

**MIGRACION Y EVOLUCION DE LAS FAUNAS Y FLORAS FOSILES
AMERICANAS Y SUS RELACIONES ESTATIGRAFICAS
APARENTES EN LAS COSTAS DEL
ATLANTICO Y DEL PACIFICO (1)**

Por **A. C. Noé, M. S. G. M.**

{ *Versión castellana del Ing. Fritz Turban, M. S. G. M.* }

Como paleobotánico, mi experiencia se ha limitado principalmente a las plantas fósiles; por esta causa pido se me permita tratar sobre la Evolución de la Vida de las Plantas en los Continentes Americanos, quizá sin consideración suficiente para las faunas del pasado.

La vida de las plantas en sí abarca un campo tan extenso y se ha descubierto tanto en los Continentes Americanos, como en otras partes, con respecto a las floras del pasado, que se necesita casi más del tiempo de la vida de un hombre para familiarizarse a fondo solamente con este objeto. El gran problema de la evolución de la fauna y de la flora durante el pasado geológico, es realmente la tarea de un grupo de hombres y no de un sólo individuo. Por esto, titubeo en tratar este problema que me fué sugerido por el Comité Geológico del Séptimo Congreso Científico Americano, y sólo en una escala muy pequeña puedo abordarlo.

Las floras más antiguas debieron aparecer muy al principio del Siluriano o quizá del Ordoviciano. Cuando nosotros vemos los gigantescos árboles del bosque Gilboa, tal como fueron desenterrados de las rocas del Devoniano superior, en el

(1).—Este trabajo fué leído por su autor durante una de las sesiones del VIIº Congreso Científico Americano, celebrado en esta ciudad el mes de Septiembre de 1935; y se publica por esta Sociedad, con permiso del mismo.

Estado de Nueva York y reconstruídos tan hábilmente por la Srita. Winifred Goldwin, en el Museo del Estado de Nueva York, en Albany, nos damos cuenta de que estos árboles no podían haberse desarrollado de pequeñas plantas herbáceas en sólo un gran período —el Devoniano—. Además, estos árboles pertenecen, en parte a un grupo de plantas altamente organizadas, las PTERIDOSPERMAS, o más frecuentemente llamadas Cycadofilicales porque eran plantas de semillas con caracteres de helechos. Deben haber alcanzado una gran altura, puesto que algunos de los troncos más grandes tienen una circunferencia entre 8½ y 11 pies, en su base.

Es cierto que en los depósitos de plantas del Devoniano superior fué encontrado en Beartooth Butte, en la parte norte un tipo extremadamente primitivo. El primero de estos depósitos de plantas fué descubierto en el año de 1915 en Rhyndyffryn, cerca de Aberdeen, Escocia; y fué descrito por Kidston y Lang. Depósitos similares que aumentaron considerablemente nuestro conocimiento de las floras devonianas antiguas, fueron encontrados en Elberfeld, Alemania y descritos por Krausel y Weygand. Ultimamente, un depósito de plantas del Devoniano superior fué encontrado en Beartooth Butte, en la parte norte de Park County, Wyoming y su flora fué descrita por Erling Dorf.

La flora del Devoniano inferior se compone principalmente de PSILOFITALES; actualmente es el grupo más bajo conocido de las PTERIDOFITAS. Eran plantas pequeñas herbáceas, pero teniendo un hazo vascular y combinando las características de las PTERIDOFITAS con las de las BRIOFITAS, parece que están muy cerca del principio de la vida vegetal terrestre; pero es dudoso, si las plantas de estas floras del Devoniano superior, de las que se conocen muy pocas, representan los tipos dominantes de este tiempo, o si eran más bien, restos de períodos anteriores, tales como las LICOPODIACEAS y EQUISETACEAS modernas las cuales son más bien representantes del PALEOZOICO y del cual son restos de nuestro tiempo, mientras que solamente las ANGIOSPERMAS pueden considerarse como los verdaderos representantes de la vida vegetal actual. Por esto tendremos que buscar más atrás las plantas más antiguas y de hecho se ha encontrado una flora terrestre

SILURIANA en Victoria, Australia y ha sido descrita recientemente por Lang y Cookson. Entre esas plantas se encontraron asociadas con especies de MONOGRAPTUS, una GRAPTOLITA típica del SILURIANO. También las plantas de esta flora son PSILOFITACEAS primarias, algunas de las cuales representan géneros enteramente nuevos, pero principalmente nos recuerdan las plantas del Devoniano inferior, antes mencionadas.

El período que sigue al Dévoniano es el Carbonífero inferior, que en los Estados Unidos de Norte América se llama período Mississippiano. Sus depósitos son principalmente de CALIZA y contienen en gran cantidad invertebrados marinos. Se conocen pocos depósitos de plantas del Mississippiano americano, siendo tal vez entre ellos los más importantes los de las areniscas de POCONO, en Pennsylvania. Por otro lado, se conoce en Europa una flora del Carbonífero inferior bastante extensa, de la cual hay que mencionar la flora del KULM de Alemania y los petrefactos silicificados, hermosamente conservados, de BURNTISLAND, en la costa septentrional del Firth-of-Forth en Escocia.

Llegando al Carbonífero superior que se llama período Pennsylvaniano en los Estados Unidos de Norte América, nos vemos abrumados por la abundancia de material vegetal que acompaña los grandes depósitos de carbón del hemisferio septentrional.

Permítanme ilustrar la flora del Carbonífero superior por medio de una reconstrucción hecha en el "Field Museum of Natural History" de Chicago. Este bosque artificial del Pennsylvaniano que se construyó bajo la vigilancia del Conservador de Botánica, Dr. Dahlgren, y al cual yo tuve la fortuna de contribuir en calidad de consejero, tiene 25 pies de ancho, 20 pies de alto y 18 pies de fondo. Representa parte de un bosque, como debe haber existido en las márgenes del Mazon Creek en la parte norte de Illinois, pudiendo decir que el depósito de plantas fósiles de Mazon Creek, es uno de los depósitos de plantas mejor conocido en todo el mundo y difícilmente habrá algún Museo en el cual no se conserven plantas de dicha región. Los árboles y las plantas herbáceas se construyeron de tamaño natural adaptándose a la pintura del fondo, que representa la vista del

delta de un gran río, puesto que la mayoría de los depósitos de plantas del Carbonífero, se formaron probablemente en los deltas de los ríos. Vemos ahí las grandes EQUISETALES de aquel tiempo, cuyos troncos tienen ahora el nombre genérico de CALAMITES y cuyas hojas son de ANNULARIA. Los árboles grandes están representados por LEPIDODENDRON y SIGILLARIA; muestran hojas parecidas al pasto y conos esporíferos parecidos a los del pino. Otros árboles grandes, de los cuales vemos en la reconstrucción los troncos o especies no maduros, pertenecen al género, ahora extinguido, de las CORDAITES, las cuales pueden haber sido precursoras de las CONIFERAS de nuestros días. Además, de estos tipos grandes, crecen hierbas pequeñas del género SPHENOPHYLLUM y un pequeño SELLAGINITES se enlaza a una SIGILLARIA caída. Las CYCADOPHILICES o helechos de semillas, están representadas por LYGINOPTERIS, con su pequeña semilla llamada LAGENOSTAMA, y por MEDULLOSA, con sus semillas grandes llamadas TRIGONOCARPUS. Hay también verdaderos helechos, como el gran MEGGAPHYTON, con su tipo de hojas de PECOPTERIS.

La reconstrucción del "Field Museum" nos familiariza también con la fauna terrestre primitiva. Las plantas terrestres están muy adelantadas en su desarrollo, comparado con los animales terrestres. Es un hecho que la evolución floral siempre precedía al desarrollo faunal. Esto es completamente natural, puesto que los animales vivían de las plantas y sólo éstas son capaces de producir sustancias orgánicas de las inorgánicas por procesos fotosintéticos. Vemos al animal más grande de aquel tiempo, el DIPLOVERTEBRON y las pequeñas salamandras; hay allí una gran MEGANEURA con un despliegue de casi 30 pulgadas de alas. Hay la gigantesca eucaracha, ARCHEOBLATTINA y algunos otros insectos primitivos, que poblaban este panorama. Estos son probablemente buenos representantes de una fauna terrestre de una etapa muy primitiva.

Los depósitos carboníferos están muy extendidos, aunque primariamente se encuentran en el hemisferio septentrional. Los grandes depósitos de carbón de los Estados Unidos de América, del Canadá oriental, de Inglaterra, Alemania, Francia y Rusia meridional, se formaron en tiempo del Pennsylva-

nia; pero en cantidades menores pueden encontrarse también en el hemisferio sur, por ejemplo en el Perú y la Argentina.

Un rasgo muy característico de la flora del Carbonífero superior, es su gran uniformidad en todo el mundo. No sólo por esta razón, sino también porque aparentemente las floras tropicales y subtropicales se presentan durante esta edad, en las regiones árticas, surgiendo el problema de una distribución diferente de las masas terrestres durante este tiempo. Nos preguntamos que ¿cómo es posible que árboles que no tienen zonas anuales y aparentemente han crecido durante el año, puedan florecer en la noche ártica? Podemos más fácilmente, explicar una temporada cálida sobre todo el globo, manteniendo un porcentaje mayor de bióxido de carbono en el aire o una distribución diferente de las corrientes cálidas en el océano. Pero, nunca podríamos explicar la existencia de luz solar suficiente en las altas regiones árticas, durante todo el año, excepto cambiando posiciones de los continentes; una pequeña variación en el ángulo del eje polar no podría ser tan extremosa. Además, encontramos frecuentemente depósitos de plantas aparentemente tropicales en todo el Carbonífero superior y el Pérmico, y hasta muy adentro del Terciario en todas partes alrededor de los Polos Sur y Norte. Esto hubiera sido imposible si los polos hubieran variado en una extensión considerable.

No tengo duda de que, cada uno de mis oyentes, estará familiarizado con la teoría de Wegener, relativa al desplazamiento continental y que cada uno ya habrá decidido, aceptar o rechazar esta teoría. Yo no me considero competente para autORIZAR la teoría de Wegener sin algunas reservas, pero sí admito que explicaría no solamente la distribución de la vida orgánica terrestre, sino también la migración de muchos tipos de animales y plantas que encontramos casi simultáneamente a distancias, ahora en lugares grandemente separados por los océanos. Quizá Wegener, no tuvo razón en todos los detalles de la distribución continental y su teoría tendrá que ser adaptada en muchos casos. Me refiero con esto a la distribución de continentes alrededor del Polo Sur, en la Era Permo-Carbonífera glacial, como fué supuesta por Salomón Calvi.

Al final del Carbonífero superior ocurre una diferencia-

ción grande en las floras y en las faunas, que fué causada por el Permo-Carbonífero glacial que se presentó en el hemisferio austral y que desarrolló, en consecuencia, una vegetación muy diferente a la del hemisferio septentrional de ese tiempo. Llamamos ahora a la vegetación austral flora GLOSSOPTERIS, según el género GLOSSOPTERIS, cuyas especies forman los fósiles índices del período en combinación con otros, como GANGAMOPTERIS y diferentes tipos australes de LEPIDODENDRON, SIGILLARIA, CORDAITES y EQUISETACEAS, así como NEOCALAMITES y SCHIZONEURA. Uno de los trabajos más fundamentales sobre la flora GLOSSOPTERIS, fué hecho en la India por Feistmantel; y en años más recientes se han hecho un buen número de investigaciones de valor, referente a la flora GLOSSOPTERIS de la América del Sur, en las Islas Falkland, primero por Halle y más tarde por Seward y Walton; en la Argentina por Keidel y Kraeusel. Referente a los invertebrados de la Argentina de el período GLOSSOPTERIS, las investigaciones de Gerth son muy importantes. Algunas conclusiones muy interesantes, basadas en la transición de la flora carbonífera a la flora GLOSSOPTERIS y también referente a material de invertebrados, han sido deducidas por Du Toit. Llegó éste a la conclusión, de que el aspecto carbonífero verdadero en la Argentina occidental, anterior a la flora Permo-Carbonífero GLOSSOPTERIS, indica una edad no menor que el Carbonífero superior (STEPHANIANO o PENNSYLVANIANO), posiblemente hasta la parte alta del Carbonífero medio.

En el Brazil meridional se encuentra carbón en el Pérmico inferior, acompañado por plantas GLOSSOPTERIS. El Pérmico aparentemente está libre de glaciación en la América del Norte. Algunos de sus depósitos notables se encuentran en la parte norte-central de Texas, donde la fauna de reptiles ha sido estudiada durante algunos años, por Willingston y Romer, y en cuanto a las plantas, éstas han sido investigadas por el autor durante los últimos años. El Pérmico de Texas fué el primero que nos familiarizó con los primitivos reptiles, algunos de los cuales ya habían llegado a alcanzar proporciones grandes y formas extrañas. Son los antecesores de los grandes SAURIOS que poblaban la Tierra y devoraban a los animales más chicos

durante la siguiente Era MESOZOICA. La flora fósil del Pérmico de Texas, muestra ya en abundancia las CYCADEAS y CONIFERAS, junto con restos de muchas de las plantas pérmicas antiguas, como PECOPTERIS y ODONTOPTERIS. Pero se presentan nuevos tipos FILICALEANOS y CYCADOFILICALEANOS, como TAENIOPTERIS y GIGANTOPTERIS.

Llegamos al punto decisivo de una gran Era nueva: el MESOZOICO. Se anuncia en las floras, que cambian completamente en el Pérmico medio, mientras que el cambio más grande ocurre entre las faunas del Pérmico y del Triásico.

Cuando terminó el gran cambio del PALEOZOICO al MESOZOICO y principiaba el período TRIASICO, la Tierra ya estaba cubierta con una vegetación muy diferente a la de la Era anterior. En lugar de los grandes bosques pantanosos que se componían de PTERIDOFITAS y CYCADOFILICEAS parecidas a árboles, predominaban las CYCADEAS. También había grandes bosques de ARAUCARIAS, de los cuales dos han sido preciosamente conservados en cenizas volcánicas e impregnados con el sílice obtenido de estas cenizas. Estos son el bosque petrificado de Arizona y el bosque petrificado de Cerro Cuadrado en Patagonia, recientemente descrito por G. R. Wieland.

Durante todo el Triásico-Jurásico y el Cretácico inferior, dominaban las GIMNOSPERMAS, con las CYCADEAS a la cabeza. Una hermosa localidad de CYCADEAS fué descrita, también por Wieland, de la formación Consuelo, en la Mixteca Alta del Estado de Oaxaca. Mientras que Wieland supuso la posición de la flora como LIASICA, Burckhardt determinó más tarde que era del Jurásico medio. Una flora parecida de HUAYACOTLA en Veracruz, fué descrita por Díaz Lozano.

Durante el MESOZOICO se desarrollaron y declinaron los grandes saurios como los ICHTIOSAURIOS, TELEOSAURIOS, PLESIOSAURIOS, THAUMATOSAURIOS e innumerables otros tipos poblaban la Tierra, el agua y hasta el aire. Ya en el Jurásico superior el ARCHEOPTERIX indicó una nueva línea de desarrollo: las aves. Durante los tiempos del Cretácico inferior todavía predominaba la flora MESOZOICA, como por ejemplo, en la formación POTOMAC en Maryland y en los estratos de Trinity en Texas.

Pero la línea divisoria entre el Cretácico inferior y el supe-

rior, es igualmente la línea divisoria entre dos Eras —el MESOZOICO y el NEOZOICO—, o como muchos le llaman el CENOZOICO. Se presenta un cambio muy grande; la hegemonía de los GIMNOSPERMAS desaparece y principia la de las ANGIOSPERMAS, o sea: plantas florales. Las ANGIOSPERMAS se extendieron como fuego griego sobre toda la Tierra y alcanzaron su punto culminante en el TERCIARIO. Este punto culminante probablemente prevalece todavía y aun no se presentan los sucesores de las ANGIOSPERMAS.

Al mismo tiempo de la Era de las ANGIOSPERMAS, vemos que los mamíferos llegan a ser el grupo dominante de animales. Posiblemente en este caso es más notoria su decadencia que en el Reino Botánico; los mamíferos gigantes han ido desapareciendo desde el TERCIARIO. El género MASTODONTE cubría prácticamente todo el mundo durante el TERCIARIO, con excepción de Australia, Nueva Zelandia, Groenlandia, Siberia septentrional y Escandinavia. El Pleistoceno está limitado a las Américas Norte y Central, estando ahora completamente extinguido. El género ELEPHAS se encuentra durante el PLEISTOCENO en todo el mundo, con excepción de la América del Sur y de Australia, y ahora se encuentra limitado al Africa tropical, India, Indias Orientales, Burma, Siam y la península Malaya.

Al principio del NEOCENO, durante los tiempos del CRETACICO inferior, podemos observar ANGIOSPERMAS hermosamente desarrolladas en los depósitos de arenisca de grano fino de Dakota. Las mejores localidades se encuentran en Kansas, donde uno de los más ampliamente conocidos colectores de Norte-América, Charles H. Sternberg, hizo colecciones de plantas y animales para casi todos los museos del mundo. En las areniscas de Dakota encontramos ya árboles de climas cálidos y templados, que predominan en los bosques de nuestros tiempos, como QUERCUS, FAGUS, ULMUS, BETULA, LIRIODENDRON, POPULUS, SASSAFRAS, LIQUIDAMBAR, CINNAMONUM y otros. Contemporáneos con estas plantas eran los reptiles de agua como MOSOSAURIO, TYLOSAURIO y ELASMOSAURIO; reptiles voladores como el PTERAMODON; aves como HESPERORNIS ó ICHTIOSAURIO; saurios terrestres como el TRACHODON y aun uno de los saurios más gran-

des que hayan existido: el TYRANNOSAURUS REX. Estos reptiles pueden encontrarse dentro del Cretácico superior, desde los bancos de arenisca de Dakota hasta el Laramic. Estas localidades, que contienen todos estos tipos, se encuentran en las grandes planicies de la América del Norte occidental, en Kansas, Nebraska, Dakota del sur, Montana y Wyoming.

Mientras que la flora terrestre efectuaba su gran cambio a tipos modernos al principio del Cretácico superior, los tipos de reptiles del MESOZOICO aun predominaban en la fauna terrestre. Las palabras PALEOZOICO, MESOZOICO y NEOZOICO indican que la clasificación de las Eras está basada en la evidencia zoológica. Si se basara en la botánica, sería necesario hablar de Eras PALEOFITICAS, MESOFITICAS y NEOFITICAS. En este caso el Pérmico superior pertenecería al MESOFITICO y el CRETACICO superior al NEOFITICO.

En los tiempos TERCIARIOS notamos una vegetación muy uniforme sobre toda la Tierra, al principio más bien tropical, durante el EOCENO, el OLIGOCENO y el MIOCENO; más tarde ligeramente templada en el PLIOCENO, hasta alcanzar las condiciones climáticas de la Alta California y de los Estados de Louisiana o Florida, en los Estados Unidos de Norte América. Finalmente, vino la gran edad glacial en el hemisferio septentrional, empujando a los animales y a las plantas hacia el sur, de donde regresaron lentamente en parte, durante épocas interglaciales y en parte después, de haber pasado todo el período PLEISTOCENO.

Ocurrió una diferenciación muy peculiar entre floras y faunas, cuando tanto las plantas como los animales regresaron al norte en la América septentrional, en Europa y en Asia. Los obstáculos principales para la migración de plantas y animales, eran las grandes cordilleras y mares que se atravesaban en su camino. Ahora, sucede que las montañas de la América del Norte y del Asia oriental, se extienden de norte a sur y que hay allí pocos mares continentales, cuando menos en las zonas templadas. Por esto, las plantas terciarias pudieron regresar tan aprisa y tan lejos, como su propio organismo y las condiciones climáticas lo permitían. Era enteramente diferente en Europa y el Asia occidental. Los Pirineos, Los Alpes, El Cáucaso, El Taurus y el Himalaya, para mencionar nada más las

cadenas montañosas más grandes que corren aproximadamente de este a oeste. Todos estos eran obstáculos formidables y así pasó que el Nogal (*Juglans*), el Tulipífero (*Liriodendron*), el Arce (*Platanus*) y muchos otros tipos de plantas, nunca regresaron a Europa y Siberia; pero todavía hoy las encontramos en la América del Norte y en el Asia oriental, en su parte templada.

La gran edad glacial, al final del Terciario y antecediendo a nuestra Era, fué el último factor importante en la formación de las floras. Tan es así, que no se puede decir con seguridad si ya salimos del período glacial o si todavía estamos en él. Del último período interglacial de la cuenca del Don, así como cerca de Toronto, Canadá, obtuve algunos trozos de madera de naranja de OSAGE (*MACHURA POMIFERA*). El mismo árbol no es ahora endémico en Illinois, pero puede ser cultivado en la parte meridional del Estado. Su terreno nativo no pasa más allá del norte de Tennessee. No hay duda de que hacía más calor durante algunos períodos interglaciales, que ahora en la zona templada del hemisferio norte. No sabemos si vivimos actualmente en un período interglacial o postglacial. Los ventisqueros pueden avanzar nuevamente dentro de unos cuantos cientos de miles de años y sepultar a Chicago bajo mil pies de hielo; o, puede ser que estemos caminando constantemente hacia condiciones climatológicas más calientes: hacia un clima parecido al del Terciario. En todo caso, no tenemos necesidad de preocuparnos más por este asunto.

BIBLIOGRAFIA

- Berry, E. W.—The Upper Cretaceous and Eocene Floras of South Carolina and Georgia. U. S. Geol. Surv. Prof. paper 84, Washington, 1914.
- Berry, E. W.—The Lower Eocene Floras of Southwestern North America. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 91, Washington, 1916.
- Berry, E. W.—Fossil Plants from Bolivia and their Bearing upon the Age of uplift of the Eastern Andes. Proc. U. S. Nat. Mus., 1917.
- Berry, E. W.—Miocene Fossil Plants from Northern Péru. Proc. U. S. Nat. Mus., 1919.
- Berry, E. W.—Tertiary Fossil Plants from Venezuela. Proc. U. S. Nat. Mus., 1921.
- Berry, E. W.—Tertiary Fossil Plants from Costa Rica. Proc. U. S. Nat. Mus., 1921.
- Berry, E. W.—Carboniferous Plants from Perú. Am. Journ. Sci., 1922.
- Berry, E. W.—Miocene Plants from Southern México. Proc. Nat. Mus., 1923.
- Berry, E. W.—Fossil Plants from the Eastern Andes of Colombia. Bull. Torr. Bot. Club, 1924.
- Berry, E. W.—Tertiary Fossil Plants from the Argentine Republic. Proc. U. S. Nat. Mus., 1928.
- Berry, E. W.—Tertiary Fossil Plants from Colombia, South America. Proc. U. S. Nat. Mus., 1929.
- Chaney, R. W.—The Succession and Distribution of Cenozoic Floras around the Northern Pacific Basin. Univ. of California Press, 1936.
- Chaney, R. W.—Mason, H. L. and S. S. Potbury. Pleistocene Paleontology of California. Carnegie Institution, 1934.

- Clements, F. E.—Plant Succession. Carnegie Institution, 1916.
- Clements, F. E. and R. W. Chaney. Environment and Life in the Great Plains. Carnegie Institution, 1936.
- Díaz Lozano, Enrique.—Descripción de unas Plantas Liásicas de Huayacocotla, Ver. Algunas Plantas de la flora Liásica de Huauchinango, Pue. Bol. del Inst. Geol. de México. N^o 34, 1916.
- Gothan, W.—Bemerkungen zur Alt-Carbonflora von Perú. Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc., 1928.
- Gray, Asa.—Observations upon the Relations of the Japanese Flora to that of North América, and of other parts of the Northern Temperate Zone. Amer. Acad. of Arts and Sciences, 1859.
- Halle, T. G.—Some Mesozoic Plant-Bearing Deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their Flora. K. Svensk. Vetenskapsakad., 1913.
- Harris, T.—The Fossil Flora of Scoresby Sound, East Greenland. (4 parts.) Copenhagen, 1931-35.
- Hollick, A.—The Upper Cretaceous Floras of Alaska. U. S. Geol. Surv. Professional Paper 159, 1930.
- Keidel, J.—Sobre la Distribución de los Depósitos Glaciares del Pérmico conocidos en la Argentina. Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, 1922.
- Knowlton, F. H.—Plants of the Past. Princeton University Press, 1924.
- Krystofovich, A. N.—Evolution of the Tertiary Flora in Asia. New Phytologist, 1929.
- Noé, A. C.—Pennsylvanian Flora of Northern Illinois. Illinois State Geolog. Survey, Urbana, 1925.
- Noé, A. C.—Evidences of Climate in the Morphology of Pennsylvanian Plants. Illinois State Geolog. Survey, Urbana, 1931.
- Noé, A. C.—Ferns, Fossils and Fuels. The Story of Plant Life on Earth. Chicago, 1931.
- Noé, A. C.—The Upper Carboniferous Flora. Science Counsellor, 1935.

-
- Noé, A. C.—Some Recent Attempts to Correlate the Later Paleozoic of America and Europe. *Trans. Illinois State Acad. of Science*, 1936.
- Noé, A. C.—Fossil Palms of the Western Hemisphere. *Field Museum of Natural History*, Chicago, 1936.
- Seward, Sir Alfred C.—Carboniferous Plants from Perú.—*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, 1922.
- Seward, Sir Alfred C.—and J. Walton.—On Fossil Plants from the Falkland Islands. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, 1923.
- Seward, Sir Alfred C.—*Plant Life through the Ages*. 2. ed. Cambridge, 1933.
- White, D.—Report on the Fossil Flora of the Coal Measures of Brazil. *Río de Janeiro*, 1908.
- Wieland, G. R.—La Flora Liásica de la Mixteca Alta. *Bol. del Instituto Geol. de México*, N^o 31, 1914.
- Wieland, G. R.—The Cerro Cuadrado Petrified forest. *Carnegie Institution*, 1935.