
LA OBRA GEOMORFOLOGICA DE RAMIRO ROBLES RAMOS

MANUEL MALDONADO KOERDELL

INTRODUCCIÓN

Considerando en su conjunto el cuadro de las ciencias geológicas fácilmente se echa de ver que pueden separarse en dos grandes campos más especializados para la enseñanza o la investigación. Por un lado la Geología Física con la Mineralogía y la Petrografía, que encaran los problemas de la naturaleza y disposición de las rocas y por otro lado la Geología Histórica con la Paleogeografía y la Paleontología, destinadas al esclarecimiento de los cambios acaecidos en la Tierra y en sus habitantes. Entre ambos dominios de conocimiento pueden situarse la Sedimentología, más cercana a la Geología Física y la Estratigrafía, estrechamente ligadas a la Geología Histórica.

En los últimos años, gracias al desarrollo de nuevas técnicas de investigación de carácter experimental y a la concatenación con diversas disciplinas próximas han surgido en la periferia de ese cuadro ideal nuevas especialidades. Entre ellas destaca la Geomorfología, que establece un puente o lazo de unión entre las Ciencias Geográficas y Geológicas, pues toma de ambas datos y métodos para llegar a otras conclusiones sobre características dinámicas de procesos que afectan la corteza terrestre. Asimismo, los estudios geomorfológicos ofrecen al geógrafo y al geólogo una oportunidad para ahondar en el entendimiento de tales procesos desde los dos puntos de vista y para plantear nuevos problemas que afectan por igual ambos campos.

Si es cierto, por ejemplo, que el estudio del relieve en condiciones “estáticas” corresponde propiamente a una rama de las ciencias geográficas, la Fisiografía, en la actualidad nadie puede conformarse con ignorar los mecanismos íntimos (o sea la “dinámica”) que lo han generado y que condicionan sus constantes cambios. El substrato material de tales fenómenos es la corteza terrestre, a su vez resultante de condiciones estructurales y de cambios cuyo conocimiento corresponde a las ciencias geológicas que proporcionan los datos relativos a su composición y evolución. Pero, el relieve (a lo menos en una buena parte de sus detalles) es también el producto de la acción de otros factores: erosión, etc. y por consiguiente, sujeto de estudio para una ciencia que aprovecha toda la información disponible en aquellos campos, la Geomorfología.

En el mismo caso de la Geomorfología se encuentran otras ciencias periféricas, la Geoquímica, la Geocronología, etc., que habiendo nacido independientemente de las ciencias geológicas, al ser aplicadas al estudio de sus problemas, han originado nuevas especialidades. No es la simple aplicación de tales técnicas, ni mucho menos la adición del prefijo “geo” lo que basta para explicar su contenido y caracterizarlas dentro del cuadro de los conocimientos humanos con mayor o menor precisión. Esencialmente la Geomorfología, la Geoquímica, la Geocronología y otras ciencias de ese carácter involucran principios, métodos de investigación y conclusiones peculiares a cada una cuyo cultivo demanda cierto tipo de preparación y esencialmente, una actitud “mixta” y al mismo tiempo firme en los dos o más campos de origen.

Posiblemente lo dicho antes pueda encontrar críticas y aún inconformidad por cuanto a conceptos básicos y a programas de trabajo, en particular si vienen de uno u otro grupo de expertos con cierta limitación de opiniones. Tal es el destino que corren en sus principios las nuevas especialidades y solo al correr de los años, cuando se asienta y destila su contenido son reconocidas y aprovechadas más ampliamente. Con pocas diferencias, en otros territorios, hay situaciones similares como es el caso de la Prehistoria, ciencia intermedia entre la Geología, la Paleontología y la Arqueología, que comparten iguales dificultades con la Geomorfología.

* * *

Nació la Geomorfología como disciplina independiente y muy ligada a las ciencias geográficas y geológicas a principios del siglo xx, aunque se esbozaban ya investigaciones de carácter geomorfológico desde años anteriores. Por una parte la Fisiografía y por la otra Geología Física resultaban insuficientes o inadecuadas para el tratamiento de ciertos problemas, la primera por no abordar los aspectos estructurales y la segunda por descartar prácticamente el análisis del relieve como su expresión dinámica. Desde entonces, algunos investigadores comenzaron a buscar la manera de reunir los criterios de ambas ciencias para explicar fenómenos dependientes del

juego de factores internos (corticales) y externos (ambientales) como causa de una expresión determinada en la superficie de la Tierra.

Obviamente, la primera preocupación de los geomorfólogos ha sido el estudio del plan de organización del planeta, es decir, del reconocimiento de su composición y configuración esenciales. En este aspecto, la Geomorfología se asocia con la Geodesia que proporciona los datos derivados de las investigaciones que han llevado a la idea de que la Tierra tiene una forma peculiar y de que está constituida por cierto número de elementos cuyas relaciones dimensionales y de distribución son bastante conocidas. Entre las nociones geodésicas pueden mencionarse como indispensables en los estudios geomorfológicos el nivel esférico medio, las relaciones entre las masas continentales y las cuencas oceánicas y el equilibrio de ambas en la envoltura externa o sea, los mecanismos de la isostasia.

Otro problema importante para la Geomorfología es la forma general de los continentes y sus homologías, abstracción hecha de los detalles fisiográficos aunque sin perder de vista la estructura geológica. Se acepta, generalmente, que las masas continentales de la Tierra irradian en tres direcciones desde el Polo Norte hacia el ecuador, al cual apenas desbordan aunque en el Hemisferio Sur existen tierras (Australia e islas cercanas y Antártica) cuyo origen se remonta geológicamente a elementos septentrionales. Cada masa se compone de un par de continentes, el superior o porción nor-occidental y el inferior o porción sur-oriental separadas o unidas por arcos isleños e istmos de gran inestabilidad, cuyas relaciones ilustran claramente los modernos mapas que tienen el Polo Norte en el centro y tres gajos fusiformes hacia la periferia.

Las características de islas y costas, por cuanto a su origen y relaciones mutuas, preocupan también a los geomorfólogos, quienes consideran que existen dos tipos de las primeras: *continentales* y *oceánicas*, subdividiéndose las oceánicas en *volcánicas* y *coralinas* (o arrecifales). Las costas se clasifican de muchos modos con referencia a su forma y origen, a su estabilidad y a otras características, aunque esencialmente su nivel relativo (resultante de su estabilidad) sirve para identificarlas desde el punto de vista geomorfológico. Las líneas de costa dan la configuración o contorno a las masas continentales y su historia constituye un apasionante problema geológico y geográfico que solo puede explicarse en función de sus variaciones a lo largo de los tiempos.

Si bien por convención generalmente aceptada el estudio de los fondos submarinos corresponde a la Oceanografía, por usarse métodos muy especializados a bordo de navíos de operación costosa, corresponde al geomorfólogo la identificación y clasificación de las formas terrestres, así como de su mecanismo causal dentro del ciclo geográfico. Richthofen y Penck, fundadores alemanes de la Geomorfología, reconocieron seis formas elementales: 1) la *llanura* o superficie uniforme suavemente inclinada, 2) la *escarpa* o ladera fuertemente inclinada, 3) el *valle* limitado por vertientes paralelas con pendiente variable e inclinado en dirección longitudinal, 4) la *montaña* o saliente con laderas en todas direcciones, 5) la *depresión* como elemento contrario al anterior y 6) la *caverna* o espacio completamente rodeado dentro de la superficie terrestre. Por su parte, el creador norteamericano del concepto de ciclo geográfico, William M. Davis, interpretó la significación de dichas formas en términos de tres factores: a) *estructura*, b) *proceso* y c) *tiempo*, de los cuales el más importante es el tiempo que condiciona al proceso que actúa sobre la estructura.

* * *

A la luz de tales nociones, las cuales seguramente están lejos de proporcionar una idea completa del contenido, objetivos y métodos de estudio de la Geomorfología, se intentará ahora analizar y valorar ese aspecto de la obra del Ing: Ramiro Robles Ramos. Ya el Dr. Vivó ha examinado otros rasgos de su personalidad y de sus contribuciones geográficas, pero para justificar que se le considere como uno de los precursores de aquella ciencia en México parece conveniente examinar el conjunto de trabajos que dio a la luz entre 1936 y 1950. Como se espera demostrarlo, con todas las limitaciones aconceptuales, de expresión y de secuencia en su labor, le corresponde el mérito de haberse preocupado por encarar problemas que ordinariamente no han tratado geógrafos y geólogos al ocuparse del territorio mexicano.

Iniciáronse las publicaciones del Ing. Robles Ramos al aparecer sus dos primeros estudios en 1936 y 1937, respectivamente, en el *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. El primero ya revelaba la inquietud de su autor por problemas de esencia geomorfológica y se refería a una "Hipótesis Isostática sobre la Génesis de los Continentes y Océanos", con una larga enumeración de datos astronómicos, cosmográficos, geodésicos y geológicos, profusamente ilustrada y muy representativa de su peculiar manera de escribir. El segundo era una descripción e interpretación de las características geológicas del Mineral de Zacualpan, en el Estado de México, una de las más complejas áreas de ese carácter y no bien conocida aún.

Ciertos defectos de presentación de ambos trabajos no deben atribuirse a su autor, sino a la defectuosa labor editorial del órgano en que aparecieron, el cual adoleció siempre de ese mal. Raras veces los autores tienen las facilidades materiales para preparar originales aceptables y corresponde precisamente a un buen editor ayudarles en tal labor. En el terreno científico no hay que aceptar concesiones a este respecto, so pena de rebajar la calidad de las contribuciones tan dificultosamente elaboradas por sus autores.

Un medio lustro después, aunque este trabajo había sido presentado al I Congreso Nacional de Geografía, en 1939, apareció lo que puede considerarse como la contribución más importante del Ing. Robles Ramos, la "Orogénesis de la República Mexicana en relación a su relieve actual" (*Irrigación en México*, 23(3): 7-62, ilustr., 1942). Es un trabajo de gran extensión, con una serie de capítulos de diverso carácter y con numerosas ilustraciones. Nuevamente, el editor puso poco o ningún cuidado en ordenar, numerar y explicar las ilustraciones, algunas de las cuales son básicas para el entendimiento del texto.

Un primer atisbo, aparentemente falto de importancia o demasiado obvio ahora que ya se conoce se encuentra en los primeros párrafos, como punto de partida de toda la elaboración del autor. Robles Ramos declaraba que la superficie del territorio mexicano podía separarse en dos áreas: una ígnea, en la mitad occidental y en la parte central del país, "desapareciendo bruscamente a lo largo del litoral del Pacífico" y otra sedimentaria, con capas de rocas que suban suavemente al oriente en sucesión estratigráfica (del Paleozoico al Reciente) entre aquel océano y el Golfo de México. Aunque ciertos hechos geológicos no se acomodan a tal declaración, se ajusta a la idea básica que los geomorfólogos tienen del plan estructural de las mesas continentales, por lo menos en lo relativo a la América del Norte.

Posteriormente resumía la historia geológica y la paleogeografía del territorio mexicano durante el Mesozoico con apoyo en un conocido trabajo de Carl Burckhardt (y otros muchos autores que se citan al pie de las páginas) reconstruyendo sus grandes etapas con mapas paleogeográficos. Robles Ramos enfatizó algunos detalles como la "fase orogénica mesocretácica" que inició el "levantamiento" al N. y al E. con intervalos de depresión hasta esbozarse a fines del Mesozoico la forma general o "contorno" de México. Los grandes trabajos de Aguilera (1900-1910), Burckhardt (1931) y Schubert (1935) y de otros geólogos menores habían ya acumulado suficiente información sobre la geología mexicana, aunque con criterio estrictamente geológico y casi sin implicaciones geomorfológicas que Robles Ramos expuso en esa parte de su trabajo.

Influido evidentemente por las ideas de Aguilera, aceptaba que las rocas ígneas del Cenozoico evolucionaron desde características de acidez en el Plioceno a una franca basicidad en el Holoceno, aunque reconoció que durante el Terciario Inferior (que llamaba Eogeno) se derramaron andesitas de hornblenda en algunos puntos del país. Aquel proceso petroquímico había sido descrito por Aguilera con el término de *propilitización*, pero Robles Ramos, en un cuadro anexo, intentó calificar con mayor precisión dichas rocas y combinar su clasificación con los datos correspondientes a materiales intrusivos e intermedios. Tan importantes le parecieron las ideas de aquel precursor y de su compañero de estudios en los primeros tiempos que proponía en el mismo cuadro llamar Series Aguilera-Ordóñez al conjunto de tales rocas ígneas en homenaje a su intensa labor de estudio.

Esa denominación era defectuosa y violaba las reglas de nomenclatura petrográfica internacional, en las cuales solo se aceptan denominaciones genéticas o distribucionales y fue olvidada posteriormente. En cambio, acertaba plenamente al establecer las relaciones entre magmas, intrusiones, efusiones y rocas resultantes, así como en su intento de interpretación de niveles y áreas en un cuadro y un croquis que hasta ahora sigue siendo esencialmente válido y que muchos geólogos desconocen. Ese cuadro probablemente es la única explicación petrogenética de las rocas ígneas del Cenozoico de México presentada en nuestros días.

La parte medular del trabajo de Robles Ramos consistió en la formulación de una hipótesis sobre la existencia de una "cámara magmática subgeosinclinal", cuya posición y relaciones explicaba en un corte transversal de la República Mexicana a lo largo del paralelo 21° lat. N. Esta figura indica una gran dosis de imaginación y en la época en que fue trazada realmente era bastante novedosa, revelando la capacidad de su autor para pensar en términos generales y sintetizar nociones muy diversas. Lo mismo puede decirse de otras figuras y cuadros, como los ya mencionados, dispersos entre las páginas del texto.

Con base en aquella hipótesis, Robles Ramos revisaba y combinaba las características petrográficas de las rocas extrusivas del Terciario y Cuaternario con la tectónica entonces conocida de México. Además, recurría a los pocos datos geofísicos de que se disponía en esa época y aplicaba la interpretación isostática para explicar las diferencias de nivel relativo y por consiguiente, del relieve y distribución de aquellas masas rocosas. Evidentemente, con todas las limitaciones y omisiones que quieran señalarse en esa contribución, no se había intentado antes una correlación de carácter geomorfológico cuyos grandes lineamientos se ajustaban a los postulados de esta ciencia.

Páginas adelante, apoyado en sus anteriores razonamientos, reconocía uniseptentrional y meridional por una divisoria o parte-aguas que situaba entre los paralelos 22°-24° lat. N. desde Cerritos, S.L.P., hasta el extremo sur de la Sierra Madre Occidental. Nadie después ha puesto atención a este rasgo fisiográfico, perfectamente comprobable y familiar a quienes han viajado al norte del Bajío, a lo largo de las nuevas carreteras entre las ciudades de Guadalajara, Aguascalientes y San Luis Potosí. Según Robles Ramos, la parte septentrional del Altiplano Mexicano se compone de grandes llanuras áridas con drenajes interiores (a veces exteriores) en tanto que la parte meridional tiene una accidentada y compleja geomorfología hasta la Cordillera Neovolcánica y está drenada por dos grandes sistemas fluviales: a) el Lerma-Santiago y b) el Moctezuma-Pánuco.

Reconocía también y caracterizaba los elementos geomorfológicos circundantes, las Sierras Madres Occidental y Oriental y sus correspondientes llanuras costeras, cuyas características analizaban someramente. Otra novedad en dicho trabajo era el paralelismo geomorfológico de la Península de Baja California con la porción continental del territorio mexicano, cada una de ellas con historia geológica y tectónica similares por su colindancia al E. con geosinclinales inestables, en la primera el Geosinclinal Cordillerano y en la segunda el Geosinclinal Mexicano. Además, la secuencia petrográfica de una y otra regiones durante el Cenozoico es notablemente similar y probablemente contemporánea, interpretación completamente original y todavía digna de revisarse a la luz de nuevos datos geográficos y geológicos.

Al ocuparse de la mitad sur del territorio mexicano (Cuenca del Balsas, Istmo de Tehuantepec, Región de Tabasco-Chiapas y Península de Yucatán) utilizó fotografías aéreas oblicuas para su estudio geomorfológico. Debe decirse que la enorme dificultad de tal análisis y el desconocimiento que todavía se tiene de esa amplia porción del país lo convierten en un problema casi sin solución. Todavía hoy, fuera de algunos trabajos de orden enteramente geológico, nada se ha hecho en tal sentido y desde luego el esfuerzo de Robles Ramos es el primero que puede registrarse como estudio geomorfológico de aquellas áreas.

Para concluir, siguiendo a Stille en su doctrina de factores epirogénicos, sinorogénicos y orogénicos, es decir, con escaso, intermedio y activo tectonismo, explicaba las relaciones entre el relieve y el contorno (configuración) de la República Mexicana. Reconocía también la acción modeladora de las oscilaciones verticales y de fenómenos como los plegamientos y afallamientos, la erosión y denudación y el acarreo, que actuaban sobre las grandes unidades estructurales. Reiteraba la importancia de las "unidades orogénicas" o geomorfológicas y con tal base definía las grandes provincias hidrológicas del país cuyas anomalías y peculiaridades tienen tanto importancia para el planeamiento de su explotación racional.

Después de ese trabajo, que puede considerarse como su "opus majus", Robles Ramos publicó otros estudios sobre temas más concretos en los cuales amplió o detalló ideas ya expuestas con anterioridad. En todos destacaba su preocupación por coordinar la información geográfica-climatológica con los datos geológicos, a veces con desmesurada prolijidad, pero siempre orientándola a esclarecer su acción modeladora. Cada uno de esos trabajos contenía numerosas referencias a estudios ajenos, como si buscara apoyo para sus propias ideas o justificación para interpretaciones no expuestas por otros autores.

En su contribución "Algunas ideas sobre la Glaciología y Morfología del Iztaccihuatl" (1944), se empeñó en correlacionar condiciones climáticas y geomorfológicas, estableciendo una tabla de alturas para las manifestaciones del relieve de carácter completamente original. En otro trabajo sobre el "Origen y evolución de la Sierra Madre Oriental y sus consecuencias geográficas" (1946) introdujo la idea de que ciertas características físicas (elastoplasticidad) de la corteza terrestre condicionaron los eventos geológicos, caracterizándola y diferenciándola de la Sierra Madre Occidental. En los "Apuntes sobre la Morfología de Yucatán" (1950) puso atención y analizó detalladamente una de las formas elementales de Richthofen y Penck, las *cavernas* que tanto abundan en aquella región de México.

Con lo dicho anteriormente pueden estimarse y situarse el conjunto de trabajos geomorfológicos del Ing. Ramiro Robles Ramos y considerársele sin lugar a dudas uno de los precursores de esa ciencia en México. No siempre tuvo la claridad de pensamiento o de exposición que hubiesen facilitado la comprensión de sus ideas, aunque también debe atribuirse esa deficiencia a la mala presentación editorial que a veces lesionó sus contribuciones. Sin embargo, su constante preocupación por pensar en términos generales y por correlacionar las características estructurales, los mecanismos tectónicos y las expresiones del relieve, así como por identificar y caracterizar las unidades geomorfológicas le sitúan de plano como especialista en tales investigaciones en México.