



M. Iturza

SERIE

GEOLOGICA

PUBLICACION DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO
DEL PETROLEO

1987

2

MINISTERIO DE LA INDUSTRIA BASICA
REPUBLICA DE CUBA

SERIE GEOLOGICA

AÑO 1987

Nº 2

PUBLICACION TECNICA

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO DEL PETROLEO
INSTITUTO DE GEOLOGIA Y PALEONTOLOGIA
MINISTERIO DE LA INDUSTRIA BASICA

INDICE	PAG.
1- POSIBILIDADES DE APLICACION DEL ANALISIS DE SISTEMA EN LA EVALUACION PRONOSTICO DE PETROLEO Y GAS EN CUBA.....	3
J.O. LOPEZ QUINTERO.	
2- ESTANDARIZACION DE LAS SECUENCIAS DEL PARAAUTOCTONO (II).....	15
O. CASTRO CASTIÑEIRA; M. RODRIGUEZ VIERA.	
3- CONSIDERACIONES SOBRE LA SUPUESTA PRESENCIA DE <u>PINUS SYLVESTRIS</u> L. EN EL OLIGOCENO DE CUBA.....	27
A. ARECES	
X 4- DETERMINACION DEL CONTENIDO DE OXIDO DE CALCIO EN LA CAL VIVA POR UN NUEVO METODO.....	41
J.N. SANCHEZ PAZ.	
X 5- ANALISIS DE REGISTROS DE POZOS CON TECNICAS DE RECONOCIMIENTO DE PA- TRONES.....	47
R.B. ALONSO; J.R. ALFONSO ROCHE; R.M. VALCARCE ORTEGA.	
6- TRATAMIENTO NUMERICO DE LOS FOTOALINEAMIENTOS EN EL ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA GEOLOGICA DE LA ISLA DE LA JUVENTUD.....	57
M. PARDO ECHARTÉ; M.A. GARCIA.	
7- CONDICIONES PALEOGEOGRAFICAS DE FORMACION DE FOSFORITAS EN LA REGION GUINES-PIPIAN.....	68
P. MEDEROS.	
8- UNIDADES ESTRATIGRAFICAS DEL SISTEMA JURASICO, REPRESENTADAS EN EL NUEVO MAPA GEOLOGICO DE CUBA EN ESCALA 1: 500 000 (1985).....	84
G. FURRAZOLA BERMUDEZ; E. LINARES; S. GIL.	
X 9- DETERMINACION RAPIDA DE PLATA POR ESPECTROMETRIA DE ABSORCION ATOMICA EN DIFERENTES MENAS AURIFERAS.....	102
F. ROJAS PIMENTEL; C. SANTANA ENCINOSA; R. PAEZ MONTERO.	
10- ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA DETERMINACION DE SILICIO POR ESPEC- TROMETRIA DE ABSORCION ATOMICA.....	111
R. PAEZ MONTERO; A. RODRIGUEZ RONDA; M. MONTERO GONZALEZ; M. LOPEZ RAMOS.	

CDU. 56.016:551.781

CONSIDERACIONES SOBRE LA SUPUESTA PRESENCIA DE PINUS SYLVESTRIS L. EN EL OLIGOCENO DE CUBA.

Alberto E. Areces.

Centro de Investigaciones y Desarrollo del Petróleo, Ministerio de la Industria Básica.

RESUMEN

Se reconsidera un viejo reporte palinológico de Pinus sylvestris de aparente edad Oligocénica, en un cuerpo salino de Cuba Central. Se tuvo en cuenta 1) los límites conocidos de tolerancia ecológica de la especie y su distribución actual 2) los climas del Paleógeno Superior inferidos de los correspondientes depósitos en Cuba 3) la paleofisiografía de las Antillas mayores durante el Oligoceno y 4) las especies cercanas a P. sylvestris en América, con tipos polínicos presumiblemente similares.

A pesar de ciertas evidencias geológicas que sugieren la existencia de montañas altas con condiciones frío-temperadas adecuadas a P. sylvestris en Cuba, en el Paleógeno, es muy significativo que siendo gran productor de polen, no esté representado en las palinofloras antillanas hasta ahora conocidas, incluso cuando están presentes otros géneros de arbóreas frío-temperadas. A falta de otras pruebas, se ofrece una tentativa explicación basada en la sistemática de la Sección Pinaster. Como uno de los dos únicos miembros americanos del grupo Lariciones al que P. sylvestris pertenece, es P. tropicalis, se asume que probablemente el reporte se refiera a P. tropicalis o su antecesor mas inmediato en las Lariciones. De ser así esta especie local de pino sería de las primeras en llegar a las grandes islas antillanas durante el Terciario.

INTRODUCCION

En Punta Alegre, provincia de Ciego de Avila, se localiza un cuerpo de rocas evaporíticas que por haberse considerado importante fue objeto de interés prospectivo en pasadas décadas. Varios pozos se perforaron en las proximidades de éste y otros cuerpos salinos cercanos, y se muestrearon y estudiaron núcleos a diversas profundidades, en busca de microfósiles para el fechado de las rocas.

A la profundidad de 1286 - 1289 m, en el Collazo No. 1 de Punta Alegre, fue determinado palinológicamente un horizonte Oligocénico conteniendo el polen bisacado de una Pinaceae, identificado con el de Pinus sylvestris L. (Cousminer, 1957).

La edad de la muestra se argumentó con la presencia de Pollenites oculus-noctis, palinomorfo sólo conocido de depósitos del Oligoceno (fide Cousminer, op. cit.). Una palinoflora parecida a la de Punta Alegre, donde fue descubierto el Pinus, había sido previamente descrita en el Terciario de Europa (Thiergart, 1940), y comparada con aquella (Cousminer, op. cit.).^{*}

Valorando la importancia que tiene para el origen e historia evolutiva de nuestra Flora el supuesto descubrimiento de P. sylvestris en Cuba, la determinación de este taxon se reconsidera en un orden puramente teórico, teniendo en cuenta (1) sus límites de tolerancia ecológica y distribución actual, (2) el paleoclima y demás factores ambientales inferidos del registro bio- y litofacial de los depósitos del Oligoceno cubano, (3) muestra probable evolución paleogeográfica a partir de los últimos 40 millones de años, y (5) la existencia de otros taxa cercanamente emparentados a P. sylvestris, con posibilidad de haber medrado en la proto-Cuba de las postrimerías del Paleógeno.

EL PINO SILVESTRE DE EURASIA.

Pinus sylvestris es una especie holártica-eurasiática característica de las aciculisilvas boreales del Viejo Mundo. Su actual distribución geográfica nos muestra como rehuye el Oeste y el Suroeste del continente, limitada por las isothermas de los meses estivales de Europa y sus inviernos benignos (Fig. 1).

Hoy día sería muy difícil de explicar la presencia, en las bajas latitudes tropicales, de una especie que no traspone los límites norteños de las tierras esteparias en Asia porque gusta más de las heladas invernales de Siberia; que se remonta al último piso de los bosques alpinos, en las altas montañas eurasiáticas, y que con frecuencia marca, junto a los abedules (Betula spp.), el límite polar de las forestas boreales, en íntimo contacto con las tundras árticas.

Si atendidos al principio del actualismo interpretamos los biotopos Terciarios según los límites de tolerancia ecológica de las especies vivientes que

* Tanto Thiergart (op. cit.) como Traverse (Bureau of M. Rep. Invest. 5151. Dep. Int., 1955) consideran a este taxon propio del Oligoceno.

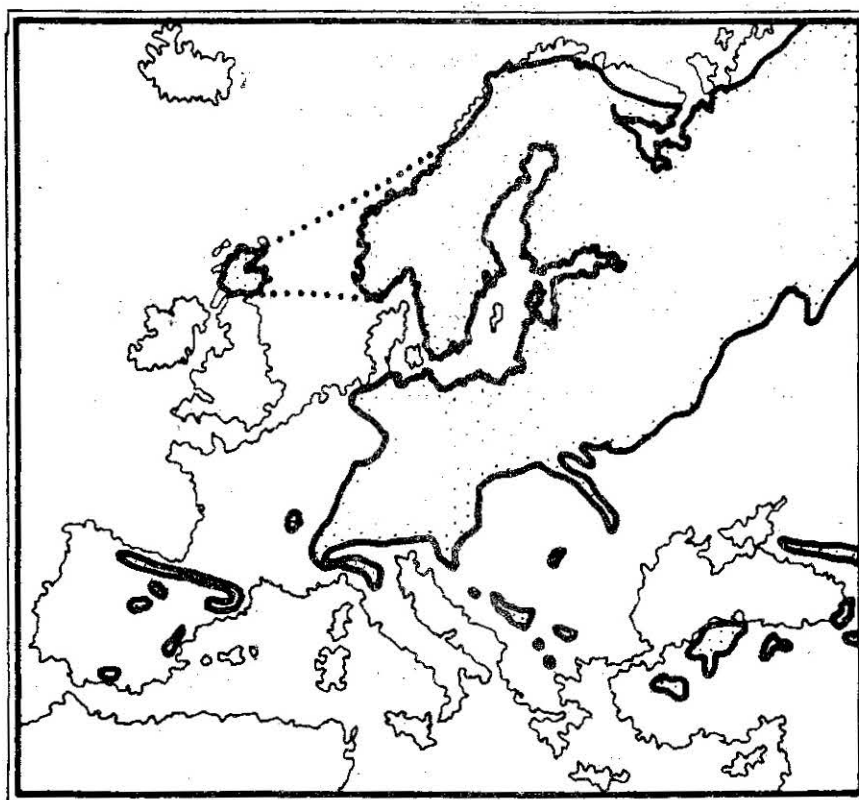


Fig. 1. Areal de distribución geográfica de Pinus sylvestris en Europa y parte de Asia (según Rubner, in Strasburger et al., 1974).

son idénticas a los fósiles, habría que admitir la existencia de condiciones paleoambientales favorables a P. sylvestris en las tierras emergidas del Paleógeno Superior, lo cual limita nuestro análisis a las posibilidades: (1) de que el clima de las proto-Antillas haya sido más frío que el actual, y (2) a la presencia de nichos altomexicanos. Descartamos un eventual transporte del polen a gran distancia, v.g. desde las tierras altas septentrionales. En el Paleógeno Superior los mares cubrían gran parte del SE de Norteamérica y la Costa del Golfo, y las tierras más próximas, por el norte, se encontraban cuando menos separadas 1000 km de proto-Cuba (Fig. 2). Los contados casos en que ha podido demostrarse una distancia salvada por polen de 500 km, o más, son muy excepcionales (véase al respecto Erdtman, 1969). A juzgar por las bajas concentraciones registradas, en el Atlántico norte, a 900-1,200 km de las tierras más próximas (no más de 0,7 - 1,4 granos por cada 100 m³ de aire fide Erdman, op. cit.), las posibilidades de encontrar polen en suspensión a una distancia mayor de la fuente de aporte (menos de 1 grano/100 m³) son casi nulas. Como se comprenderá, tales índices no tienen prácticamente significación paleontológica, por más que sean favorables las condiciones de conservación.

EL AMBIENTE PALEOGENICO

. Clima

Es un hecho conocido que condiciones climáticas de relativas altas temperaturas similares a las del Cretácico Superior, continuaron prevaleciendo en el Paleógeno de Norteamérica y Europa, y por ello las Tanatofloras descritas en ambos continentes son predominantemente temofilas. Una mínima relación de ellas puede encontrarse en Darrah (1960) y Andrews (1961).

En Cuba hay evidencias locales de clima tropical durante el Paleógeno Inferior. Se conocen especies de Bairdiidae (Ostracoda) ornamentados en algunos depósitos Paleocénicos (Sánchez-Arango, 1984). Según Colin et Lauverjat (1978) el ambiente ideal para estos crustáceos es la asociación de tipo arrecifal (rudistas o corales) caracterizada por su poca profundidad y aguas cálidas. Actualmente los géneros ornamentados de Bairdiidae viven en los

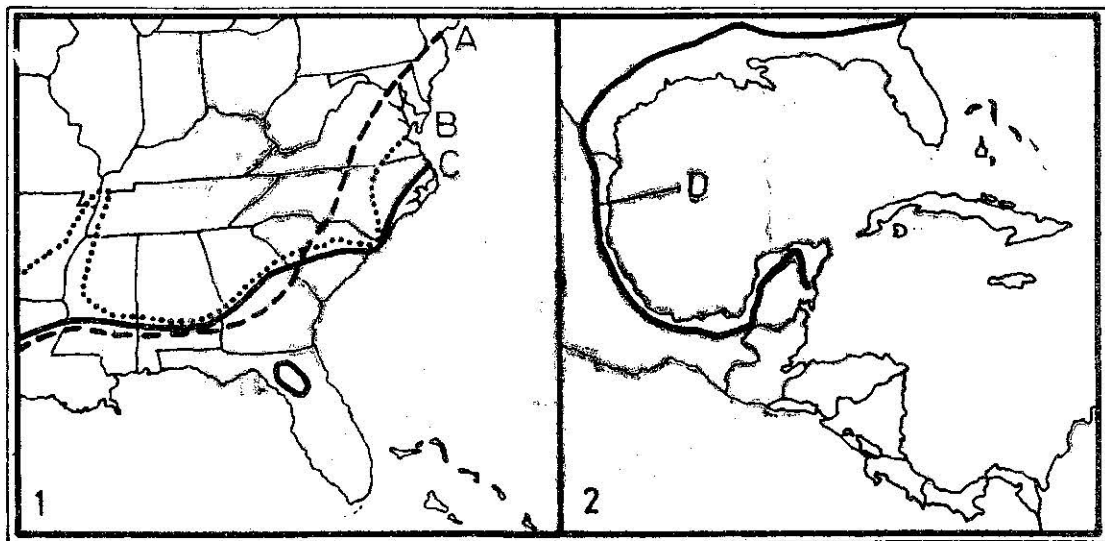


Fig. 2. Litoral Paleogénico en la costa atlántica de Norteamérica y la región oriental del Golfo de México (1), y la costa del Golfo de E.U. y México (2).

A.- Línea de costa en el Eoceno temprano.

B.- Id. en el Eoceno Tardío.

C.- Id. en el Oligoceno.

D.- Id. en el Oligoceno Medio.

1.- Según Richards (1953); 2.- En Graham et Jarzen (1969).

arrecifes coralinos de las zonas intertropicales, sobre todo en el Indopacífico y el Caribe.

También en el Paleógeno Medio hay evidencias de clima tropical. Los cuerpos arrecifales (biohermas) restos de multitud de organismos asociados indican, específicamente en el Eoceno Medio (Formaciones geológicas Loma Candela Bermúdez, 1950, en P. del Río; Peñón Broderman, 1945, en Matanzas; Guaso Darton, 1926 y Charco Redondo Woodring et Daviess, 1944, en Cuba oriental, etc.), condiciones regionales de aguas cálidas y someras*. El reciente descubrimiento de un Bombacácea en el Eoceno Medio de Camagüey (Areces, 1985) confirma esta suposición.

El paleoclima de las postrimetrías del Eoceno continuó prácticamente invariable, a juzgar por la rica fauna de erizos, corales, moluscos y demás invertebrados de los depósitos someros del tipo de la Fm. Jabaco Bermúdez, 1937 de Cuba centro-occidental.

Del Paleoceno Superior (Oligoceno) de las proto-Antillas, época precisa en que Cousminer (1957) sitúa el supuesto P. sylvestris de Punta Alegre, se tienen datos paleoclimáticos verdaderamente significativos**. Graham et Jarzen (1969) descubrieron una palinoflora en Puerto Rico con un 75 % de representación en las comunidades caribeñas actuales, lo que permite suponer que a los 18° de latitud norte, el clima era muy similar al de esa isla en la actualidad. Esto descarta grandemente la posibilidad de que eventos climáticos regionales hayan favorecido la ocupación de las tierras bajas del Caribe por P. sylvestris en los tiempos Oligocénicos.

* Correlaciones regionales de algunas de éstas Formaciones "cálidas" han sido establecidas con sus equivalentes en México (Fm. Guayabal) y la Florida (Fms. Tallahassee y Lake City). Véase al respecto Bermúdez (1961) p. 110.

**Existen muchas evidencias del termoclima paleogénico del P.-Caribe y las P. Antillas, v.g. en las calizas arrecifales de la Fm. Valle Hondo y del Mbro. Tinajitas de la Fm. Caratas en Venezuela (Paleoceno-Eoceno); en las coquinas de la Fm. Soldado, en Trinidad (Paleoceno); en los arrecifes de las Fms. Tabera y Florentino, en Rep. Dominicana (Oligoceno), etc. La relación completa de éstas escapa a los objetivos del presente trabajo.

Una evidencia geológica importante del anterior aserto lo constituye la existencia de un gran cuerpo de brechas Oligocénicas, de por lo menos 1520 m. de potencia, al pie del extremo Este de la Sierra Maestra (Fm. Farallón Grande Taber, 1934). No resulta difícil imaginar que estas rocas, venidas de "arriba", fueron aportadas por la erosión de un macizo montañoso de gran altura. Según Bermúdez (1961) la formación de este enorme depósito de brechas, con bloques de 7 ó más metros de diámetro, "... constituye uno de los eventos geológicos más espectaculares de la complicada geología de la Sierra Maestra".

Luego sí, disponiendo de grandes montañas en el Paleógeno Superior, y nichos adecuados, P. sylvestris pudo haber ocupado las tierras primigenas de Cuba, siendo grandísimo productor de polen su presencia habrá quedado marcada también en las tierras inmediatas del Caribe, y seguramente en las latitudes medias y altas de Norteamérica, y las montañas Centroamericanas. Sin embargo el registro fosilífero de la especie en el Nuevo Mundo no corrobora mucho esta suposición.

Es muy significativo el hecho de que Grabam et Jarzen (1969) no descubrieran Pinus en la rica Flora palinológica del Oligoceno de Puerto Rico - la única descrita en las Antillas de esa época - cuando sí estaban presentes otros elementos temperados altomontanos.

PARIENTES CERCANOS: UNA PROBABLE EXPLICACION

Consideremos finalmente la posibilidad de que los granos bisaccatos de Punta Alegre corresponden a un taxon muy emparentado con P. sylvestris, si como es de esperar, a los caracteres macroscópicos de las especies cercanas debe corresponder una morfología polínica similar (Fig.3); la sistemática de Pinus parece darnos la clave.

Shaw (1914, fide Mirov, 1967) sitúa a P. sylvestris en el Grupo Lariciones (Subgen. Diploxylon; Subsect. Pinaster). De las 18 especies incluidas en Lariciones solo dos medran en América: P. resinosa, del Norte de E.U. y Canadá, y P. tropicalis, endémico de Cuba. Este grupo fue con posterioridad enmendado Duffield (1952), basándose en interesantes experiencias de hibridación. Excepto las dos especies señaladas, de Norteamérica y Cuba, las demás son Eurasiáticas, de un total de 16 consideradas.

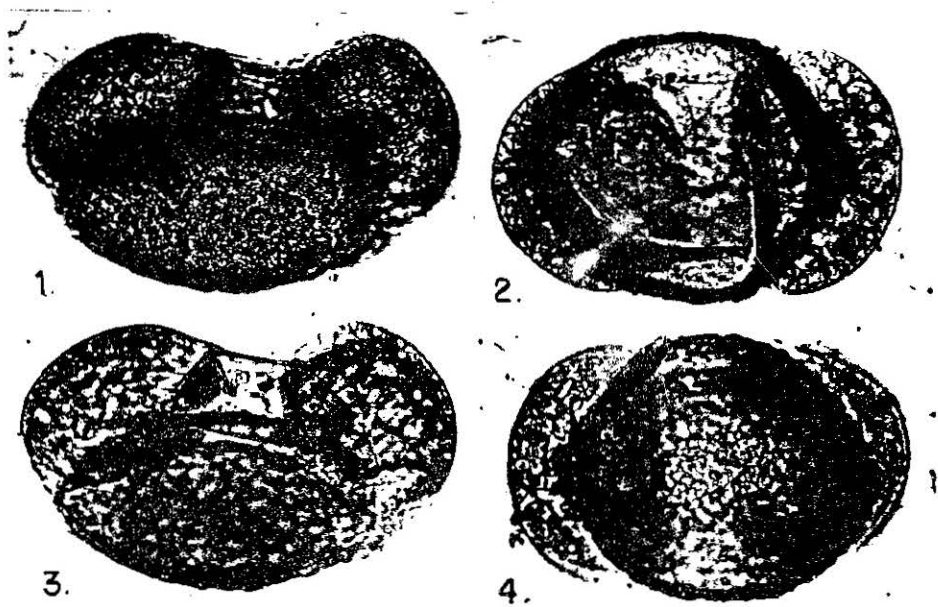


Fig. 3. Polen de Pinus tropicalis (reciente). 1 y 3 vista lateral.

Si bien algunos autores se han referido a los conjuntos Paleogénicos de radiolarios y otras microfaunas pelágicas, como indicadores locales de aguas frías (v.g. Khudoley et Meyerhoff, 1971), los que más bien parecen condicionar a la eventual abundancia de sílice en las aguas, en etapas de activo vulcanismo, y a la profundidad de las cuencas, no existe otro tipo de evidencia que nos lleve a considerar, más que como posibilidad muy remota, la existencia de un microclima temperado o frío en aquellos tiempos.

. Paleofisiografía.

Como segunda hipótesis de trabajo intentaremos condicionar los presuntos factores del medio favorables a la ecología de P. sylvestris, a la existencia de nichos altomontanos.

Considerando que a lo largo de su historia Paleogénica Cuba sufrió los efectos de movimientos orogénicos no es improbable que los levantamientos hayan originado biotopos adecuados a los bosques aciculifolios temperados y fríos, y otras asociaciones extratropicales establecidas fuera de sus límites climáticos latitudinales. Esta suposición resulta muy verosímil después del descubrimiento de Fagus, Liquidambar y Nyssa junto a especies de los bosques costeros y las comunidades tropicales-subtropicales de las alturas medias, en el Paleógeno Superior de Puerto Rico (Graham et Jarzen, 1969). Los elementos de la Flora temperada altomontana se vinculan a la existencia de montañas con una altura mínima estimada en 3,900 m. s.n.m., entre el Eoceno Superior y el Oligoceno Medio, de las que existen incuestionables evidencias geológicas (veáse Briggs, in Graham et Jarzen, op. cit.).

En los modelos más avanzados de evolución tectónica de Cuba, la etapa de formación del orógeno o sistema plegado cubano se extiende desde el Cretácico Superior (Campaniano), hasta el Eoceno Inferior en Occidente, y el Oligoceno en las provincias orientales. Las secuencias rocosas Paleogénicas fueron afectadas por las orogenias de Paleoceno, el Eoceno Medio, y el Oligoceno Inferior (Furrazola-Bermúdez et al., 1964; Meyerhoff et Hatten, 1968; Iturralde-Vinent, 1975, 1981, 1982) Todas ellas pero especialmente la fase paroxísmica del Eoceno Medio, pudieron haber originado montañas altas y habitats adecuados a elementos fríos y temperados de la Flora.

Otro de los Sistemas más conocidos (Pilger, 1926), propone una Sección de 13 taxa (Eupitys) donde se coloca a P. sylvestris junto a las dos únicas especies americanas que incluye: P. resinosa y P. tropicalis.

Por otra parte, no se desconocen los restos fósiles del grupo hoy representado por P. resinosa - P. tropicalis, en América.

Chaney (1954) descubrió un pino del Cretácico de Minnesota E.U., atribuible al Grupo Lariciones. En el sitio donde fue descubierta la especie, denominada P. clementsii, Pierce (1957) halló polen prácticamente indistinguible del de P. resinosa.

Los estróbilos de P. clementsii y P. tropicalis han sido comparados. Esto último presenta, sin embargo, diferencias en cuanto a forma y tamaño respecto a fósil. También al P. tiptoniana, hallado en una Flora Miocénica de Columbia, se le relaciona con P. resinosa y P. clementsii (Mirov, op cit.). Más recientemente, en el Eoceno Medio de Alabama, sur de E.U., fue reportado polen del grupo "sylvestris" (Gray, 1960).

DISCUSION

La identificación del polen vesiculado del Paleógeno de Punta Alegre, con P. sylvestris, crea interrogantes que ni las relaciones paleogeográficas entre América y Eurasia, separadas a partir del Jurásico Oxfordiano, ni la evolución climática de las proto-Antillas desde el Cretácico Superior, ni la discreta tendencia de las coníferas hacia un moderado cosmopolitismo durante el Eoceno - Mioceno, pueden satisfactoriamente explicar.

Evidencias de la existencia de montañas altas, de más de 3,500m, en las tierras emergidas de las Grandes Antillas, entre el Eoceno Medio y el Oligoceno, podrían inducirnos a relacionar la especie en cuestión con supuestos nichos altomontanos adecuados a los requerimientos ecológicos de éste y otros elementos fríos de la Flora holártica. Sin embargo su presencia no ha sido registrada en otras Antillas, ni siquiera en la rica palinoflora de San Sebastián, en el Oligoceno de Puerto Rico, donde fueron hallados otros géneros frío-temperados de menor capacidad productora y dispersora de polen que el propio Pinus.

Como los pinos antillanos encuentran hoy día condiciones propicias mayormente en las altas montañas*, de tales hallazgos deducen incluso Graham et Jarzen (op. cit.) que estas coníferas llegaron a las tierras altas antillanas presumiblemente en tiempo post-Oligocénicos, y no antes.

Pero si, con la carencia de otras pruebas que corroboren la existencia P. sylvestris en el Paleógeno de Cuba y las demás Antillas, buscamos entre los taxa muy emparentados con este, encontraremos a P. clementsii y P. tip-toniana, entre los fósiles, y a P. resinosa y P. tropicalis - este último endémico de Cuba - entre los vivientes.

Luego parece más razonable relacionar el pino de Punta Alegre con otra especie de Lariciones sensu Shaw, con una historia evolutiva más limitada al Nuevo Mundo; la aparente similitud de su polen con P. sylvestris podría corresponder entonces a la de aquel con un miembro muy cercano del grupo a que pertenece el Pinus de Eurasia. Para ser más exactos, no dudamos de que haya sido P. tropicalis, o su antecesor más inmediato, el que dejó su testimonio en las rocas de Punta Alegre. Esta interesante cuestión quedará probablemente aclarada con el estudio comparativo del polen de P. tropicalis y P. sylvestris, y el muestreo detallado de las evaporitas, tanto para disponer de nuevo material del Pinus, como para corroborar, con información actualizada, la edad del depósito.

Por otra parte, el descubrimiento de un Pinus en el Paleógeno Superior de Cuba Central constituye su más antiguo registro en las Antillas. Quizás fuese este pino de Punta Alegre el primero en llegar al arco antillano desde las latitudes medias septentrionales. El problema de la vía seguida por la conífera en ruta hacia las tierras altas de las Antillas, si por el occidente, desde Centroamérica, o si a través del Sureste de Norteamérica, permanece aún abierto.

* P. occidentalis es el principal edificador del bosque abierto culminicola del Pico Duarte (3175 m), en la República Dominicana, la mayor altura de las Antillas. También P. maestrensis y P. cubensis juegan papeles sinecológicos importantes en las comunidades montanas de Cuba oriental.

REFERENCIAS

1. Andrews, H.N. Studies in Paleobotany. John Wiley and sons. Nueva York, 487 pp. 1961.
2. Areces, A. Una nueva especie de Bombacacidites Couper emend. Krutzsch del Eoceno Medio de Cuba. Tecnológica 15 Ser. Geología (1): 3 - 7. 1985.
3. Bermúdez, P. J. Las Formaciones Geológicas de Cuba. Geología Cubana, 1: 1 - 177. 1961.
4. Chaney, R.W. A new pine from the Cretaceous of Minnesota and its paleoecological significance. Ecology 35: 145 - 151. 1964.
5. Colin, J.P. y Lauverjat, L. Bairdiidae ornés dans le Crétacé Supérieur du Portugal. Cash. Micropaléontologie 3: 105 - 112. 1978. (Citado por Sánchez - Arango, 1984).
6. Cousminer, H.L. Paleontological Report, Sample 65-A, Collazo No. 1 well. (inédito). Archivos del Fondo Geológico Nacional de Cuba. 1957.
7. Darrah, W.C. Principles of Paleobotany. Ronald Press, Nueva York, 2da. edn. 295 pp. 1960.
8. Duffield, J.W. Relationships and species hybridization in the genus Pinus. Ztschr. f. Forstgenetik u. Forstpflanzenzüchtung 1: 93 - 97. 1952.
9. Erdtman, G. Handbook of Palynology. Munksgaard, Copenhagen. 486 pp. 1969
10. Furrázola, G., Judoley, C.M., Mijailovskaya, M.I. et al. Geología de Cuba La Habana, 239 pp. 1964.
11. Graham, A. y Jarzen, D.M. Studies in Neotropical Paleobotany. I. The Oligocene communities of Puerto Rico. Ann. Missouri-Bot. Gard. 56: 308 - 357. 1969.
12. Gray, J. Temperate pollen genera in the Eocene (Clairbone) Flora, Alabama. Science. 132: 808 - 810. 1960.
13. Iturralde-Vinent, M. Problemas en la aplicación de dos hipótesis tectónicas modernas a Cuba y la región Caribe. Tecnológica 13 (1): 46 - 63. 1975.
14. _____; Nuevo modelo interpretativo de la evolución geológica de Cuba. Cien. Tierra Espacio 3: 51 - 90. 1981.
15. _____; Aspectos geológicos de la biogeografía de Cuba. Cien. Tierra Espacio 5: 85 - 100. 1982.
16. Khudoley, K.M. y Meyerhoff, A.A. Paleogeography and Geological History of Greater Antilles. G.S.A. Mem. 129: 1 - 199. 1971.
17. Meyerhoff, A.A. y Hatten C. Diapiric structures in central Cuba A.A.P.G. Mem., 8: 315 - 357. 1968.
18. Mirov, N.T. The genus Pinus. Ronald Press, Nueva York - 602 pp. 1967.

19. Pierce, R.L. Minnesota Cretaceous pine pollen. Science - 125: 26. 1957.
20. Pilger, R. Genus Pinus. En Die natürlichen Pflanzenfamilien, 13 Gymnospermae. Ed. A. Engler y K. Prantl, W. Engelmann, Leipzig. 1926.
21. Richards, H.G. Record of the rocks. Ronald Press, Nueva York. The Paleogene, pp. 305 - 327. 1953.
22. Sanchez-Arango, J.R. Los Ostrácodos del Cretácico Superior y del Paleógeno Inferior en las provincias de La Habana y Matanzas. Tesis Doctoral, Universidad Carolina, Praga, 243 pp. 1984.
23. Strasburger, E. et al. Tratado de Botánica. Marin, Barcelona 6a . edn. española. Pinales, pp. 598 - 603. 1974.
24. Thiergart, F. Die Mikropalaöntologie als Pollenanalyse im Dienst der Braunkohlenforschung. Schr. aus dem Gebiete der Brennstoff-Geol., 13:1 - 82 1940. (Citado por Cousminer, 1957).

ABSTRACT

A 30-years old palynological report of Pinus sylvestris of apparently Oligocene age founded in an evaporite diapir in central Cuba is reconsidered taking into account 1) the far known limits of ecological tolerance of the species and its present distribution 2) the Upper Paleogene climates inferred of the corresponding deposits in Cuba 3) the paleophysiography of the Greater Antilles during the Oligocene, and 4) the very near relations of P. sylvestris in America with presumable similar pollen types.

Notwithstanding certain geological evidences that suggest the existence of highlands through the Paleogene providing cool-temperate conditions for P. sylvestris in Cuba, it is of great significance that the up-to-date known palinofloras of the Antilles lack this prolific pollen producer, though may include other arboreal cool temperate genera. For want of other evidences, a tentative theoretical explanation is given on the basis of systematics of the Pinaster subsection. Since one of the only two american members of the Lariciones group to which P. sylvestris belongs is P. tropicalis, a cuban endemic, it is assumed that probably this Pinus report belongs to P. Tropicalis or its near ancestor in the Lariciones. If so, this local species would be amongst the first pines to reach an antillean sizable island during the Tertiary.

РЕФЕРАТ

Настоящая работа посвящена анализу старых находок в эвапоритовых отложениях центральной Кубы олигоценового возраста.

Согласно современным палинологическим данным и литолого-геохимическим данным указанный род флоры является обильным производителем пыльцы и характерен для областей с умеренным климатом и возвышенным рельефом. Однако в полинофлоре Антильского бассейна находки этого рода чрезвычайно редки.

Проведенными исследованиями доказано, что обнаружен род в старых находках не P. sylvestris, а P. tropicalis, появившихся раньше в осадках третичного возраста.