda América. Los individuos de este paleobosque no se encuentran estrictamente petrificados, sino que se trata de moldes formados por material clástico limo-arenoso que relleno la cavidad de los troncos en el mismo sitio que crecieron, habiéndose preservado las bases de los mismos (Figuras 2 y 3). Esta característica permitió efectuar a los especialistas diversos estudios para determinar por ejemplo una alta densidad original del bosque, la altura de sus individuos que habrían sobrepasado los 10 m y, particularmente, las inferencias de índole climática que tal hallazgo permitía realizar. El tipo particular de árbol que formaba parte del bosque, en este caso perteneciente al grupo de las Licofitas las cuales perduran en la actualidad aunque con tamaños muy reducidos como *Lycopodium* o *Selaginella*, se caracterizaba por no producir madera como tal, sino que la mayor parte de su tronco se encontraba formado por “corteza”,

otorgándole un aspecto ciertamente flácido. Este factor, era altamente condicionante para el control del crecimiento de la planta, puesto que debían ubicarse en zonas extremadamente húmedas y cálidas, de manera que la temperatura media nunca cayera por debajo del punto de congelación para garantizar su crecimiento y reproducción.

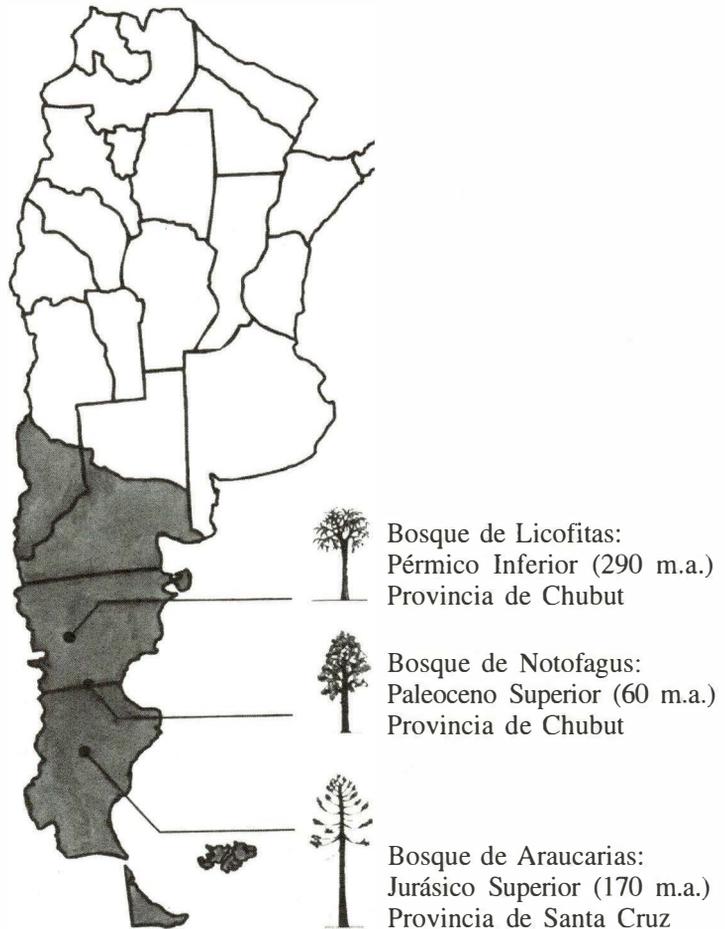


Figura 1. Ubicación geográfica de los bosques petrificados de la Patagonia, República Argentina.

Sobre esta base, a lo cual se le añadían evidencias surgidas de otros grupos plantíferos como así también de restos fósiles de insectos, la postulación de regímenes climáticos por lo menos subtropicales para la región hace 290 m.a., fue expuesta por los paleobotánicos en diversos congresos nacionales e internacionales sobre la materia. Ello generó una controversia que, finalmente, llevó a una teoría por la cual se interpretaba a la región patagónica

separada del resto de Sudamérica para ese tiempo, interpretación posteriormente avalada en parte por la Teoría General de Tectónica de Placas. De esta manera, resultaba más fácilmente explicable la presencia del ecosistema deltaico/vegetacional reconocido para el oeste de la provincia del Chubut.

A partir de los 200 m.a., inicios del Período Jurásico, comienzan a producirse en el continente de Gondwana una muy intensa etapa de vulcanismo que estuvo asociado a la ruptura del



Figuras 2 y 3: Bases de troncos de licófitas del Pérmico inferior (290 m.a.) de Patagonia.

supercontinente, mediante la cual se produjo la separación definitiva entre los subcontinentes que formaban parte, proceso que se extiende hasta la actualidad. Quizás el hecho sobresaliente de esta época estuvo relacionado con el gigantismo de la vegetación, probablemente directamente vinculado con el desarrollo de los grandes dinosaurios herbívoros que comenzaban a formar parte del ecosistema. La evidencia más cabal de aquel gigantismo vegetal procede del Monumento Nacional a los Bosques Petrificados, ubicado en el centro de la provincia de Santa Cruz (Figura 1), sin dudas el más grande e impresionante de todo el mundo (Figura 4). Este bosque estuvo dominado por coníferas de la familia Araucariaceae con la especie *Araucaria mirabilis*, y la familia Taxodiaceae con la especie *Pararaucaria patagonica*. De la primera, probablemente descendieron varios representantes actuales restringidos al hemisferio austral pero que, en el Jurásico, también formaron parte de los bosques del hemisferio norte. Los relictos actuales del género *Araucaria* en Sudamérica corresponden a dos especies: *Araucaria angustifolia* que crece en el Sur de Brasil y NE de Argentina, y *Araucaria araucana*, importante componente de los bosques valdivianos de Chile y Argentina. Las restantes especies del género, como así también del segundo género de esta familia *Agathis*, quedaron restringidos a la región de Oceanía, como parte del proceso de especiación que tuvo lugar por la fractura del Gondwana. Tres características sobresalientes pueden ser observadas en el bosque petrificado de Santa Cruz, en Patagonia, el cual está incluido en una formación de origen volcánico de aproximadamente 170 millones de años de



Figura 4: Ejemplar gigante del bosque de *Araucaria* del Jurásico superior (170 m.a.) de Patagonia.

antigüedad: en primer lugar, el hecho que la mayoría de los individuos se han preservado con sus bases y raíces en el mismo sitio donde crecieron, algunos de ellos conservados como “tocones” todavía en posición de vida (Figura 5). Una segunda particularidad tiene que ver con su tamaño, habiéndose detectado a la fecha el más grande ejemplar de árbol que haya existido, el cual llegó a tener 7 m de diámetro y probablemente más de 120 m de altura, sobrepasando inclusive a la actual *Sequoia*, considerada el gigante de los bosques norteamericanos. La tercera característica, quizás la más espectacular por sus connotaciones, tiene que ver con el hallazgo de los conos reproductivos femeninos, o piñas, hallados por miles junto a los troncos originales y, de igual manera, depredados a lo largo de los años. Estas piñas han sido preservadas a través de un proceso de fosilización (permineralización) tan fino y detallado, con reemplazo molécula por molécula de las células originales por soluciones silíceas, pudiéndose observar inclusive a los embriones incluidos dentro de los óvulos originales. Este hecho ha permitido llegar a conocer a una planta fósil casi de la misma manera que una actual, con lo cual se ha incrementado sustancialmente el conocimiento de la evolución de esta familia de coníferas.



Figura 5: Troncos en posición de crecimiento (uno bifurcado) en el bosque de *Araucaria* del Jurásico superior (170 m.a.) de Patagonia.

El inicio de la Era Cenozoica, hace 65 m.a. y luego de la catástrofe ecológica de fines del Cretácico que produjo elevadas extinciones, encuentra al extremo austral de Sudamérica dominado por un paisaje y una biota completamente distintas, bajo un

control climático de características subtropicales. El mar se extendió parcialmente sobre el continente y un complejo sistema de albuferas, marismas y pantanos litorales se desarrolló sobre la mayor parte del territorio. Los ambientes acuáticos se vieron ocupados por una riquísima fauna de cocodrilos, tortugas y serpientes acuáticas, mientras que en el ecosistema terrestre sus nuevos y exitosos ocupantes, los mamíferos, desplegaban todas sus habilidades en medio de una densa vegetación, por momentos selvática, donde era común la presencia de Palmeras y Cycas, como así también los ancestros de las actuales fagáceas de la Cordillera Patagónica. Este paisaje ha quedado de alguna manera grabado en lo que actualmente es el Bosque Petrificado Ormaechea, en las proximidades de Sarmiento, provincia de Chubut (Figura 1) donde miles de troncos petrificados forman parte de la reserva. Sin embargo, ello es sólo una muestra de lo que originalmente fue toda la región, puesto que los mismos pueden ser observados por cientos de kilómetros en el centro-sur de la provincia del Chubut, reflejando la increíble extensión del bosque original. Este bosque (Figura 6) seguramente colonizó sectores litorales aunque elevados, desde donde muchos de sus individuos fueron transportados hasta cerca del nivel del mar. Con el paso del tiempo y el deterioro climático producido en Patagonia como consecuencia del levantamiento andino y la apertura del pasaje de Drake, los bosques de fagáceas fueron concentrándose sobre la faja andina donde prevalecían condiciones de alta humedad, donde han persistido hasta la actualidad formando parte del bosque subantártico.



Figura 6: Troncos petrificados del Bosque de *Notofagus* del Paleoceno superior (60 m.a.) de Patagonia.

Antártida

El actual continente antártico representa probablemente el sitio más inhóspito de la Tierra para cualquier forma de vida, características surgidas a partir de su ubicación dentro del círculo polar antártico. Sin embargo, como es posible que sin haber variado demasiado tal ubicación geográfica en los últimos 300 millones de años, hubieran existido, pocas en las cuales floreció una densa vegetación de la cual se alimentaban todo tipo de animales? Pues bien, la respuesta debe buscarse entonces en las cambiantes condiciones climáticas a escala global, por medio de las cuales, y durante lapsos muy extendidos, la circulación atmosférica fue capaz de trasladar masas de aire más cálido hacia latitudes polares, generando en ellas las condiciones apropiadas para el desarrollo de una biota muy variada.

La evidencia más importante para arribar a la hipótesis anterior, surge sin dudas a partir del registro paleontológico, en particular de los bosques petrificados, conocidos para el continente antártico. Uno de los ejemplos más interesantes proviene de la región de los Montes Transantárticos (Figura 7), en las cercanías del mar de Ross. En esta región, que durante el Pérmico se

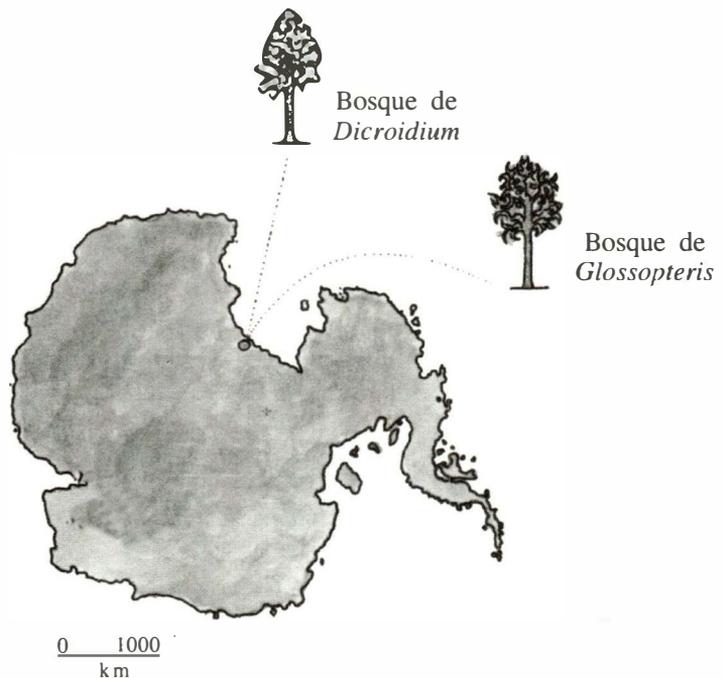


Figura 7: Ubicación geográfica de los bosques petrificados de la Antártida.

encontraba en una latitud de 85°S existen innumerables glaciares que drenan hacia el mar, y que ha su paso dejan al descubierto rocas sedimentarias de diversa antigüedad. Uno de estos glaciares, el Beardmore, atraviesa una región en la cual rocas de los períodos Pérmico y Triásico son más comunes. En el primero de ellos, fue descubierto un bosque petrificado con individuos *in situ* o caídos, de hasta 10 m de longitud (Figura 8) que vivieron hace aproximadamente 250 millones de años. Estos probablemente

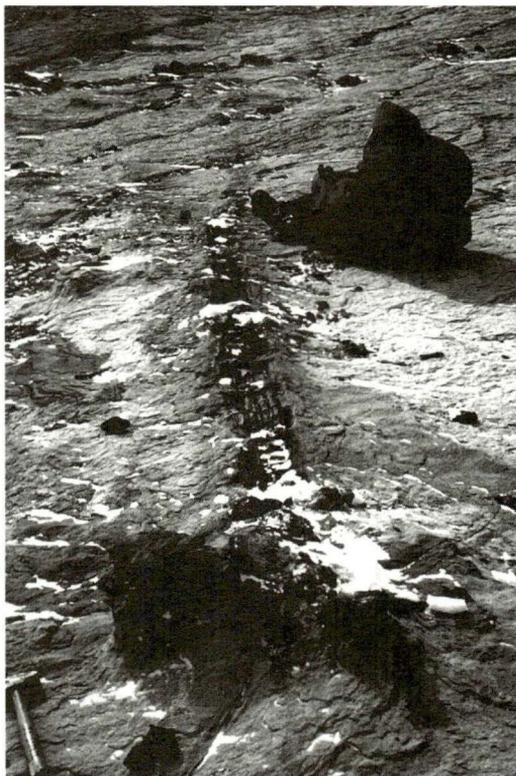


Figura 8: Tronco petrificado del bosque de Glossopteridales del Pérmico superior (250 m.a.) de la Antártida.

pertencieron al grupo de las Glossopteridales, tal cual lo atestiguan las hojas asociadas (Figura 9), que seguramente se desprendían de las plantas madres en la época otoñal. El bosque creció en un sector de la planicie de inundación de un antiguo sistema fluvial; la escasa separación entre individuos indica que los mismos crecieron muy densamente, con una estación muy favorable para su crecimiento tal cual lo demuestran sus anillos de crecimiento. Esto estaría indicando las condiciones altamente favorables, especialmente en relación con la temperatura, para el desarrollo de una vegetación boscosa. Es interesante señalar también que existió una importantísima producción de fitomasa a partir de estos bosques, que condujo posteriormente a la forma-

ción de mantos de carbón, que en algunos casos tienen más de 2 m de espesor en Antártida, sugiriendo también condiciones de alta humedad ambiental durante gran parte del año.

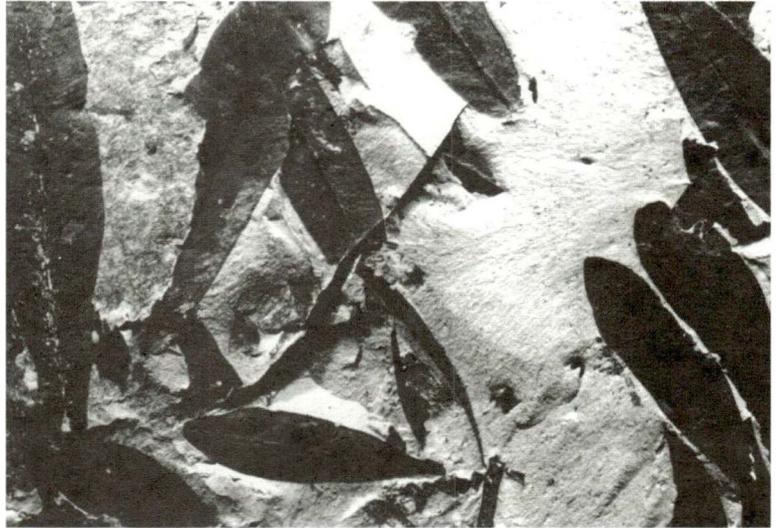


Figura 9: Hojas de *Glossopteris* producidas por el bosque homónimo en Antártida.

El segundo ejemplo de un bosque petrificado en Antártida, también proviene de la región del glaciar Beardmore (Figura 7), aunque en esta ocasión fue hallado en sedimentos del período Triásico, esto es aproximadamente 220 millones de años, época durante la cual la región se encontraba ahora en una latitud de por lo menos 70°S por efectos de la deriva continental. En este caso se trata de un paleobosque constituido por bases de troncos (tocones), distribuidos en una amplia superficie (Figura 10), manteniendo en gran medida las relaciones originales entre individuos. Estos, a su vez, habrían pertenecido al orden Coristospermales, un grupo de gimnospermas caracterizado por tener hojas parecidas a los helechos, conocidas por el nombre de *Dicroidium*, pero con una reproducción por semillas. Este bosque se desarrolló en los márgenes de un curso fluvial, extendiéndose también hacia la parte proximal de la planicie de inundación del río. Los casi 100 individuos que fueron registrados se encuentran en posición de crecimiento, alcanzando el mayor de todos un diámetro de 60 cm, a partir de lo cual se ha podido establecer una altura que sobrepasó los 30 m. Por su parte, los anillos de crecimiento indican también estaciones muy favorables para el desarrollo de los mismos, con un clima templado y húmedo. Es interesante destacar también que, en relación con el clima del Período Pérmico en Antártida, se produce un incremento



Figura 10: Base de un tronco petrificado *in situ* del bosque de *Dicroidium* del Triásico medio-superior (220 m.a.) de la Antártida.

N. Rubén Cúneo es Director del Museo Paleontológico Egidio Feruglio, Trelew, Provincia de Chubut, Argentina.

sustancial en las temperaturas hacia el Triásico como consecuencia de un efecto de calentamiento global que regirá durante toda la era Mesozoica. Así, la vegetación y las comunidades animales que se alimentaban de ella, denotan un importante diversidad, contra la cual el único factor ambiental que conspiraba era la larga noche polar, para la que sin dudas habían adquirido estrategias de supervivencia apropiadas.