

Índice

PRÓLOGO, <i>Lluís Cabrera</i>	II
PRESENTACIÓN. Una geología al margen, <i>Pere Santanach</i>	15
INTRODUCCIÓN.	25
LA GEOLOGÍA ANTERIOR A LYELL. ESPAÑA EN EL SIGLO XVIII, DURANTE LA ILUSTRACIÓN	31
La mineralogía en los albores de las ciencias geológicas	31
La geología bajo el influjo de la Biblia	32
El diluvismo en España: el padre Torrubia y su «Aparato para la historia natural española»	33
El marco político y económico de la España del siglo XVIII	39
El nacimiento de la geología como ciencia en el siglo XVIII: neptunistas y plutonistas.	41
<i>Werner y los neptunistas</i>	41
<i>Hutton y los plutonistas</i>	44
<i>El final de las teorías neptunistas</i>	47
La idea de la inestabilidad de la corteza terrestre	50
Las ciencias naturales en la España del siglo XVIII, durante la Ilustración	51
<i>La minería: el Seminario de Almadén</i>	52
<i>El Gabinete de Historia Natural</i>	54
<i>Carlos Gimbernat (1768-1834) y otros ilustrados</i>	58
<i>La universidad</i>	59
<i>Las sociedades privadas: el Seminario de Vergara y el Real Instituto Asturiano</i>	60
<i>La ausencia de universidad en Barcelona y sus suplencias</i>	65
<i>Las ideas plutonistas y neptunistas en España</i>	66
<i>Enjuiciamiento general de los resultados</i>	69

LA GEOLOGÍA A PARTIR DE LYELL. ESPAÑA Y LA GEOLOGÍA ESPAÑOLA ANTES DE LA COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA (PRIMERA MITAD DEL SIGLO XIX)	73
La estructuración de la geología. William Smith. Georges Cuvier. Charles Lyell y su obra.	73
La situación socioeconómica en España en el primer tercio del siglo XIX	78
El Gabinete da paso al Museo	80
Las sociedades privadas. Barcelona antes de la restauración de la universidad.	83
La minería da lugar al nacimiento de la geología en España.	85
<i>Guillermo Schulz (1800-1877)</i>	86
<i>Los pensionados a Freiberg</i>	88
<i>Casiano de Prado (Santiago, 1797 – Madrid, 1866)</i>	90
Los libros de geología escritos en España en el siglo XIX.	93
Una ojeada de conjunto a la geología española anterior a la Comisión del Mapa Geológico	97

LA ECLOSIÓN DE LA GEOLOGÍA. ESPAÑA Y LA GEOLOGÍA ESPAÑOLA EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XIX	103
La geología en la segunda mitad del siglo XIX y principios del siglo XX.	103
<i>Teoría de la contracción, geosinclinales, isostasia.</i>	103
<i>Teorías globales frente a análisis de datos; deducciones geológicas frente a análisis físico-matemáticos</i>	105
España en la segunda mitad del siglo XIX.	107
La geología en España en los dos últimos tercios del siglo XIX	108
<i>El Museo, la Universidad de Madrid y la Real Sociedad Española de Historia Natural.</i>	109
<i>Juan Vilanova y Piera (1821-1893)</i>	114
<i>José Macpherson (1839-1902)</i>	122
<i>Salvador Calderón y Arana (1851-1911)</i>	124
<i>El mapa geológico nacional 1:400.000</i>	126
<i>Lucas Mallada (1841-1921)</i>	129
El terremoto de Andalucía.	133
Luis Adaro (1849-1915) y Domingo de Orueta (1862-1926), a caballo entre dos siglos	134
Una visión panorámica de la geología en España en la segunda mitad del siglo XIX	138

NACIMIENTO Y DESARROLLO DE LA GEOLOGÍA CATALANA, DESDE FINALES DEL SIGLO XIX HASTA 1936	139
Cataluña a finales del siglo XVIII y durante el siglo XIX.	139

La aparición de una geología catalana	141
<i>El impulso cultural.</i>	142
<i>Las clases sociales en Cataluña y su papel en el desarrollo cultural</i>	143
El nacimiento de la geología catalana: Jaime Almera, el Museo del Seminario y el Mapa Geológico de la Provincia de Barcelona	145
<i>Jaime Almera (1845-1919)</i>	145
<i>Jaime Almera en el contexto de la sociedad catalana</i>	147
<i>El Mapa geológico de la provincia de Barcelona</i>	149
<i>La relación de Almera con los geólogos extranjeros.</i>	150
<i>Valoración de la obra de Almera</i>	151
Los sucesores de Almera: la Escuela del Seminario	154
Un catalán en Madrid: Luis Mariano Vidal	157
La Institució Catalana d'Història Natural y los grupos de aficionados	159
El Museo de Geología (Museo Martorell)	162
La Universidad de Barcelona restaurada.	163
Características de la geología catalana posterior a Almera y anterior a la guerra civil	163
EL SIGLO XX ANTES DE LA GUERRA CIVIL ESPAÑOLA	167
El siglo xx: características	167
La geología en el siglo xx antes de la Segunda Guerra Mundial	167
<i>Las teorías movi listas: Wegener (1880-1930)</i>	168
La geología española en el siglo xx, antes de la guerra civil.	173
<i>El modo como las ideas geológicas penetraron en España</i>	173
<i>El Instituto Geológico y el nuevo mapa 1:50.000</i>	175
<i>Las instituciones en Madrid: Universidad, Museo, RSEHN</i>	177
<i>El Institut-Escola en Cataluña</i>	182
<i>La geología universitaria en Barcelona</i>	182
Lo que podía representar la incipiente geología de las universidades de Madrid y Barcelona	188
ESPAÑA Y LA GEOLOGÍA ESPAÑOLA A PARTIR DEL FINAL DE LA GUERRA CIVIL, DURANTE LOS AÑOS DE LA AUTARQUÍA	191
Los conocimientos geológicos al finalizar la primera mitad del siglo xx	191
¿Cómo penetraron en la España de la autarquía las ideas geológicas de la primera mitad de siglo?	195
España, de la autarquía al Plan de Estabilización	196
Exiliados y represaliados	199
El Instituto Geológico y Minero de España y el Mapa geológico de España a escala 1:50.000: J. M. Ríos	202

<i>El Mapa geológico de España a escala 1:50.000 (I.ª serie)</i>	203
<i>José María Ríos (1910-1999)</i>	204
La Universidad de Madrid	207
Los inicios de la escuela de Barcelona: Lluís Solé Sabarís (1908-1985)	208
El desarrollo de la escuela de Barcelona	211
<i>El impacto de los estudios de la escuela de Gotinga</i>	211
<i>El incipiente grupo de la Universidad de Barcelona</i>	213
<i>Noel Llopis Lladó (1911-1968) y su «Contribución al conocimiento de la geomorfología de los catalánides»</i>	215
<i>El desarrollo del grupo</i>	218
<i>Labor realizada y actividades diversas en las décadas de los cuarenta y los cincuenta</i>	220
<i>Los paleontólogos: Miquel Crusafont (1910-1983)</i>	224
<i>La diáspora del grupo</i>	227
El Museo de Sabadell	229
La paleontología en la Escuela del Seminario: Lluís Via Boada (1910-1991)	230
Un paleontólogo no adscrito a ningún centro:	
Guillermo Colom Casasnovas (1900-1993)	231
La Universidad de Granada en los años previos a la creación de la sección de Geología	231
La geología en la Universidad de Oviedo durante la estancia de Llopis: los años previos a la creación de la sección de Geología en Oviedo	233
 LA GEOLOGÍA EN LA ÉPOCA DESARROLLISTA, LA TRANSICIÓN Y EL NUEVO SISTEMA DEMOCRÁTICO. EPÍLOGO	243
Los años desarrollistas, a partir del Plan de Estabilización	243
Los progresos de la geología durante la segunda mitad del siglo xx	244
La geología española durante los años desarrollistas	245
<i>El Instituto Geológico y Minero de España. El Plan Magna</i>	245
<i>Parga y el Laboratorio de Geología de Lage (Laxe)</i>	249
<i>Las condiciones de trabajo en la universidad</i>	249
<i>La geología en las nuevas secciones de geología de Oviedo y Granada</i>	251
Las condiciones políticas y universitarias	255
El cambio generacional en Barcelona, Madrid, Oviedo y Granada	256
Epílogo: los cambios producidos en las condiciones del trabajo geológico	257
 BIBLIOGRAFÍA	261
 CRONOLOGÍA	291

El siglo xx antes de la guerra civil española

EL SIGLO XX: CARACTERÍSTICAS

La primera mitad del siglo xx se caracteriza por profundas crisis en toda Europa. Estas crisis, con las peculiaridades propias del país, sacudieron también a España, que había perdido las últimas colonias y vivía la derrota frente a los Estados Unidos (1898). Este siglo ve la eclosión de los movimientos revolucionarios obreros, de la Internacional Socialista, de su escisión, de la aparición del anarquismo (en España el sindicalismo anarquista se organiza a partir de 1901) y el comunismo, con su triunfo en Rusia, y en el otro extremo ve la aparición de los fascismos y de la Alemania nazi. En España se agudiza progresivamente la agitación obrera, consecuencia del descontento y de los problemas económicos. Los años de la guerra del 14 representaron un alivio momentáneo para España, que permaneció neutral, por la demanda que había en Europa de productos agrícolas y de materias primas. Pero la guerra terminó y los problemas subsistieron. Entre 1923 y 1930 tuvo lugar la dictadura de Primo de Rivera, en 1931 se proclamó la República y en 1936 se produjo el levantamiento del general Franco y comenzó la guerra civil, que terminó en 1939. Con la guerra se cierra en España todo este período.

A pesar de las convulsiones, la ciencia en general y, por tanto, la geología habían seguido progresando a nivel mundial. Con el desarrollo de la geología surgieron nuevas ideas, algunas de las cuales suscitaban fuertes controversias.

LA GEOLOGÍA EN EL SIGLO XX ANTES DE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

Durante las primeras décadas del siglo xx persisten en parte las mismas preocupaciones de las dos últimas décadas del siglo anterior: el progreso de la geofísica a partir de los modelos isostáticos, con todo lo que atañe a la constitución de la corteza; los problemas que la isostasia plantea sobre la necesidad

de un flujo de material subcortical; los debates sobre el concepto de geosinclinal, etc. En 1921 la Geological Society of America dedicó su simposio anual a la isostasia, y las comunicaciones presentadas se publicaron en el boletín del año siguiente. La idea de la isostasia estaba bien asentada, y excluía la teoría de la contracción en todas sus variantes, pero la isostasia por sí sola no podía explicar la orogénesis. La dinámica terrestre no cuenta a principios del siglo xx con ninguna teoría general que la explique. En otro orden de ideas, puede decirse que la última década del siglo xix y las dos primeras del xx ven nacer la tectónica a partir de los trabajos de Bertrand de 1884, en los que interpreta el primer manto de corrimiento, en la región de Glarus; los de Termier de 1903, donde describe las grandes ventanas tectónicas de Engadina y del Alto Tauern, los de Buxtorf de 1916, en los que interpreta el despegue jurásico; y los de Argand de 1922, el cual aplica la teoría de Wegener al desarrollo de las cordilleras de plegamiento y da un corte de los Alpes que sigue siendo válido en lo esencial.

En las primeras décadas del siglo se desarrolla también la escuela de Hans Stille, en Gotinga, que merece una especial atención por la influencia que tuvo en la geología española de los años de posguerra. La obra principal de Stille se refiere a la organización y clasificación de los geosinclinales, y a la evolución desde el estadio de geosinclinal al de una cordillera de plegamiento.

Las teorías movi listas: Wegener (1880-1930)

Alfred Wegener nació en Berlín el 1 de noviembre de 1880. Estudió en las universidades de Heidelberg, Innsbruck y Berlín. Su primera actividad profesional fue como astrónomo, junto con su hermano Kurt. En 1906 formó parte de una expedición danesa a Groenlandia, donde permaneció dos años, realizando sobre todo observaciones meteorológicas. A su regreso se incorporó a la Universidad de Marburgo como astrónomo y meteorólogo. En 1912 realizó junto con J. P. Koch su segunda expedición a Groenlandia. Fue jefe de sección en el Observatorio Marítimo de Hamburgo, profesor de meteorología en la misma ciudad y de meteorología y geofísica en Graz. En 1930 realizó otra expedición a Groenlandia, en el transcurso de la cual murió. En 1935 se publicó a título póstumo una obra que había escrito junto con su hermano Kurt, *Vorlesungen über Physik der Atmosphäre*.

La idea de la traslación continental le vino a Wegener en 1910, según él mismo cuenta en una carta a su mujer Elsa (Drake, 1976), al contemplar un atlas que su vecino, el Dr. Take, había recibido por Navidad, y constatar la similitud de costas entre Sudamérica y África. Pero no fue hasta 1912 cuando

Wegener perfiló su teoría, que expuso en una conferencia dada en la Sociedad Geológica de Frankfurt. Ese mismo año publicó dos artículos, en *Geologische Rundschau* (Wegener, 1912a) y en *Petermanns Geographische Mitteilungen* (Wegener, 1912b). En 1915 apareció la primera edición de su libro, titulado *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane*, que se reeditó en 1920, 1922 y 1929. En 1924 se publicó una traducción española (Wegener, 1924) a cargo de V. Inglada Ors, que era una versión de la tercera edición. En 1924 publicó en colaboración con Köppen un libro titulado *Die Klimate der geologischen Vorzeit*, en que se analizaba la distribución de los climas del pasado a la luz de su teoría.

Como suele suceder con cualquier idea, una vez presentada la teoría de los desplazamientos continentales se le han hallado multitud de precursores. El mismo Wegener, que desconocía su existencia al publicar su primera edición, da una larga lista de ellos en la última edición de su libro. Esta lista incluye a autores de la segunda mitad del siglo XIX que habían expresado ideas más o menos imprecisas sobre la posible movilidad de la corteza, como Green, que en 1857 hablaba de movimientos de porciones de la corteza terrestre sobre un núcleo fluido; Colberg, que pensaba en una rotación del conjunto de la corteza, y Weltstein, entre otros. Pero son sobre todo Pickering y Taylor los que habitualmente se consideran precursores, en especial este último, de modo que en Estados Unidos se suele hablar de la teoría de Taylor-Wegener. Para más datos sobre los precursores de la deriva continental véase Hallam (1985).

La teoría de Wegener encontró tanto fuertes detractores como defensores entusiastas, aunque los detractores o los simplemente escépticos fueron más numerosos. En las sucesivas ediciones de su libro, Wegener fue perfeccionando su teoría y ampliándola con nuevos argumentos. En 1926 tuvo lugar un simposio sobre la deriva continental patrocinado por la American Association of Petroleum Geologists (AAPG), en el que recibió duros ataques por parte de casi todos los geólogos norteamericanos. Schuchert, por ejemplo, atacó la teoría de la deriva presentando como una falacia la semejanza de costas con estas palabras:

Durante este dilatado tiempo [desde el Cretáceo] las olas del mar han estado continuamente golpeando sobre África y Brasil y en muchos lugares los ríos han estado llevando al océano grandes cantidades de materiales erosionados. ¡No obstante, se dice que en todas partes las líneas de costa han permanecido prácticamente sin cambio! Aparentemente no representa ninguna diferencia para Wegener cuán duras o blandas sean las rocas de estas líneas de costa, cuáles son sus estructuras geológicas que puedan facilitar o retardar la erosión terrestre o marina, cuán a menudo el nivel de la línea de ribera se ha elevado o ha descendido y cuánto ha

progresado la peniplanización durante cada uno de los períodos de estabilidad continental. Además, el nivel de los mares no ha sido constante, especialmente durante el Pleistoceno, cuando las tierras estuvieron cubiertas por millones de kilómetros cuadrados de hielo procedente del agua sustraída a los océanos [...]. [Wegener] quiere que creamos que las líneas de fractura originales han retenido prácticamente su forma geográfica original durante 120 millones de años. ¿Es que hay algún geólogo en alguna parte que quiera suscribir esta [...] presunción? (Drake, 1976).

Wegener, que presentó una comunicación en alemán al simposio, que trajo Van Waterschoot, no contestó a Schuchert, tal vez por deficiencias en el idioma (Drake, 1976). No solo el tiempo ha demostrado que la crítica de Schuchert era injusta, sino que el mismo Wegener escribía ya en 1910 en la carta a que antes se ha aludido, cuando le llamó por primera vez la atención la semejanza de costas, que el encaje continental es aún mejor si en vez de la línea de costa se toma el borde de la plataforma continental (Drake, 1976), y en la última edición de su libro, en el capítulo 10, dice:

La figura 46 nos muestra el mapa de los zócalos continentales; como sus plataformas forman parte de ellos, sus contornos se separan en muchos sitios notablemente de las líneas de costa que aparecen en los mapas habituales.

Además, una simple observación de los mapas que presenta, aunque sean muy esquemáticos, muestra claramente que Wegener incluye las plataformas continentales como parte de los continentes, aunque muy a menudo se ha pasado por alto este hecho (Drake, 1976).

Aparte de críticas como la expuesta —que, a pesar de su poca consistencia, tuvieron repercusión, en especial en Estados Unidos debido al prestigio de Schuchert—, existía algún punto en la teoría que realmente presentaba serias dificultades. La principal dificultad estribaba en aceptar el flujo de sima requerido para que los continentes se abrieran camino «flotando» en él, y en encontrar las fuerzas necesarias para mover los continentes. Es cierto que en la época de Wegener se aceptaba ya el flujo dúctil de material a una cierta profundidad, lo cual era una necesidad si se aceptaba la isostasia; pero, como señaló Bailey Willis, al abrirse camino a través de su sustrato los continentes deberían haber deformado la corteza oceánica antes que el borde del continente. Otro problema era que, si los continentes se desplazaban hacia el oeste y hacia el Ecuador (según Wegener, debido a la rotación terrestre y al achatamiento polar) y si las cordilleras a lo largo de la costa pacífica americana se habían formado por el

desplazamiento hacia el oeste de este continente, ¿por qué no había también una cordillera a lo largo de las costas occidentales del Viejo Mundo? Todos estos problemas, que indicaban algún fallo, sobre todo por lo que respecta a las fuerzas y los mecanismos propuestos para explicar el movimiento, enmascararon las manifiestas evidencias que existían a favor de la deriva, a pesar de que Wegener las expuso muy claramente.

Estas evidencias eran de dos clases, geológicas y geofísicas. Entre las geológicas cabe citar el encaje geológico entre las estructuras y terrenos a ambos lados del Atlántico, la distribución de las faunas, la semejanza de las series Karoo de África del Sur con las de India y Sudamérica, la distribución de los climas en el pasado, y la existencia de acortamientos importantes en cordilleras tales como los Alpes, que en este caso indicaban un acercamiento entre Europa y África. Por lo que respecta a los datos geofísicos, en la época de Wegener el principio de la isostasia estaba ya bien establecido, así como la naturaleza «simáica» de los océanos, en contraposición con la naturaleza «siálica» de los continentes. Ello hacía imposible la existencia de puentes intercontinentales o de antiguos continentes hundidos en el fondo de los océanos, que hubieran permitido la migración de las faunas. Asimismo era imposible pensar en la continuación de las estructuras de un lado y otro del Atlántico a través de dicho océano, al no existir material siálico en los océanos. A pesar de todo ello, hubo una resistencia por parte de la comunidad científica a aceptar la deriva, que no puede atribuirse simplemente a la ausencia de unos mecanismos convincentes para explicarla.

En Estados Unidos, la oposición a las traslaciones continentales vino no solo de Schuchert, sino también de la mayoría de los geólogos, entre los que puede citarse a Bowie, Barrell, Bailey Willis, etc. Los geólogos norteamericanos buscaron otros mecanismos que permitieran a las faunas pasar de un continente a otro. Así Barrell, que fue quien introdujo el nombre y el concepto de «astenosfera», como una capa dúctil por debajo de la parte superior rígida de la Tierra (actual litosfera), pensaba que inyecciones basálticas podían hacer la corteza siálica suficientemente densa como para hundirse y formar así un océano, aunque esta idea fue rechazada por los geofísicos. Por su parte, si bien Bowie y Bailey Willis aceptaban que los continentes no podían hundirse para originar un océano, pensaban que la inyección de basaltos podía formar istmos entre continentes, aunque estos serían inestables, de modo que por lo menos determinadas partes de los océanos antes emergidas, de pequeña extensión, podían haber quedado bajo las aguas. Con esta idea Bailey Willis y Schuchert mantuvieron un amplio contacto que condujo a la publicación de sendos artículos (Willis, 1932; Schuchert, 1932) en los que trazaban una serie de «puentes» apro-

vechando islas, zonas elevadas en los océanos (dorsales o segmentos de ellas, rosarios de islas), que habrían permitido el paso de las faunas de un continente a otro.

No obstante, la teoría de Wegener tuvo también algún defensor en Estados Unidos, como Daly, el cual desarrolló una teoría que llamó *gravity sliding* para explicar el mecanismo de la movilidad cortical y que puede considerarse como una precursora del *slab pull* de la tectónica de placas, aunque, siguiendo los conceptos norteamericanos, este autor atribuye un gran papel a los geosinclinales. Pese a ello, a partir de los trabajos de Willis y Schuchert antes citados prácticamente terminó en Estados Unidos el debate sobre la deriva continental (Oreskes, 1999).

En Europa, en cambio, la teoría no fue recibida con tanta hostilidad como en Estados Unidos. En Gran Bretaña tuvo lugar una reunión de la British Association sobre la deriva continental (referida en 1923, en *Nature*). Los ingleses no fueron tan negativos como los norteamericanos, pero la idea de la deriva fue cuando menos recibida con cautela. Aceptada, rechazada o simplemente tomada con un mayor o menor grado de escepticismo, la teoría de Wegener no pasó desde luego desapercibida. Hubo simposios dedicados a ella, se habló de ella en muchas revistas científicas, fue objeto de múltiples discusiones, y su libro fue traducido a varios idiomas (al inglés y al castellano en 1924, y también al francés y al ruso).

La teoría de las traslaciones continentales tuvo también sus partidarios. Entre ellos pueden citarse los siguientes: Molengraaff (1928), en Holanda, que fue profesor en Delft; Argand, que en 1922 presentó su «Tectonique de l'Asie» al Congreso Geológico Internacional celebrado en Bélgica; Steinmann, en Alemania, que interpretó las cadenas alpinas como consecuencia del cierre del Tetis, y las rocas que después se llamaron ofiolitas como restos de corteza simaica; o Du Toit, en Sudáfrica, el mayor defensor de la idea de las traslaciones continentales, que realizó estudios en América del Sur y comparó la sucesión estratigráfica premesozoica de este continente con la de Sudáfrica, y que más tarde escribió un libro titulado *Our wandering continents*. Holmes (1890-1965) postuló entre 1925 y 1933 la existencia de corrientes subcorticales como motor de la deriva, con lo cual finalmente se proponía el mecanismo tantas veces echado en falta. Esta idea fue expuesta también por Kirch, Ampferer —que fue quien utilizó por primera vez el término «subducción»—, Schwinner y otros. En su libro *Principles of physical geology*, cuya primera edición apareció en 1945, Holmes desarrolló ampliamente la teoría de las traslaciones continentales. En 1958 Carey organizó en Australia un simposium sobre deriva continental.

De todos modos, la idea de la deriva continental no fue suficientemente aceptada como para que produjera en la geología la revolución que debía pro-

ducir si se tomaba en consideración todo lo que en ella estaba implícito, como en cambio ha pasado después con la tectónica de placas. Como causas de la desconfianza no pueden invocarse solo las deficiencias en los mecanismos o las fuerzas propuestas. Debieron de actuar también otros factores de orden psicológico o sociológico. La teoría representaba una visión demasiado grandiosa de la dinámica terrestre, así como —en otro orden de cosas— los mantos de corrimiento, aceptados primero pero cuestionados después por determinadas escuelas, representaban estructuras de una grandiosidad considerable. Sobre esta cuestión en Estados Unidos ha tratado ampliamente Oreskes (1999). Como ha sucedido en muchas ocasiones, tuvo que pasar mucho tiempo antes de que conocimientos ya adquiridos —tales como los principios de la isostasia, las diferencias entre corteza continental y oceánica, la existencia de movimientos corticales puestos de manifiesto por los mantos de corrimiento o las fallas de *strike-slip*, o las similitudes de faunas— se tomaran en consideración con todas sus consecuencias.

LA GEOLOGÍA ESPAÑOLA EN EL SIGLO XX, ANTES DE LA GUERRA CIVIL

El modo como las ideas geológicas penetraron en España

En la segunda mitad del siglo XIX, la elaboración del Mapa geológico nacional a escala 1:400.000 había sido la tarea a la que se dedicaron los mayores esfuerzos, y su resultado fue encomiable, pero ¿en qué medida penetraron en este siglo en España los progresos que se estaban realizando en geología?

Como hemos visto, en las primeras décadas del siglo XX se produjeron importantes avances en el campo de la geología y se suscitaron también intensos debates. En consecuencia, cabe preguntarse en qué medida todo ello penetró en el mundo geológico español y fue absorbido por este. Resumiendo lo explicado en las líneas anteriores, puede hacerse la siguiente lista de conceptos, ideas generales y debates: isostasia, noción de subsidencia y de geosinclinal, controversia sobre la deriva continental, mantos de corrimiento, estudio de las estructuras menores, controversia sobre el origen del granito. Dichos conceptos conforman dos grupos: 1) grandes cuestiones conceptuales (deriva, isostasia, geosinclinales, etc.) y 2) cuestiones concretas (mantos de corrimiento, estructuras menores, origen del granito, etc.).

Las grandes cuestiones doctrinales se conocieron en España, pero las posibilidades de los geólogos españoles de intervenir en su debate fueron nulas. El país no tenía ni los medios ni la preparación para realizar estudios de esta en-

vergadura; los geólogos españoles de aquella época no tenían a su alcance ni los métodos geofísicos, ni visitas a países lejanos, ni siquiera una bibliografía suficiente. En los escasos —y elementales— libros de geología españoles existentes se presentaba la teoría de Wegener de las traslaciones continentales, la de la contracción, la isostasia con sus implicaciones en la orogénesis, la teoría de la undación de Van Bemmelen, etc., simplemente como elucubraciones teóricas para explicar unos hechos. Pero en ningún caso se penetraba en su esencia, ni se distinguía entre las explicaciones más o menos razonables y los hechos tangibles en los que se apoyaban o que pretendían explicar. Claro está que este tratamiento no era simplemente español. Así, por ejemplo, en sus *Principes de géologie* Fourmarier (1950, t. 2) dice: «Se comprende así que diversas teorías hayan podido aparecer para explicar los hechos observados; estas hipótesis, a menudo contradictorias, sin duda no tienen en sí mismas más que un valor mínimo». No obstante, luego el mismo autor les otorga cierto papel como impulsoras de nuevos estudios. Retomando la frase con que Vernet se refiere al final de la época de la Ilustración, los conocimientos que se tuvieron en España sobre estos temas eran «más extensos que profundos, más de divulgadores que de investigadores». Ahora bien, al margen de los libros de geología se prestó cierta atención a la idea de las traslaciones continentales. Así, la teoría fue reseñada por autores como Candel Vila (1930, 1932), Fernández Navarro (1922, 1925, 1926b, 1927), Royo Gómez (1926) y Carandell (1934), pero se trató de artículos de divulgación, a veces en revistas que tenían este carácter, aunque sus autores muestran en ellos que conocían no solo a Wegener, sino también algunos de los trabajos a los que la polémica dio lugar.

Pero la geología de las primeras décadas del siglo no se limitó a la teoría de Wegener y a las discusiones en torno a ella. Ya se ha hecho referencia a Stille y las discusiones en torno al concepto de geosinclinal y al descubrimiento de los mantos de corrimiento, con lo que representaron para la comprensión de algunas cordilleras. Además empezaron a publicarse escalas absolutas de los tiempos geológicos, y los petrólogos se enfrentaron por discusiones sobre el origen del granito, a las que se hará referencia en el capítulo siguiente.

Por lo que se refiere a la tectónica, las ideas de los grandes mantos de corrimiento habían llegado a España con las publicaciones de Staub, Van Bemmelen, Martel y otros. Algunas de las interpretaciones eran acertadas y otras erróneas, pero los geólogos españoles fueron más bien refractarios a ellas, probablemente por falta de visión tectónica, y se mostraron muy receptivos cuando sobrevino la reacción a las ideas aloctonistas, sobre todo por parte de algunos países. Por lo que respecta a la escuela de Stille, fue sobre todo en el período de posguerra que dejó sentir su influencia.