



XII Congreso Geológico Chileno  
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009



Geología  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

---

S10\_009

## **Implicancias estratigráficas del primer registro de *Notofagadites* en el Paleógeno de la Cuenca de Arauco, Región del Bío-Bío, Chile**

Palma-Heldt, S.<sup>1</sup>, Quinzio, L.A.<sup>1</sup>, Bonilla, R.<sup>1</sup>, Cisterna, K.<sup>2</sup>

(1) Departamento Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción, Chile.

(2) Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas. Universidad de Concepción, Chile.

[sypalma@udec.cl](mailto:sypalma@udec.cl)

### Introducción

La Cuenca Carbonífera de Arauco está ubicada entre los 36°10'S y los 37°37'S; su geología es ampliamente conocida desde mediados del siglo XIX, con el inicio de la minería del carbón y son numerosas las Unidades Estratigráficas que se han definido, tanto para el área de Arauco, como para la zona de Concepción, lo que complica el conocimiento cabal de la Geología de la zona. En la Cuenca Carbonífera de Arauco sobre la Formación Quiriquina (Maastrichtiano) se han descrito las formaciones Pilpilco, Curanilahue, Boca Lebu y Trihueco (Eoceno Inferior). Sobre ellas las formaciones Millongue (Eoceno Medio a Superior), Ranquil (Mioceno) y Tubul (Plioceno.). En la zona de Concepción, la Formación Quiriquina infrayace a la Formación Cosmito (Eoceno), más arriba la Formación Andalien (Oligo-Mioceno) y, por último, la Formación Huachipato (Plio-Pleistoceno). En la Isla Quiriquina cubre a la Formación Quiriquina, la Formación Cerro Alto (Eoceno). La Paleopalinología o estudio del registro fosilífero de esporas y granos de polen, es una herramienta bioestratigráfica que aporta antecedentes para comprender aspectos paleoecológicos, paleoclimatológicos y la probable edad de las secuencias. Existen varios estudios palinológicos de la Cuenca Carbonífera de Arauco, donde se han registrado esporas de Fungi y Pteridophytas, granos de polen de Gymnospermas (Pinophytas) y de Angiospermas (Magnoliophytas), tanto Dicotyledoneae como Monocotyledoneae. La asociación palinológica postula para el Paleoceno-Eoceno de la Cuenca Carbonífera de Arauco, un clima de tipo subtropical-húmedo y un ambiente de manglar [1 y 2].

### Metodología

El afloramiento desde donde se obtuvieron las 15 muestras para el análisis palinológico, se ubica en un corte de la Ruta del Itata, cerca del by-pass de Penco, a 2,5 km al W de la



XII Congreso Geológico Chileno  
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009



fcfm

Geología  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

localidad de Coihueco, en las coordenadas UTM 5.931.200N/679.700E, junto al paso sobre nivel de un camino ripiado (Fig. 1). En este lugar aflora una secuencia aislada de areniscas y lutitas pardas a grises con algunos niveles de arcillas, en las que se destacan dos niveles de areniscas grises oscuras a negras, que gradan a lutitas, con material carbonoso. Estratigráficamente yace sobre la Formación Quiriquina y correspondería a la parte alta de la Formación Cosmito, lo que equivale, probablemente, a la Formación Millongue de la zona de Lebu. El límite inferior de la sección estudiada se encuentra cubierto y el límite superior corresponde a suelo actual. La sección en detalle consiste en: 0-1,40 m. Areniscas negras, carbonosas, grano medio a fino, con mucha mica, (muestra: M-1 y M-2, entre los 0,4-0,5 m y 0,9-1,0 m, respectivamente). A 1,2 m gradan a lutitas carbonosas, con abundante mica, hasta el fin del Nivel. En la base de las lutitas hay un horizonte con clastos milimétricos de cuarzo (M-3, entre los 1,2 y 1,3 m). En el techo, 10 cm con bioturbaciones horizontales y verticales (M-4).

1,40-2,40 m. Areniscas silíceas, grises a pardo claro, de grano medio a fino, con restos de materia orgánica. Se acuña hacia el W, donde desaparece en la unión de los niveles 1 y 3 (M-5 y M-6 a 1,7 m y 2,2 m, respectivamente).

2,40-2,60 m. Lente de lutitas grises oscuras a negras, carbonosas, que se acuña lateralmente hacia el E. Al W aumenta hasta alcanzar los 0,6 m de potencia y se une al Nivel 1 de areniscas negras carbonosas. Las lutitas gradan lateralmente tanto hacia E como al W, a arcillolitas y areniscas finas, respectivamente (M-7 en areniscas de la base, sector E de la capa, a 0,07 m de la base del estrato. M-8 en lutitas, a 20 cm de la base, y M-9, en la unión de ambos lentes, a 5 cm del techo del estrato).

2,60-3,30 m. Arcillas pardas (M-11 base; M-12 a 35 cm de base y M-13 techo).

3,30-3,70 m. Areniscas pardas grano medio, con abundante feldespato (M-14).

Sobre 3,70 m. Areniscas silíceas pardas de grano fino a medio (M-15 a 50 cm de la base de la capa). La parte superior de la secuencia la constituye el suelo actual.

Las muestras se analizaron utilizando la técnica palinológica tradicional para carbones y sílice. Los slides quedan depositados en la Paleopalinteca del Departamento Ciencias de la Tierra de la Universidad de Concepción. Se ilustran en fotomicrografías los palinomorfos más característicos (Fig. 2).

### Resultados palinológicos

La palinoflora observada se caracteriza por la presencia de: Fungi, Pteridophytas, Gymnospermae y Angiospermae. Del total de los palinomorfos registrados, del 54 al 65% corresponde a Angiospermas, le sigue en abundancia las Pteridophytas con un 20 a 45% , los Fungi con un 5 a 17 %, y las Gymnospermas están representadas por trisacados en un 5%. El presente estudio da a conocer el primer registro en las secuencias de la Cuenca de Arauco de *Nothofagidites*, representado por *N. cranwellae* y *N. tipo brassi* (Fig. 2, fotos 5 y 6)), en las muestras M-8 y M-9, entre los 2,40-2,60 m. correspondientes al nivel 3 (parte media y superior del lente de lutitas grises a negras, carbonosas, que gradan lateralmente a areniscas y a arcillositas de la columna estratigráfica). En el mismo nivel se



XII Congreso Geológico Chileno  
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009



fcfm

Geología  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

observa *Haloragacidites harrissi*. (Fig. 2, fotos 8 y 9). Las especies claves en este estudio se presentan en distintas frecuencias: *Haloragacidites harrissii* alcanza de 30 a 45 % y *Nothofagidites cranwellae* de 5 a 10%. En algunos mantos de la Formación Curanilahue, *Haloragacidites harrissii* alcanza hasta el 85 % [1].

#### Discusión y conclusiones

La asociación de palinomorfos registrados desde Cobquecura-Trehualemu, por el norte, hasta Lebu, por el sur, permiten deducir que durante el Paleógeno Inferior la Cuenca Carbonífera de Arauco fue un pantano costero, en parte con vegetación tipo manglar, clima subtropical, de temperaturas cálidas y abundantes precipitaciones. Los principales palinomorfos que caracterizan a esta secuencia son las Pteridophyta, los hongos epífitos, las Angiospermas (representadas entre otras por *Haloragacidites harrissii*, cuya afinidad actual es *Canacomyrica*, una Myricaceae de Nueva Caledonia) y además por la Palmera *Spinizonocolpites echinatus* indicadora de pantano costero tipo manglar [1 y 2]. El presente estudio da a conocer el primer registro de *Nothofagidites* en la secuencia cenozoica de Concepción. Existe una mención del género como “muy esporádica” en la parte superior de la Formación Trihueco [3]. Por otra parte, hay un registro sin publicar de un ejemplar de *Nothofagidites* en la llamada “Formación Caleta Viel” que corresponde al techo de Formación Millongue. Las Nothofagaceae indican temperaturas templadas a frías y humedad alta. Además, son frecuentes en las asociaciones palinológicas de las cuencas oligo-miocénicas de Chile, al sur de los 36°. A partir del Oligo-Mioceno se hace presente en Chile la asociación *Araucaria*, *Podocarpus*, *Nothofagus* [4]. En la actualidad, en los bosques subantárticos, las especies de *Nothofagus* son predominantes e indicadoras de clima templado-frío, muy húmedo. Se debe mencionar que en las muestras analizadas no se observó la especie *Spinizonocolpites echinatus* típica de la Formación Curanilahue. Se estima que el afloramiento de la Ruta del Itata, cercano a la localidad de Coihueco, (Penco) correspondería a la parte alta de la Formación Cosmito o a la Formación Andalién, correlacionándose con la parte superior de la Formación Millongue, incluso con Formación Ranquil. Asimismo, puede ser asignada tentativamente al Oligo-Mioceno. Se deduce que la flora cambia paulatinamente a medida que las condiciones climáticas se tornan más rigurosas, quedando registradas en algunos horizontes la palinoflora de transición.

#### Referencias

- [1] Palma-Heldt, S. (1980). Contribución al conocimiento palinológico de los mantos carboníferos del Terciario de Arauco-Concepción, Chile. *Actas del II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y I Congreso Latinoamericano de Paleontología*, Buenos Aires. 1978 II: 175-192.
- [2] Collao, S.; Oyarzún, R.; Palma-Heldt, S. y V. Pineda. (1987). Stratigraphy, palynology and geochemistry of the Lower Eocene coals of Arauco, Chile. *Intern. Journ. of Coal Geology*, vol.7, 195-208.



XII Congreso Geológico Chileno  
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009



fcfm

Geología  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

- [3] Doubinger, J. (1972.) Evolution de la flore (pollen et spores) au Chili central (Arauco), du Crétacé supérieur au Miocène. *C.R.Soc. Biogéogr.*, 427.  
[4] Leppe, M., Ruiz, K. y S. Palma-Heldt. (1997). Chilean Record of *Araucaria-Nothofagus-Podocarpus* association since Tertiary to Recent. *II Southern Connection Congress. Actas*, p. 67.

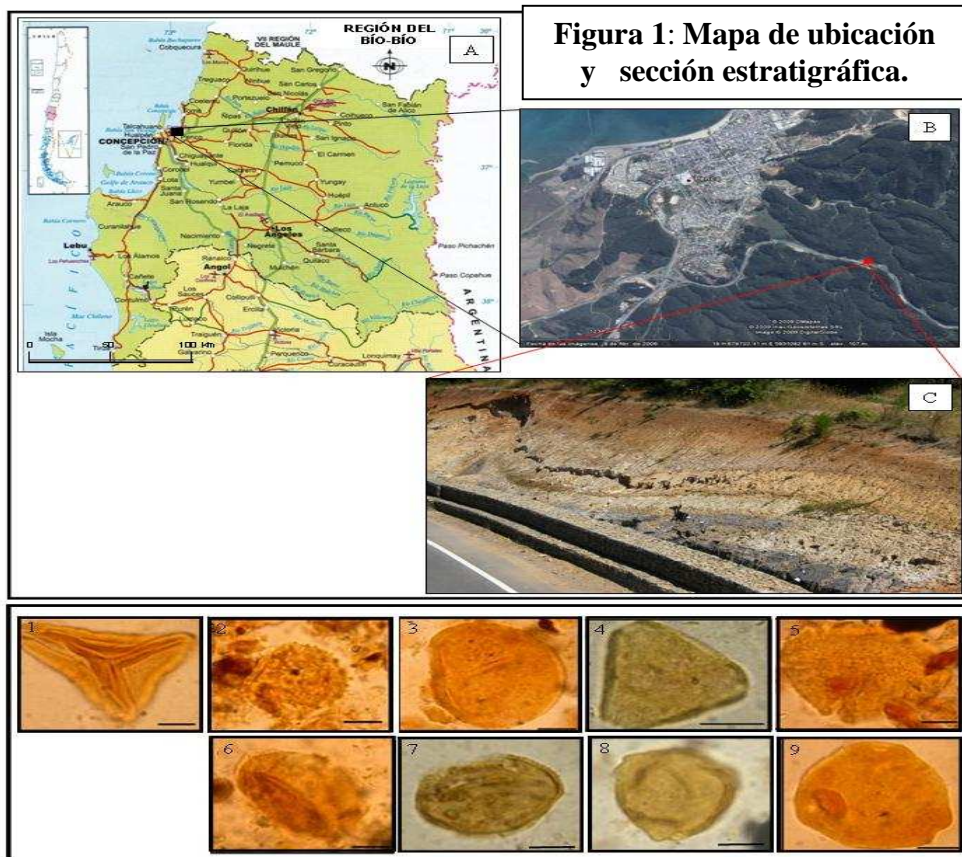


Figura 1: Mapa de ubicación y sección estratigráfica.

Figura 2. Palinología.

A: Región del Bío-Bío.

B: Imagen de detalle con localidad donde se levantó la columna estratigráfica.

C: Sección estratigráfica.

1-*Gleicheniidites senonicus*. 2-*Trilites parvallatus*. 3-*Laevigatosporites ovatus*.  
4- *Proteacidites parvus*. 5 y 6-*Nothofagidites cranwellae*. 7.-*Retitricolporites* sp. 8  
y 9- *Haloragacidites harrissi*. (Trazo: 10 micrones).