

Posibles Aplicaciones de la Paleontología en el Desarrollo de los Recursos Minerales de México

Por Ralph W. Imlay
(Traducido por Rolando Martínez Ruiz)

—)o(—

Funciones del Paleontólogo.

Las funciones del paleontólogo son biológicas y estatigráficas. Biológicamente, su trabajo consiste en describir y clasificar los fósiles e interpretar el medio en el cual los organismos fósiles vivieron. Estatigráficamente su labor consiste en determinar los límites entre los cuales vivieron los fósiles, a fin de que la posición de cualquier capa fosilífera pueda ser determinada con relación a alguna bien conocida sección. Económicamente la labor biológico está justificada: 1) Por el hecho de que los fósiles no son muy útiles sino hasta que están adecuadamente descritos; y 2) Por el entrenamiento y ayuda que dan al paleontólogo para juzgar exacta y rápidamente el significado que en edad tiene los fósiles.

Económicamente la labor estatigráfica está justificada: 1o. Por su inmediata ayuda al geólogo de campo para determinar la correcta secuencia y edad de las capas sedimentarias. 2o. Por demostrar cambios de facies dentro de una unidad dada de tiempo y, por lo tanto, determinar el origen de los sedimentos, su posición estratigráfica aproximada y extensión superficial de las unidades de rocas más favorables para que en ellas se efectúe una exploración mineral detallada; y 3o. Por determinar la extensión y magnitud de las discordancias y por lo tanto la posible o más favorable presencia de ciertos depósitos minerales.

En la práctica es de desearse que el paleontólogo haga tanto labor estatigráfica como biológica. La Paleontología estatigráfica sin un apoyo de estudios biológicos, frecuentemen-

te no produce resultados tan precisos como se necesitan económicamente. Los errores pueden quedar sin descubrir y sin corregir hasta que se hagan estudios biológicos adecuados.

Para desarrollar un juicio correcto, el palentólogo-estratigrafo necesita en opinión del autor, invertir por lo menos la **mitad de su tiempo** en hacer estudios puramente biológicos. Por otra parte, la paleontología sin adecuada consideración de topografía planimétrica y trabajo estatigráfico, se ha visto que produce resultados poco útiles y aun absurdos.

Las ideas y conclusiones a que se llega en el laboratorio, deben ser constantemente comprobadas por observaciones de campo para determinar su aplicabilidad, rectitud y par mantener lógicas y reales perspectivas. Las funciones del palentólogo por lo tanto son: describir y clasificar fósiles e interpretar éstos en términos de geología histórica. Los palentólogos no harán mejor que otros científicos el papel de enciclopedias andantes, y si así llegan a ser empleados, es posible que en último caso sus servicios sean de escaso valor.

PROGRESO DE LA PALEONTOLOGIA EN MEXICO

Los fósiles de México han sido estudiados principalmente desde el punto de vista de su utilidad stratigráfica, en el desarrollo de los recursos de los combustibles y minerales

Un regular número de estudios ha sido preparado por científicos de Europa y Estados Unidos, basándose en el material que les fué proporcionado por compañías particulares que fué obtenido por ellos en el curso de investigaciones puramente científicas. La mayor parte de la investigación con microfósiles ha estado relacionada con el Terciario y con los pisos Campaniano y Maestrichtiano, del Cretáceo superior.

La mayor parte de la investigación con macrofósiles ha estado relacionada con el Mesozoico, particularmente con el Jurásico superior y el Cretácico. La mayor atención ha sido dada a los foraminíferos; las amonitas y los pelecípodos, ya que estos fósiles han probado ser los más útiles en la deter-

CONTRIBUTORS TO MEXICAN INVERTEBRATE PALEONTOLOGY	PALEOZOIC			MESOZOIC							CENOZOIC								
	Fusulinida	Brachiopods	Cephalopods	Plants	Foraminifera	Corals	Echinoderms	Brachiopods	Pelecypods	Gastropods	Cephalopods	Plants	Foraminifera	Echinoids	Brachiopods	Pelecypods	Gastropods	Cephalopods	Crustaceans
Adkins, W. S.						X	X												
Anderson, F. M.								X	X	X	X								
Aguilera, José G.								X	X	X	X								
Harcena, Mariano								X	X	X	X								
Barker, R. W.					X								X						
Berry, E. W.				X	X								X						
Boehm, G.									X	X	X								
Boese, Emil			X						X	X	X					X	X		
Burckhardt, Carlos									X	X	X								
Castillo, Antonio								X	X	X	X								
Cloud, Preston E.		X																	
Cole, W. Storm													X		X				
Cooke, C. W.														X		X	X		
Cotteau, G. H.							X									X	X		
Cushman, J. A.					X								X						
Dickerson, R. E.					X								X	X		X	X		
Douville, Henri					X				X				X						
Dumbat, Carl O.	X																		
Engerrand, Jorge									X	X	X					X	X		
Felix, Johannes						X			X	X	X								
Frech, F.									X	X	X								
Furnish, W. M.			X																
Gabb, W. N.									X	X	X					X	X		
Galeotti, G.							X		X	X	X								
Galloway, J. J.					X								X						
Gardner, J. A.																X	X		
Girty, G. H.		X																	
Grimsdale, T. F.					X								X						
Hauk, Vilhem		X																	
Hanna, G. D.									X	X	X	X							
Heilprin, Angelo							X		X	X	X								
Hertlein, L. G.																X	X		
Humphreys, E. W.				X															
Imray, R. W.						X		X	X	X	X								
Israelaky, M. C.														X					
Jackson, R. T.														X					
Jaworski, Erich							X		X	X	X								
Jones, T. S.							X	X	X	X	X								
Jordan, E. K.												X							
Kellum, L. B.									X		X								
Keller, B. M.					X								X						
King, Robert E.		X																	
Lambert, J.							X						X						
Loriol, P. de							X												
Lozano, E. D.					X														
MacGillivray, H. J.									X										X
Müller, A. K.			X																
Morrey, Margaret					X	X													
Mulherned, F. K. G.		X			X	X	X	X	X	X	X								
Newberry, J. S.				X															
Nuttall, W. L. F.													X						
Nyst, H.							X		X	X	X								
Palmer, R. H.									X										
Ramirez, Santiago									X	X	X								
Rathbun, M. J.																			X
Rees, E. H.																			
Smith, J. P.							X	X			X								
Springer, Frank							X												
Stanton, T. W.									X										
Stephenson, L. W.									X										
Thalman, H. E.					X								X						
Toula, Franz													X			X			
Vaughan, T. W.													X						
Vieland, G. R.				X									X						
White, C. A.								X	X										
White, M. P.					X							X							

minación de las edades de los estratos. Los pelecípodos anómalos incluidos dentro de los Rudistas y Pachyodontes han sido descritos en muchos estudios, pero mucho más trabajo, particularmente de naturaleza estratigráfica, necesita ser hecho en relación con ellos. Su variedad y profusión en los estratos cretácicos del sur de México y de Centro América, indican que pueden convertirse en fósiles sumamente útiles.

Unos cuantos estudios han sido publicados con respecto a los equinoides, braquiópodos, crustáceos y plantas fósiles. Los resultados de estos estudios han sido la determinación de la edad y posición estratigráfica de muchas formaciones y el desarrollo de una practicable delimitación zonal fósil, basada principalmente en las amonitas para el Jurásico y Cretácico, y en los foraminíferos para el Terciario. Indudablemente, esta delimitación zonal llegará a ser más refinada y consecuentemente más útil, ya que intensa exploración en busca de petróleo y otros minerales en México, requiere la más exacta información a fin de que tenga éxito.

Los principales contribuyentes para la paleontología de los invertebrados de México, con sus respectivos campos de acción han sido agrupados en orden alfabético en la siguiente tabla adjunta.

Areas (Clave" (key) que requieren un estudio crítico

Las exploraciones en busca de recursos minerales en un país tan grande como México, necesariamente deben tener al principio las características de un reconocimiento en gran parte. No obstante, el interés de tal exploración verá grandemente aumentado su valor, si se pueden hacer comparaciones con áreas que hayan sido estudiadas con gran detalle. Deberían seleccionarse para tales estudios detalladas, aquellas áreas que proporcionarán una cantidad máxima de información estratigráfica, sin importar otras consideraciones. Estas áreas serían objeto de levantamientos topográficos tan exactos como fuera posible; sus formaciones serían examinadas capa por capa en lo que respecta a sus caracteres litológicos y contenido

de faunas; y los fósiles deberían ser colectados, descritos y luego comparados con secciones tipo. Los levantamientos no necesitarían ser hechos por un paleontólogo, pero éste debería comprobar los límites de las formaciones seleccionadas y las unidades que comprendieran las formaciones, debiendo formar colecciones detalladas de fósiles. Esta última tarea ordinariamente deberá ser hecha por un paleontólogo, si se trata de obtener la cantidad máxima de información estratigráfica, ya que la mayoría de los geólogos no tiene el interés, la paciencia o el entrenamiento necesario para formar las más útiles colecciones. El valor de tales estudios detallados estratigráfico y paleontológicamente, está ejemplificado por el área de Mazopil-Concepción del Oro, del norte de Zacatecas, tan completamente descrita por Carlos Burchardt, que ha servido como un firme cimiento para la mayoría del trabajo subsecuente en el norte del centro de México.

Otras áreas que podían ser ventajosamente estudiadas de una manera similar para establecer secciones modelo para fines de comparación, son las siguientes:

- 1.—Área del Río Conchos, región oriental de Chihuahua.
- 2.—Área de Santa Elena, región oriental de Chihuahua.
- 3.—Área comprendida entre la sierra del Burro y el Río Grande (Bravo).
- 4.—Área de Saltillo-Monterrey.
- 5.—Área Cárdenas-Canoas-Tamasopo.
- 6.—Área de la Huasteca de Veracruz e Hidalgo.
- 7.—Área Tehuacán-San Juan Raya.
- 8.—Oaxaca centro-occidental, cerca de Tlaxiaco, o la ciudad de Oaxaca.
- 9.—Área de Zumpango del Río y región hacia el sur.
- 10.—Área de Colima.
- 11.—Istmo de Tehuantepec.
- 12.—Áreas seleccionadas en Sonora occidental y Baja Cal.

La lista es sólo ilustrativa, ya que podrían escogerse otras áreas, cuyo estudio fuera de la misma utilidad. Sin embargo una interpretación de las áreas del río Conchos y Santa Elena,

proporcionarían considerable información sobre la historia de la plataforma de Coahuila, cuya presencia muy probablemente tuvo considerable influencia en el origen y distribución de los recursos metálicos y minerales de Chihuahua y Coahuila.

Un estudio de las formaciones en las áreas de la sierra del Burro, Monterrey-Saltílo y de la Huasteca, arrojarían considerable luz sobre el geoanticlinal oriental a lo largo de cuyo flanco oriental aparecen rocas ujrásicas, cretácicas y terciarias, similares a las que producen ahora petróleo en grandes cantidades, en Texas, Arkansas y Louisiana. Un cuidadoso estudio estratigráfico y paleontológico del área de Cárdenas-Canoas-Tamasopo, es particularmente importante, porque: 1o.) Aparentemente recibe una saliente con dirección hacia el oriente, que se proyectó del geoanticlinal accidental y que puede tener cierta influencia sobre la presencia de minerales; y 2o.) porque muestra una graduación desde las calizas con rudistas del sur de México hasta la facies sin rudistas del norte de México, haciendo posible así una determinación exacta de los límites estratigráficos de los rudistas en relación con las amonitas u otros fósiles zonales. Los estudios de áreas seleccionadas en el Istmo de Tehuantepec y en Veracruz noroccidental, proporcionarían una información sumamente útil con respecto a la existencia de combustibles minerales en mantos que varían en edad desde el Jurásico inferior al Terciario. Los estudios del área de Tehuacán, San Juan Raya y de una o dos áreas en el centro occidental de Oaxaca, darían considerables conocimientos relativos a la geología histórica de la plataforma de Oaxaca y de su influencia en el desarrollo y distribución de los minerales. Los estudios de las áreas de Zumpango del Río y Colima, ayudarían a descifrar la geología histórica del geosinclinal del Balsas, que a su vez podría ser útil en estudios de las fajas volcánicas cercanas en el sur de México, o la más distante pero probablemente relacionada con la depresión ocupada por el Golfo de California. Cuidadosos estudios de áreas seleccionadas en el occidente de Sonora y de la Baja California, podrían asimismo tener considerable influencia en la exploración mineral.

ESTUDIOS DE ESTRATIGRAFIA REGIONAL

Gran parte de la superficie de México, probablemente no podrá ser levantada en mapas de detalle por muchas décadas, pero sí se describen cuidadosamente secciones en ciertas áreas clave, entonces trabajos de estratigrafía regional podrían ser llevados a cabo rápidamente, correlacionando secciones parciales o pobremente expuestas con secciones bien conocidas. Tales trabajos de estratigrafía regional tratarían principalmente de: 1o.) El cambio de facies para mostrar el origen, presencia y posición estratigráfica de las diferentes clases de rocas sedimentarias. 2o.) Relaciones paleogeográfica, para determinar las posiciones de las líneas de costa y de las partes activas de la corteza terrestre; 3o.) La posición estratigráfica, extensión y magnitud de las discordancia; y 4o.) La geología histórica de la región. Estos estudios apropiadamente valorizados, indicarían las áreas y unidades de rocas más favorables para efectuar exploraciones detalladas por especialistas en geología económica. Podrían ser emprendidos con mayores ventajas por paleontólogos estratígrafos, o por estratígrafos con suficientes conocimientos de la paleontología, para saber en qué casos deberían solicitar la ayuda de los paleontólogos.

El autor considera que los estudios biológicos y estratigráficos detallados de áreas-clave cuidadosamente seleccionadas, combinados con estudios estratigráficos regionales, conducirían al descubrimiento de principios fundamentales que gobiernan las relaciones regionales e indicarían los mejores lugares para la búsqueda de ciertos depósitos minerales, particularmente aquellos de origen sedimentario, o aquellos en que la mineralización ha sido favorecida por la presencia de ciertas clases de rocas sedimentarias.