

# DIDACTICA Y METODOLOGIA

## LA ENSEÑANZA DE LA GEOMORFOLOGIA

Por ANA TORRAS FOULON y  
ANGEL ABASCAL GARAYOA

A tono con el destino de la Revista —orientación didáctica— y al objeto de informar a tantos profesores de los Institutos españoles a cuyo poder llegue *Enseñanza Media*, nos proponemos dar noticia pormenorizada de aquellas obras de positivo interés que vayan apareciendo en el panorama de las Ciencias naturales o materias afines, las geográficas entre ellas.

Hoy queremos referirnos a la "Geomorfología" de Max Derruau, que acaba de publicarse en versión española (\*). Max Derruau es un autor sobradamente conocido. Geógrafo profesional de primera talla, sus obras, siempre expresivas y con un espíritu pedagógico latente y docente, van apareciendo con cierta regularidad en el panorama intelectual español de los últimos años. Así, en 1964, y con un prólogo del profesor Vilá Valentí, la Editorial Vicéns Vives, de Barcelona, publicó la versión española de su *Précis de Géographie Humaine* (Paris, Colin, 1964), con el título de *Tratado de Geografía Humana* (Barcelona, 1964, 666 pp., más una nutrida noticia bibliográfica, pp. 667-679), corriendo la traducción a cargo de R. Griñó. Poco después, Editorial Labor, también de Barcelona, dio a la imprenta la versión de la *Geografía de Europa*, original del prof. Derruau, incorporándola a los otros manuales sobre la *Geografía de Asia*, de Pierre Gourou, y *Geografía de América*, de Jean Gottmann. Complemento de todos ellos es la *Geomorfología* que ahora nos presenta Ediciones Ariel.

Indudablemente, nos hallamos ante una obra maestra del pensamiento geográfico francés. La síntesis de las materias tratadas está hecha con esa claridad meridiana y esa sistematización que es, según se sabe, una de las improntas más peculiares de la escuela geográfica del país galo. Las sucesivas ediciones que el texto original francés ha conseguido en pocos años desde 1956 —su primera edición— hasta el presente es su palmarés más evidente: su gran aceptación entre los especialistas, profesores, investigadores y estudiosos en general, de una parte, y estudiantes también de nuestras Facultades de Letras sobre todo, por cuanto constituye para todos ellos un Manual que, pese a su corta vida, ha cobrado plena carta de naturaleza. El Derruau ahora como antes, el de Martonne —con su *Précis de Géographie Physique*— goza de gran popularidad, más si cabe por ajustarse en bastantes casos a los programas oficiales de las materias profesadas en los distintos cursos académicos.

Es, pues, un acierto de Ediciones Ariel, al incorporar la presente *Geomorfología* al elenco, ya nutrido, de sus publicaciones de patente inquietud pedagógica. Este acierto tiene en el presente caso un doble matiz muy singular. La versión de la obra ha corrido a cargo del hijo de un maestro —por muchos conceptos—

(\*) DERRUAU, MAX.: *Geomorfología*.— Barcelona, Ediciones Ariel, 1966, 427 pp., más ilustraciones e índices. (Prólogo del Dr. L. Solé Sabarís). (Versión española de L. Solé Sugranyes).

de la geología española, el prof. Solé Sabarís, autor del prólogo de la edición española. Al evocar esta filial colaboración, queremos aludir a una de las primeras obras del Prof. Solé en la que aprendimos uno de nosotros a "beber" las primeras nociones de Geografía física, a su *Introducción a la Geología*, integrada en los Manuales de Iniciación Apolo y publicada por la Editorial del mismo nombre (Barcelona, primera edición, 1938, 304 pp.).

No está de más recordar que fue el Prof. Casas Torres precisamente quien, con ocasión de su llegada a la cátedra de Geografía de la Facultad de Letras en Zaragoza, allá por los años 1944 y 1945, implantó como una de tantas obras de estudio de la geografía física, junto con los manuales citados de Martonne, la citada *Introducción a la geología*. Cuando nuevos manuales enriquecen hoy día el caudal pedagógico de los conocimientos en geografía física consideramos, al menos uno de los firmantes de la presente reseña, dejar constancia del hecho. Es justo que así sea.

Con la aparición, en lengua española, de la versión de *Geomorfología* de Max Derruau, vuelven a reverdecirse aquellos viejos laureles docentes del profesor Solé Sabarís. En el presente caso como en tantos otros existe una tutelación implícita por su parte, tan patente en todo momento y, de manera singular, en la atención dedicada en el curso de las páginas de la obra a la fijación y precisión del vocabulario morfológico. El confusionismo que existe a veces es grande en otros tratados últimamente traducidos por el empeño en buscar equivalencias perifrásicas en el idioma castellano olvidando que determinados vocablos han cobrado ya carta de naturaleza en el bagaje científico. La consignación de estos términos cual están en el texto original desfigura menos el contexto, conservando con mayor rigor el contenido científico habitualmente familiar al estudioso de las materias tratadas.

A pesar de que en el curso de los diez años transcurridos, desde su aparición en 1956, de la primera edición del *Précis de Géomorphologie* (Paris, Masson), existen varias ediciones, la presente versión española (de la cuarta edición francesa, revisada y puesta al día en 1965) ofrece unas ligeras variantes con relación a aquella que nos sirve de comparación. En primer lugar, la diferencia de páginas: 309 con 50 láminas fuera de texto y 164 figuras de la edición primitiva pasan a ser 427 páginas, ilustradas con 61 láminas y 162 figuras en la versión, enriquecida además por un detallado índice de definiciones que abarcan alrededor de 850 vocablos. La remisión de estos a las páginas correspondientes del texto le convierten en un verdadero "vademécum" de sustancial importancia por cuanto sirve de guía en la inteligencia y precisión de los vocablos y conceptos utilizados.

Pese a la amplia difusión que por fuerza habrá de tener la obra, nos permitimos dar una referencia amplia de su contenido, máxime en el caso de poseer algunas pequeñas innovaciones respecto a la primera de las ediciones francesas.

Una introducción y cinco secciones o partes comprende la distribución de materias. En la *Introducción* se define el objeto de la Geomorfología y se pone de manifiesto la utilidad supuesta por la cartografía topográfica, geológica y de la foto aérea. Al indicar los mapas topográficos detallados, con curvas a nivel, menciona —mera adaptación del versor— los mapas españoles al 1/50.000 y 1/200.000, así como las ediciones militares españolas al 1/25.000 y 1/100.000. También lo hace al referirse a los mapas al 1/400.000 y a algunos sectores del 1/50.000 en lo que a la geología hispana se refiere. La importancia de los trabajos de laboratorio

y los principios de análisis del relieve son expuestos en forma sobria y clara. Una selectiva noticia bibliográfica acompaña a esta Introducción en la que figuran, entre otras, el *Vocabulaire franco-anglo-alleman de Géomorphologie*, de H. Baulig (Paris, Les Belles-Lettres, 1956) y el *Précis de Pédologie*, de Ph. Ducauffour (Paris, Masson, 1960), así como la revista *Photo-Interprétation* ligada en su caso a la interpretación de la foto aérea.

La primera sección de la *Geomorfología* (pp. 39-58) versa sobre la *Constitución y movimientos de la corteza terrestre*. Durante la misma se presta una mayor atención, y extensión, que en la edición considerada como base, la de 1956, a las teorías fijistas y movilizistas así como a la explicación de la génesis orogénica. De manera singular, la teoría isostática es tratada con mayor detalle, lo mismo que el subcapítulo relativo a la formación de las cordilleras (pp. 45-51) al incorporar las clasificaciones adoptadas por Birot, esto es, las intra-cratónicas y las geosinclinales. Las discusiones en torno a las teorías fijistas, formuladas por H. Baulig y sus adversarios, insertas en la primera edición francesa han desaparecido.

Más amplia es la *Sección segunda*, titulada *La erosión: Vertientes, corrientes de agua, peneplanización*, y que abarca setenta y tres páginas (pp. 61-134). Consta de 13 capítulos, con ligeras modificaciones respecto a la edición-base. Tal sucede, por ejemplo, con la inclusión de la noción primitiva de erosión normal dentro del ciclo erosivo (pp. 113-116) de la presente versión española.

A la definición de los términos *Cauce e interfluvio lineal y erosión aerolar*, objeto del capítulo 1 (pp. 61-62), sigue el análisis del modelado de los interfluvios (cap. 2.º) merced a la actuación de los procesos de la *meteorización y disolución*, con una mayor atención a los efectos del lavado, clara influencia de las inquietudes edafológicas sustentadas por el *Précis de Pédologie*, de Ducauffour, y de la alteración química. Existe un mayor detalle en la descripción de los distintos factores que intervienen en la disgregación del roquedo, con una serie de fenómenos que fomentan el cuarteamiento y que son: la fragmentación de la roca en bloques angulosos, la descamación, el desmenuzamiento y, finalmente, la formación de bloques empastados. A este estadio de la *alteración in situ*, expuesto con mayor detalle, sigue una exposición sobre los procesos de transporte de los derrubios resultantes, procesos que pueden ser *bruscos* en las *vertientes rocosas* (pp. 68-72) y *bruscos y lentos en las no rocosas*. En este último caso son las *arroyadas*, la *soliflucción*, el *deslizamiento en seco* y el *creeping o reptación* los desplazamientos más característicos. La acción conjunta de los procesos de meteorización y transporte traen consigo a la larga la *formación del perfil de equilibrio de las vertientes* (pp. 72-76) y su posterior grado de evolución, expuesto con particular detalle en sus distintas formas.

Los caps. 3.º, 4.º, 5.º, 6.º y 7.º, más o menos homogéneos, se refieren a la *erosión fluvial* propiamente dicha, analizándose en el 3.º (pp. 77-78) las *partes del torrente* y su actuación modeladora; en el 4.º (pp. 81-91) la *dinámica fluvial* a través de su *potencia (bruta y neta)*, poder de erosión y acarreo, más o menos condicionados por la forma, anchura y materiales del lecho o por las mismas irregularidades habidas en su trazado horizontal. Con estas nociones por delante, se llegará mejor a comprender lo que se entiende por perfil de equilibrio (cap. 5.º, pp. 92-98), singularizado además por unos caracteres privativos. Fruto de todo ello son los *problemas* que afectan a la regularidad del trazado de las corrientes de agua, resueltos unas veces en forma de *meandros* (cap. 6.º, pp. 99-104) o de

*capturas* (cap. 7.º, pp. 105-112), con toda una amplia gama de tipos y clases en unos y otras.

El *ciclo erosivo* (cap. 8.º) y los *problemas que plantea* (cap. 9.º) es entrevisto en sus estadios juvenil de madurez y de senectud y, en su fase final, la penillanura. En este último caso se indican una serie de normas para datar la edad de una penillanura y que la fig. 37 (p. 119) expone con particular grafismo, con una consideración final a las superficies poligénicas.

El hecho de ser la topografía un resultado de una *serie de ciclos de erosión* (cap. 9.º, pp. 122-129) permite estudiarlos de la misma manera que las *críticas a la concepción davisiana* sobre ese ciclo (cap. 10, pp. 130-134) basadas en las teorías del nivel de cumbres o de plataformas de pie de monte, cierran todas estas cuestiones de la sección segunda, a la que completa una bibliografía selectiva (pp. 134-136).

\* \* \*

Los *sistemas de erosión bioclimáticos* (morfoclimáticos en la edición de 1956) constituyen la materia tratada en la sección tercera, a su vez desglosada en once breves capítulos, cuyo simple enunciado trataremos de indicar simplemente.

A guisa de introducción sobre el tema figura un cap. 1.º (pp. 139-148), en donde se alude a los *paleoclimas y a los problemas que plantea su estudio*, iniciando seguidamente el análisis de los distintos sistemas de erosión. El *glaciar* primero, cap. 2.º, pp. 149-176, con una clasificación de los distintos tipos de glaciares actuales. Posteriormente, se indican las diversas etapas del proceso glaciar, con alusión a las teorías explicativas del mismo y a la forma de proceder. El análisis del macro-modelado del lecho glaciar y de los materiales transportados es obligado antes de continuar exponiendo las formas glaciares típicas con sus caracteres representativos (circo, valle, perfiles longitudinal y transversal, llanuras y plataforma glaciar) y, finalmente, problemas supuestos por el frente glaciar. La alusión a las deformaciones glacio-isostáticas (pp. 174-175) y una conclusión general cierran el estudio del sistema de erosión glaciar.

Cap. 3.º es el llamado *sistema de erosión periglacial* (pp. 177-194), tratado en cinco puntos sucesivos: una introducción o rasgos privativos; luego los mecanismos de acción y las consecuencias que de los mismos se desprenden en las formas generales que adoptan aspectos varios según se trate de su radicación en espacios llanos (suelos poligonales, campos de barro o de piedras, enlosados niveles y césped almohadillado) o en vertientes, con acumulaciones igualmente características. Naturalmente, en función de todos estos procesos y agentes, la vertiente adquiere un desigual grado de evolución, manifiesto en el distinto grado de avenamiento no sólo de ellas, sino también de las regiones sometidas a este sistema de erosión.

En la edición inicial —la de 1956— faltaba enteramente el *sistema de erosión en el bosque oceánico* (pp. 195-196, objeto del cap. 4.º), Y, sin embargo, el medio ecológico peculiar que es con la regularidad de su régimen pluviométrico, la continuidad del manto vegetal, etc., determina la existencia de unas formas de erosión privativas que, naturalmente, difieren según se trate de zonas en que aquél es mínimo (menos de 300 mm.) o, por el contrario, máximo anormal (entre 1.100 y 2.500).

Como el anterior, el *sistema de erosión mediterráneo* (cap. 5.º, pp. 197-199) ofrece una modalidad enteramente nueva, revelada en la fuerte disección del

relieve, en la multiplicación de grandes lechos abarrancados —los ramblones—, en la existencia de costras edáficas. Posiblemente, y a causa de la influencia de sistemas de erosión paleoclimáticos, las *rañas* y las *superficies con inselberg* son dos de sus manifestaciones privativas.

El *sistema de erosión desértico y subdesértico* (cap. 6.º, pp. 200-214) se halla precedido por unos caracteres generales (areísmo y endorreísmo, temperaturas extremas, escasez de precipitaciones, suelos esqueléticos, casi enteramente desprovistos de vegetación). La importancia del viento como factor erosivo o de acumulación es un precedente al estudio de la dinámica de las arenas eólicas y de sus grandes formas de acumulación. Posteriormente, el estudio de la disgregación mecánica, los efectos provocados por la arroyada con sus formas peculiares (cárcavas, lechos aislados y glacia) y los distintos tipos de paisajes desérticos son otros tantos aspectos de la incidencia de la erosión en los países áridos.

Los *sistemas de erosión de los países intertropicales* (cap. 7.º, pp. 215-224) engloban dos países fuertemente diferenciados por su clima y, sobre todo, por la frecuencia o alternancia de precipitaciones, cual sucede en los ecuatoriales y en los tropicales. El bosque virgen en aquellos y la sabana en los últimos revelan dos horizontes forestales muy contrastados, lo mismo que en el relieve y en los suelos, aunque un hecho común les une: la alteración ferralítica y el endurecimiento ferruginoso. En la edición de 1956 estos puntos, escasamente expuestos, quedaban englobados en la *descomposición alítica*. En la presente versión figuran, además, dos puntos didácticos de particular interés: la *originalidad de la morfología de la selva*, con la multiplicación de lomas, alternancia de remansos y rápidos en los ríos, fácil descomposición de su roquero en caolinitas. La *sabana* ofrece igualmente aspectos morfológicos singulares, con sus corazas ferruginosas, los caparazones bauxísticos, los relieves en escalinata, etc.

*Un problema común a los desiertos y a las sabanas* (cap. 8.º, pp. 225-234) revela las analogías y diferencias existentes en esos medios naturales, señalando los tipos de formas topográficas —glacia, pedillanura e inserberg— con su distribución zonal o climática a escala mundial. Asimismo se informa sobre la posible explicación de esas formas creadas por efecto de la disgregación mecánica y química del roquedo, la arroyada en manto o surcos y el desplome lateral de los pequeños barrancos, manifestaciones estas últimas que cuentan con unos términos precisos y característicos.

La *erosión antrópica* (cap. 9.º, pp. 235-239) es el último de los sistemas de erosión bioclimáticos y se refiere a la participación indirecta del hombre y de sus actividades en el deterioro del suelo. Dentro de los sucesivos subcapítulos se estudian las distintas formas de erosión edáfica por la acción del agua (erosión laminar, arroyada en surcos y erosión en barrancos) o del viento, así como los distintos factores que determinan la permanencia de esa erosión. Una visión panorámica a escala mundial de la erosión antrópica y la doble solución intentada en la lucha contra el arroyamiento y la deflacción finalizan estas cuestiones que, al igual que en los casos precedentes, se halla ampliamente ilustrada —por croquis y fotos— y además documentada con una noticia bibliográfica de positivo interés orientador.

\* \* \*

La sección cuarta tiene por título las *Influencias de las rocas en el modelado y evolución de los tipos de estructuras*, expuestas en doce capítulos con 138 pá-

ginas (pp. 245-383). Las dos partes se hallan bien definidas: las rocas en general (pp. 245-330) y la evolución de los tipos de estructura (pp. 331-383).

La definición de roca, mineral, regolita y suelo y la clasificación y edad de aquellas constituye un mero capítulo de ambientación al que sigue un segundo sobre *Rocas sedimentarias* (pp. 249-251), con una sobria alusión a sus caracteres privativos o generales y a los tipos en función de su origen, modo de formación y dureza.

Los capítulos 3.º y 4.º tratan, con detalle, de las rocas sedimentarias. En aquél (pp. 252-258) se habla de las rocas detríticas con granos no cementados —arcillas, margas y pizarras— o cementados —conglomerados y areniscas— con alusión a sus peculiares formas topográficas. Pese a su escaso interés morfológico se indica a título de mera recordación la existencia, en este grupo sedimentario, de las rocas orgánicas de origen vegetal.

*Las calizas* constituyen la esencia del cap. 4.º (pp. 259-275). Carbonatos cálcicos más o menos impuros son atacados por las aguas cargadas de ácido carbónico que las disuelven con facilidad, salvo las impurezas en ellas contenidas. Estas impurezas son precisamente las que diferencian los distintos tipos de calizas: la *meuliere*, las dolomías, la creta y el flysch. Con la acción de las aguas estas rocas dan lugar a un tipo peculiar de relieve —el relieve cársico (pp. 260-262)—, obra de la circulación subaérea y subterránea. En el primer caso formas particulares son el cañón, el lapiaz, la sima, la dolina, la uvala y el polje. En el segundo, estrechamente ligado al primero, se asiste igualmente a una morfología peculiar, con un nivel de base discutible y una evolución singular a tenor de las diferencias térmicas y, por tanto, climáticas del agua disolvente.

Las rocas cristalinas, plutónicas (granito) y cristalofílicas o metamórficas (gneis) forman el cap. 5.º (pp. 276-293). No sólo se indican en el mismo sus respectivos caracteres generales, según su textura y modo de yacimiento en el primer caso tipo de metamorfismo en el segundo. También se consignan con detalle sus formas topográficas privativas, muy distintas a veces según el clima frío o cálido imperante o sus propios caracteres diferenciales, cuales son la porosidad, la composición química, la actuación de los elementos climáticos. El hecho de ser el granito el prototipo de roca cristalina —plutónica— que actúa como una roca dura o blanda, hace que sea analizada con detalle, planteándose su resistencia a la erosión aerolar, el origen de su descomposición en bolas (por formación sub-aérea o interna) o en taffonis (cavidades esféricas de un metro aproximado). Otras rocas plutónicas, cuales las granulitas, dioritas, etc., son igualmente revisadas antes de hacerlo con los diversos tipos de rocas metamórficas (micacitas, milonitas, gneis, embrechitas, etcétera).

El cap. 6.º se halla dedicado a *las rocas y relieves volcánicos* (pp. 294-330). Las generalidades y las formas o tipos dominantes de volcanes —hawaiano, estromboliano, vulconiano y peleano— y la explicación de sus respectivos procesos es completada con la distribución de las cuatro grandes áreas volcánicas de la tierra. Pero estos relieves volcánicos, sean elementales o complejos, presentan formas variadas. Unas son de orden constructivo, cuales las coladas, los domos, las agujas o las escorias muy distintas éstas últimas a causa de su tamaño, lo mismo que productos conglomerados, aglutinados por cemento volcánico o no, y susceptibles de una variada catalogación (pp. 312-316). En ocasiones, los volcanes destruyen, dando lugar a los cráteres, también diversificados: el hawaiano,

de escoria, caldera, meteoríticos. La destrucción inicial tropieza a veces con materiales de diferente resistencia motivando con ello una erosión diferencial, generadora de nuevas formas topográficas o formas de excavación (pp. 318-320), cuales son los espigones, diques, sill, lacolitos, etc. Si los volcanes —o sus formas— estudiados responden a una clasificación sencilla, la realidad suele ser más compleja por resultar una superposición en el tiempo y en el paroxismo de distintos estadios eruptivos. De ahí la existencia de una amplia gama de tipos característicos (pp. 322-330).

\* \* \*

Hasta aquí la influencia de las rocas en el modelado. Pero estas rocas, esos relieves, son constantemente atacados por la erosión y su resistencia a la misma nunca es uniforme a causa de la diferencia de dureza de sus materiales constitutivos o de la disposición misma —horizontal, inclinada, fracturada o plegada— de aquellos, todo lo cual implica una evolución peculiar y la génesis, al mismo tiempo, de una gran variedad de problemas.

El cap. 7.º o *Relieves diferenciales de cuencas sedimentarias* trata de estas cuestiones. Con una terminología ad hoc se precisa la situación de las capas horizontales, inclinadas, estructura monoclinial, origen en su caso de relieves disimétricos cual, entre otros, la *cuesta*, cuya teoría explicativa y cuyos factores diferenciales analiza con particular detalle (pp. 334-340). En aquellas destacan, junto a la teoría formulada por Davis a partir de una llanura costera, o por De Martonne arrando de una superficie de erosión, expuestas en la edición primera del original francés otras dos teorías más (pp. 336-337). Tales son, y como tales figuran en las páginas indicadas, la teoría estructural y la que basa su formación no en una sino en una serie de superficies de erosión. Una doble atención a los *pliegues en las cuencas sedimentarias* y a *Estructuras y evoluciones complicadas* (pp. 342-343) da paso al enunciado de *Problemas de red hidrográfica* en función de la estructura y siguiendo o no la dirección de las capas, con su adaptación en unos casos e inadaptación en otros.

Dentro del relieve de las cuencas sedimentarias figura un último capítulo, el centrado en la *Evolución de un relieve plegado* (pp. 346-355). No es preciso insistir en el interés que tienen estas cuestiones para el análisis e interpretación de las hojas del Mapa geológico a escala 1/50.000. Basta recordar en este sentido los diversos fascículos de Jean Tricart del Centre de Documentation Universitaire o la misma *Initiation aux pratiques de Géographie* (varias ediciones) y aun la breve aportación de Cananas, con la serie de normas y consejos para llevar a cabo una sistemática interpretativa, en geografía física y humana, de los hechos legibles en el mapa. Las propias experiencias personales en los cursos del Selectivo, en Geología y geografía física, en la Facultad de Ciencias de Zaragoza y de geografía física también, en años más lejanos, en la Facultad de Letras de Zaragoza, cerca de los alumnos nos ponen de manifiesto una vez más todo el interés metodológico que una buena exposición interpretativa tiene para una realización más idónea de los comentarios sobre el mapa.

En este capítulo 8.º se recuerdan inicialmente esas nociones previas de lo que es anticlinal, sinclinal, etc., a guisa de introducción a la singularización de tres tipos de relieve en vías de evolución y que marcan etapas diferenciadas dentro

de su misma tendencia: el *jurásico*, o relieve plegado de estructuras simples en las cuales ha avanzado poco el ataque de la erosión; el *relieve invertido* (o inversión del relieve plegado, en donde los antiguos anticlinales quedan arrasados y los fondos sinclinales en alto o "sinclinales colgados" y, por último, el *relieve aplanado* o enteramente arrasado, con lo que se llega a la etapa postrera de la *planización*. Al tratar del relieve jurásico se utiliza una terminología que ha cobrado carta de naturaleza. Tal se trata de los térmicos: *comba*, *crestón*, "ruz" y "cluse". Por otra parte, cuando un relieve aplanado es sometido a un rejuvenecimiento, entonces acaece reactivación de la erosión diferencial que marcará de nuevo el distinto grado de dureza de las capas en la superficie de erosión, o *planización*, precedente. Entonces vuelve a formarse un nuevo relieve —el *relieve apalachense*— quedando en resalte las capas duras y ahondados los estratos blandos.

El montaje en esas regiones plegadas de *una red hidrográfica* —pp. 350-351— traerá consigo una adaptación, o no a la estructura. En caso afirmativo adoptará su trazado una disposición peculiar en bayoneta, aunque se halle sometida a la acción fluvial —capturas— con un nivel de base más activo y más bajo, por tanto. A este punto sigue una noción escueta sobre las estructuras complejas (páginas 351-352) y los distintos tipos de montañas plegadas que no son otros que agrupación de formas plegadas elementales y que en número de siete se expone gráficamente incluso (pp. 352-355).

A causa de la plasticidad de los materiales rocosos en el momento de su deposición, el efecto de las presiones se traduce en pliegues. Pero si aquella plasticidad es mínima, entonces los estratos comprimidos llegan a quebrarse, dando origen a las *fracturas* (cap. 9.º). Estas fracturas pueden existir sin desnivel tectónico o fracturas propiamente dichas, o con desnivel, en cuyo caso son las *Fallas*.

Como en el capítulo precedente, una serie de definiciones previas nos familiarizan con la terminología inicial, a la que siguen consideraciones varias *sobre el estilo tectónico* (pp. 359-361), *depósitos correlativos de falla y evolución del relieve creado por ésta* (pp. 361-366).

Con estas premisas se pasa revista a la morfología de los zócalos (pp. 376-370) que, según hayan sido plegados con posterioridad —son los *macizos*— o no lo hayan sido desde el precámbrico —son los *escudos*—. Las deformaciones y rejuvenecimientos que aquellos sufran dan lugar a la existencia de cuatro tipos de zócalos principales, que al efecto se enumeran y estudian.

Dos capítulos finales cierran esta serie: el 10.º, centrado sobre los *Tipos de contacto de los macizos antiguos con su borde sedimentario* (pp. 371-376), reveladores de siete formas características en la misma fig. 144 (p. 327) y el 11.º, referente al *Contacto entre una cordillera alpina y una llanura subalpina* (pp. 377-381) merced a la existencia de un pie de monte, sujeto igualmente a una evolución peculiar y cuyos estadios, gráficamente reflejados, son el glacis, la plataforma aneja y la llanura de erosión.

\* \* \*

Más reducida en extensión que las partes o secciones precedentes, la sección quinta (pp. 387-425) comprende la *Morfología litoral y submarina*. Al igual que en lo que llevamos visto, un cap. 1.º descansa sobre *La erosión litoral* (pp. 385-412),

donde se explican en forma sucesiva los agentes provocadores de aquella: las olas, las corrientes con sus diversos tipos o clases, la acción del viento, del hielo y del arroyamiento, los procesos, las actuaciones de los seres vivos, etc. Otros subcapítulos se refieren igualmente a la *construcción de los acantilados y playas*, accidentados unos y otros por múltiples formas menores de construcción (médanos, crestas, dunas el 2.º Los puntos siguientes tratan, respectivamente, del *proceso de regularización* de la costa (3.º) por el doble juego erosión-sedimentación continuado por el estudio diferenciado de las formas litorales (4.º) —estuarios, marismas y deltas— y de las algas calcáreas y corales (5.º).

Teniendo presente la forma inicial y el grado de evolución, existe un segundo capítulo que atiende a los *Principales tipos de costas*, con sus caracteres dominantes (páginas 413-418). Tales son las cosas de rías y de calas; las de origen glacial, con tres subtipos, y aquellas otras creadas bien por construcciones postizas, o de direcciones estructurales predominantes (costas dálmatas), amén de las contrapuestas y de las acantiladas.

Unas *Breves notas sobre geomorfología submarina* —así reza el título— (páginas 419-25) se hallan precedidos con un examen escueto de las dificultades y progresos existentes en la investigación de los campos submarinos, motivados éstos últimos por las prospecciones petrolíferas. Existe luego una breve alusión a la plataforma y talud continental surcado por cañones submarinos y, por último, a los fondos oceánicos medios y abismales, con descripción de los principales accidentes morfológicos que aquellos distinguen.

\* \* \*

Una breve conclusión sobre la velocidad de la erosión y sus consecuencias finaliza las cinco secciones a que con tanto detalle hemos aludido, de este copioso manual de geomorfología orientado esencialmente hacia la docencia escolar de la misma y guía al mismo tiempo de ulteriores aplicaciones en el campo de la investigación. No en balde, las referencias bibliográficas complementarias de las diversas secciones a tal conducen. Pero no podía terminar sin hacer una consideración al valor relativo que tienen las formas del relieve, toda vez que es intensa la velocidad con que actúa la erosión. La creciente atención dispensada hacia la morfología dinámica y también, hacia la morfología aplicada, se revela una vez más con la inclusión de la geografía física y humana —el profesor Tricart— con la indicación de *L'épidermie de la Terre*. (Introduction a la géomorphologie appliquée).

Hasta ahí es el contenido de la Morfología, de Derruau, excelentemente traducida y con una impresión gráfica bien presentada, cual es habitual en los volúmenes de Ariel. Algunas erratas tipográficas se advierten, cosa natural en obras de semejante envergadura.

Si a lo largo del texto se ha procurado respetar siempre los topónimos regionales cual es la costumbre, en algunos casos se olvida. Por ejemplo, en la página 19 alude a la Champagne y en la 22 se nombra a la Auvernia, castellanizando en este último ejemplo el topónimo.

De la misma manera, hemos visto —página 29— la versión castellana de *Les formes du terrain*, de Le Noe et de Margerie, y, que sepamos nosotros nunca ha sido traducida (dice en el texto-versión: Las formas del terreno).

Otra omisión que no sabemos hasta qué punto es o no. En la indicación de

algunas referencias bibliográficas nos extraña que no se indiquen las versiones españolas que de ellas se hayan hecho con fecha reciente. Si así se ha hecho para respetar mejor la obra original, entonces no hay problema. Pero si no fuera así y teniendo presente el destino al escolar español e hispano-americano, no vemos por qué no se han de citar esas versiones. Tal sucede, concretamente, con el *Précis de Géographie physique général*, de Pierre Birot (París, Colin, 1959) y cuya versión, según se sabe, al español fue editada recientemente por Vicéns Vives, de Barcelona, con el título *Compendio de geografía física general*. Lo mismo cabe decir con la versión castellana de la *Morphologie littoral et sousmarine*, de André Guilcher, que Editorial Omega de Barcelona publicó con el título igual, *Morfología litoral y submarina*, en 1957

## Guías y Cuadernos Didácticos de Ciencias Naturales

	Ptas.
1. <i>Metodología de las Ciencias Naturales</i> , por Carlos Vidal Box ... ..	250,—
2. <i>Flora básica</i> , por Emilio Guinea ... ..	350,—
3. <i>Claves botánicas</i> , por Emilio Guinea ... ..	350,—
4. <i>Ciencias Naturales</i> . (Agotado.)	
5. <i>Ciencias Naturales</i> (Prácticas de Anatomía y Geología. Temas para el ejercicio práctico de Exámenes de Grado)	5,—
6. <i>Ciencias Naturales</i> (Prácticas de Bioquímica, Ecología animal y vegetal, Micrografía y Microscopía, Botánica y Zoología) ... ..	5,—
7. <i>Una lección de Geología en el campo</i> , por C. Vidal Box ...	5,—
8. <i>Estudio del medio biológico natural</i> . Modernas orientaciones en la Metodología de las Ciencias Naturales, por C. Vidal Box ... ..	7,—
9. <i>Los micromodelos biológicos</i> , por C. Vidal Box. (En prensa.)	

PUBLICACIONES DE LA REVISTA "ENSEÑANZA MEDIA"

Atocha, 81 2 °

MADRID (12)