

tos? Tampoco podríamos admitir que estos cantos rodados hubieran sido transportados por el hielo como los peñascos erráticos, porque este transporte haría suponer la existencia de un clima frío durante el período cretáceo, su posición que no se aviene con el desarrollo extraordinario de los grandes univalvos, de los abundantes corales, de los peces y de otros fósiles de formas propias de los trópicos.

Cerca de la isla de Keeling, una de las masas aisladas de coral que se elevan en el Océano Pacífico, el capitán Ross ha observado un fragmento desprendido de greenstone (afanita) en el seno de rocas que eran enteramente calizas; Darwin dedujo que este fragmento debió ser conducido hasta el sitio que hoy ocupa por algún árbol grande en cuyas raíces se habría enredado. Chamisso, el eminente naturalista que acompañó á Kotzebue, refiere que los habitantes del archipiélago de Radack, grupo de islas de lagos salados interiores situados en medio del Pacífico, sacan las piedras de afilar sus instrumentos de las raíces de los árboles que vienen á encallar en la playa.

Se objetará quizá que semejante transporte no ha podido verificarse en el mar cretáceo, puesto que los árboles fósiles son raros en la creta. Se encuentran sin embargo en estado friable ó silíceo, precisamente en los puntos mismos donde existen piedras; tienen todas las trazas de haber flotado hasta cierta distancia, porque se hallan ordinariamente agujereados por moluscos litófagos como el taretó y la fistulana.

El otro único modo de transporte que puede admitirse es el operado por plantas marinas. El doctor Beek refiere que en el Lym-Fiord (Jutland) el *fusus vesiculosus* llega algunas veces hasta 3 metros, y que sus frondas, partiendo de una sola raíz forman una masa de algunos metros de diámetro. Cuando estas frondas se hallan extendidas son bastante ligeras para que en su superficie puedan flotar piedras de cierto tamaño y hallarse así transportadas á bastante altura sobre la ribera. El *fucus giganteus* de Solander (*Macrocystis pyrifera*), tan común en la Tierra del Fuego, llega según el doctor Hooker á la longitud de 213 metros, aunque su tallo no sea nunca mas grueso que el pulgar; se encuentran frecuentemente troncos que acarrean conchas á una distancia de algunos centenares de kilómetros de la region donde vegetan estos fucus. Darwin refiere que durante el viaje del *Beagle* en 1834, ha encontrado en los brazos interiores del mar de la Tierra del Fuego algunas de estas plantas á las cuales se adherían tan fuertemente grandes piedras desprendidas que hubo necesidad de sacralas juntas del fondo del agua. Estas piedras eran tan pesadas, que una persona sola apenas podría levantarlas. Plantas marinas se encuentran en la formación cretácea, pero hasta el presente, ninguna ha ofrecido dimensiones tan considerables.

Aunque los cantos rodados son raros en la creta blanca de Inglaterra y de Francia, no debería deducirse que no se haya formado alguna acumulacion contemporánea de arena, de guijo y de arcilla en los mares europeos; el gres silíceo, llamado *Guader* superior por los alemanes, cubre una creta silícea blanca, ó *planerkalk*, que se parece por su composición y sus restos orgánicos á la marga cretácea de la serie inglesa. Este gres contiene todas las conchas fósiles, común á nuestra creta blanca, que puede esperarse encontrar en un fondo de mar compuesto de materiales tan heterogéneos, algunas veces á 180 metros de espesor y por su estratificación y sus escarpes verticales, contribuye en su mayor parte al efecto pintoresco de la Suiza sajona en las cercanías de Dresde.

PEDEARNAL DE LA CRETA. El origen de los lechos de pedernal dispuestos en fajas continuas ó en nódulos es mas difícil de explicar que el de la creta blanca. Ningun producto silíceo del mismo género se ha en-

contrado hasta ahora con el limo cretáceo en los arrecifes de corales modernos. Los pedernales abundan principalmente en la creta superior, y se hacen mas raros ó concluyen por faltar del todo á medida que se descende; esta regla sin embargo no es absoluta en toda Europa. Una porcion de la silíce ha podido proceder de la descomposicion de las esponjas y otros zoófitos de esqueleto silíceo, porque es sabido que las spículas ó partes sólidas de diferentes esponjas se encuentran muchas veces en los nódulos de pedernal y han servido por lo menos de puntos de atraccion á la materia silícea cuando esta se separaba del limo cretáceo durante la solidificación. Hay todavía otros mantiales de silíce; las aguas del Océano por ejemplo tienen en disolucion este principio ofrecido por la descomposicion de las rocas feldspáticas; por otra parte, si se pudieran enfriar en el momento de mezclarse con las aguas del mar las aguas que manan de su fondo y especialmente las que gozan una temperatura elevada, se precipitaria de ellas fácilmente la materia silícea. No obstante la presencia de lechos de pedernales nodulosos ó tubulares en la creta blanca á tantos niveles distintos, implica una accion periódica que se habia verificado en dilatadas extensiones del Océano, pero que no es fácil explicar. Parece que cada acumulacion sucesiva de sedimento calizo silíceo haya tenido tiempo de solidificarse en parte y sufrir una nueva disposicion de sus elementos antes que la capa posterior haya llegado á formarse; esta explicacion ha sido propuesta por el doctor Buckland.

Una dificultad mayor resulta de la presencia de ciertos pedernales gruesos ó *pot-stones* (piedras ollas) como se los llama en el Norfolk, aislados unos de otros ó dispuestos en columnas casi continuas, que atraviesan en ángulos rectos los lechos ordinarios horizontales de los pedernales pequeños. Lyell manifestó haber visitado en 1825, varias canteras abiertas á lo largo del rio Bure, cerca de Horstead á unos 9 kilómetros de Norwich: dichas canteras dan un corte de la creta blanca continua en una longitud de 400 metros y con un espesor de 8 metros; esta roca estaba cubierta de un lecho importante de guijo. Los *pot-stones*, de los cuales un gran número afectaban la forma de pera tenían habitualmente noventa centímetros de altura por 30 de anchura, y se presentaban en líneas paralelas como otros tantos pilares separados desigualmente unos de otros como puede verse en la fig. 197. Estas líneas no terminaban por la parte inferior á ninguna de las profundidades á que dicho autor pudo seguirlos; tampoco terminaban por la superior excepto en los puntos en que eran cortadas bruscamente por el lecho de guijo. Syell rompió algunas de aquellas piedras para examinar su interior y encontró un núcleo cilindrico de creta pura mucho mas dura que la creta que forma la roca inmediata y menos desmoronadiza que esta, cuando se la esfolia por los efectos del aire libre. A 800 metros de este punto, los pilares verticales estaban mas separados unos de otros. El doctor Buckland ha descrito fenómenos muy análogos que caracterizan á la creta blanca en la costa de Antrim en Irlanda.

FÓSILES DEL TERRENO CRETÁCEO SUPERIOR.

Entre los fósiles de la creta blanca, los equinodermos son muy numerosos, y algunos géneros como el *Ananchytes* (fig. 198) son exclusivamente cretáceos. En los crinoides, el género *Marsupites* (figura 207) es característico. Los cefalópodos ó univalvos tabicados de los géneros *Ammonita*, *Scafitia*, *Belemnita* (fig. 201), *Baculita* (fig. 202, 203 y 104), y *Turritilla* (fig. 207 y 208), así como otras formas inmediatas á las anteriores, difieren extraordinariamente de los testáceos de la misma clase pertenecientes á los períodos terciario y moderno.

Entre los Braquiópodos de la creta blanca abundan las *Terebratulinas*. Es sabido que estas conchas viven en el fondo del mar en las aguas tranquilas y bastante profundas (fig. 209 á 213). Se encuentran asociadas con algunas especies de ostras (fig. 220 á 222) y otros bivalvos (fig. 214 á 218).

Ninguna forma de molusco bivalvo caracteriza de una manera palpable á la era cretácea en Europa, en América y en la India, que el género *Inoceramus* (*Catillus*, Lam., fig. 219); las conchas de este género se distinguen por una testura fibrosa, y frecuentemente no se encuentran mas que en estado de fragmentos, lo cual prueba que eran muy quebradizas.

De la singular familia llamada *Rudistas* por Lamarck y que mas adelante mencionaremos como característica de la creta en la Europa meridional, no se ha descubierto hasta el presente mas que un solo representante (fig. 223) en la creta blanca de Inglaterra.

A los moluscos se asocian diferentes briozoarios tales como *Scharya* y *Scharina* (figs. 227 y 228) igualmente marinos, y que en su mayor parte indican un mar profundo. Estos cuerpos orgánicos y otros, especialmente esponjas, tales como el *Ventriculites* (fig. 229) y *Siphonia* (fig. 231), se encuentran indistintamente en la creta blanca ó en los pedernales duros; algunos de los nódulos silíceos deben su irregularidad á las esponjas que contienen, como lo demuestra la fig. 230 a, en la cual existen huecos exteriores debidos á las ramas de una esponja que ha puesto en descubierto la fractura del nódulo (figura 230 b.)

Los restos de peces en las formaciones cretáceas superiores, consisten principalmente en dientes de la familia de los tiburones, y se refieren á géneros, de los cuales unos son comunes al terreno terciario, y otros son distintos de este terreno. A estos últimos pertenece el género *Ptychodus* (fig. 232) muy próximo al tiburón actual de Puerto Jackson, *Cestracion Phillippi*, cuyos dientes anteriores (fig. 232 1/2 a), son agudos y cortantes, mientras que los dientes posteriores ó palatinos b son planos y análogos al fósil (fig. 232).

Se observa en esta division una ausencia completa de osamentas de animales terrestres, de conchas terrestres ó fluviales, y de plantas diferentes de las marinas; en diferentes puntos se encuentran algunos pedazos de madera que han flotado. Todas estas indicaciones conducen á creer, que la creta blanca se ha formado en un mar abierto de considerable profundidad. La existencia de tortugas y saurios ovíparos, así como de un pterodáctilo ó lagarto alado en la creta blanca de Maidstone, indica necesariamente la proximidad de alguna tierra, de islotes diseminados en el Océano como la Ascension, tan frecuentada en otro tiempo por tropas emigrantes de tortugas y que habrán servido de retiro á estos animales para depositar sus huevos en la arena; en cuanto á las especies volantes, habrán sido arrastradas por los vientos al mar. La vegetacion de esta clase de islas, es poco conocida, pero debia componerse en parte de cicadáceas, porque el capitán Ibbetson ha encontrado en la marga creta cerca de la isla de Wight, un ejemplar perteneciente á esta familia, y que Brogniart ha referido al *Clathraria Lyellii*, Mantell, especie común al período Wealdiano.

GRES VERDE SUPERIOR. En el Sur de Inglaterra, la creta inferior sin pedernal pasa gradualmente por abajo á una caliza arenosa ó marga cretácea, en la cual aparecen las ammonitas y otros cefalópodos tan raros en el seno de las partes superiores de la serie. A este depósito margoso suceden capas llamadas gres verde superior que contienen partículas verdes arenosas de un mineral clorítico. En ciertos puntos del Surrey, la materia caliza se halla en gran proporcion y forma una roca llamada Firestone (piedra de fuego). En las

quebradas de la costa meridional de la isla de Wight, este gres verde superior presenta un espesor de 30 metros, y contiene fajas de caliza silícea y de gres calizo con nódulos de Chert.

Austen y Sharpe consideran el gres verde superior como un depósito litoral del Océano cretáceo, contemporáneo por consiguiente de una parte de la marga cretácea, y aun quizá de una parte de la creta blanca. En efecto, cuando las tierras bajaron y el mar cretáceo extendió sus límites, continuaron depositándose limo blanco y arena clorítica; pero la línea de ribera debió variar continuamente de posición, y aunque el depósito de arena y de limo fuera simultáneo y se efectuara, el del uno cerca de las costas, y el del otro, á cierta distancia, donde quiera que la playa se halló sumergida, la arena pudo constituir el depósito inferior.

GAULT. El miembro inferior del grupo cretáceo superior que en el S. E. de Inglaterra llega ordinariamente á 30 metros de potencia, ha recibido el nombre de *gault*. Es una marga de color azul oscuro, algunas veces mezclada con gres verde y que contiene entre otros fósiles varias formas particulares de cefalópodos, tales como *Hamita* (fig. 235) *Scaphita*. Aunque esta formacion presente un espesor comparativamente pequeño, se la sigue en Europa hasta muy grandes distancias, hasta los Alpes por ejemplo.

Las capas de *Blackdown* en el Dorsetshire, célebres por varias especies de fósiles que no se encuentran en ninguna otra localidad, han sido generalmente referidas al gres verde superior y que se le parecen por su carácter mineralógico; pero Sharpe las considera con razon como un equivalente del *gault*, y cree que se han formado á lo largo de una costa, en cuyos puntos mas profundos se depositaba el limo fino llamado *gault*. Varias de las especies fósiles de *Blackdown* como la *Trigonia caudata*, son comunes al cretáceo inferior. Archiac asegura, que en Francia, en Mons y en el valle del Loira, se encuentran ciertas capas de gres verde, contemporáneas de las de *Blackdown*, y que contienen un gran número de fósiles idénticos. Dicho autor considera esta formacion como igualmente de origen litoral.

El fosfato de cal que se encuentra en Farnham, en el Surrey, en tal abundancia, que la agricultura le usa como fiemo, existe exclusivamente, según Austen, en el gres verde superior y el *gault*. Sin duda alguna es de origen animal, y resulta en parte de coprolitos de peces.

CALIZA DE HIPURITAS.

DIFERENCIA ENTRE LA CRETA DEL NORTE Y LA DEL MEDIODIA DE EUROPA. Con ayuda de los tres caracteres que sirven para distinguir la edad relativa, á saber; la superposicion, la naturaleza mineralógica y los fósiles, el geólogo puede atrevidamente referir al mismo período cretáceo ciertas rocas del Norte y del Mediodía de Europa que difieren sin embargo de una manera notable por sus restos orgánicos, su composicion y su estructura.

Si tratamos de seguir los depósitos cretáceos desde la Inglaterra y la Francia hasta el litoral del Mediterráneo, veremos en primer lugar, que la creta y el gres verde de las cercanías de Londres y de París forman una gran masa continua, porque el paso de Calais no es despues de todo mas que un valle flanqueado, por quebradas cretáceas en ambos lados. Despues notaremos, que la masa principal de creta que rodea á París, se extiende desde Tours á Poitiers.

Entre Poitiers y la Rochela, hay un espacio que separa dos regiones cretáceas. Está ocupado por la oolita, y algunas otras formaciones mas antiguas que la creta; Beaumont supone que formaba en otro tiem-

po una isla en el mar cretáceo. Al Mediodía del mismo espacio, se encuentra una formación que puede asimilarse por sus caracteres mineralógicos á la creta aunque en ciertos puntos la roca pasa á la estructura oolítica. Los fósiles de esta formación y los de la creta, son en suma perfectamente semejantes, sobre todo ciertas especies de los géneros *Spatangus*, *Ananchytes*, *Cidarites*, *Nucula*, *Ostræa*, *Gryphæa* (*Ecogyra*), *Pecten*, *Plagiostoma* (*Lima*), *Trigonia*, *Catulus*, (*Inoceramus*) y *Terebratulæ*. Pero como lo hace observar Archiac, las ammonitas de que tantas especies se encuentran en la creta del Norte de Francia, son siempre muy raras en la región del Sur; los géneros *Hamita*, *Turrilita* y *Scaphita*, y quizá también la *Belemnita*, faltan totalmente.

Por otra parte, ciertas formas comunes en la región meridional de Francia, son raras ó faltan totalmente en la región septentrional, particularmente varias *Hipuritas*, *Esferulitas* y otros individuos de la gran familia de los *Rudistos* (Lamarck), la cual no tiene ningún representante en la creación viviente, pero caracteriza enteramente las rocas cretáceas en el Mediodía de Francia, en España, en Sicilia, en Grecia, y en otras comarcas inmediatas al Mediterráneo.

La especie llamada *Hippurites organisans* (figura 238), es más abundante que ninguna otra en el Mediodía de Europa; el geólogo debe pues familiarizarse con la forma representada por el molde *d*, mucho más común en diferentes mármoles compactos del período cretáceo superior que la concha misma, la cual á veces ha desaparecido totalmente. Las acanaladuras y costillas redondeadas, lisas, longitudinales de la forma interior en esta especie de hipurita, son enteramente diferentes de las del exterior, y llegan en algunos individuos á grandes dimensiones en longitud y latitud.

En la región cretácea sobre que está situada Perigieux, y los Pirineos, existe otro espacio ocupado por capas terciarias que ocultan las rocas cretáceas excepto en los puntos en que estas han sido puestas á descubierto por la destrucción de las formaciones más recientes. En estos puntos las rocas cretáceas presentan aun todos los caracteres particulares de la creta blanca, pero se hallan penetrados de granos verdes. Hasta Tercis, sobre el Aduor, cerca de Dax, Grateloup ha encontrado en el seno de las capas el *Ananchyte ovata* y otros fósiles de la creta de Inglaterra, al mismo tiempo que *Hipuritas*.

ROCAS CRETACEAS EN LOS ESTADOS-UNIDOS.

Si nos trasladamos al continente de América, encontraremos en el Estado de Nueva Jersey una serie de capas arenosas y arcillosas que difieren completamente de nuestro sistema cretáceo superior, y que podríamos sin embargo, bajo el punto de vista paleontológico, clasificar en la misma división. Morton y Conrad, que han estudiado los fósiles de estas capas en 1834, han juzgado que las capas eran en general de la misma edad que la creta y el gres verde de Europa. La formación consiste principalmente en gres verde y marga verde que cubre una caliza coralina de un amarillo pálido; los fósiles se refieren en su mayor parte á los de nuestras series europeas, desde los lechos de Maestricht hasta los de Gault inclusive. Lyell ha recogido, en 1841, sesenta conchas de los depósitos de Nueva Jersey; cinco de ellas eran idénticas á las especies de Europa: estas eran la *Ostræa larva*, *O. vesicularis*, *Gryphæa costata*, *Pecten quinquecostatus* y *Belemnites mucronatus*. Como algunas de estas conchas presentan en Europa un gran desarrollo en sentido vertical, no debe causar admiración el verlas reaparecer más frecuentemente que las otras en las regiones más apartadas del globo.

Aun cuando las especies se diferencien, se reconocen en las formas genéricas un carácter decididamente cretáceo, como en las *Baculitas*, ciertas *Ammonitas*, el *Inoceramus* y otros varios bivalvos. Quince de las sesenta especies citadas son consideradas por Forbes como excelentes representantes geográficos de fósiles cretáceos bien conocidos en Europa. Se encontrarán estas relaciones bastante íntimas si se considera que la región de los Estados- Unidos donde la formación existe, se halla situada á 5 ó 6,000 kilómetros de la creta de la Europa central y septentrional, y que hay una diferencia de 10° de latitud entre los puntos que se comparan de una orilla del Atlántico á otra.

Los peces de los géneros *Lamna*, *Galeus* y *Carcharodon*, los reptiles del género *Mosaurus* son comunes á las capas de Nueva Jersey y á las rocas cretáceas de Europa. A esto se agrega generalmente el *Plesiosaurus*, reptil conocido en la creta inglesa y del cual según el doctor Harlan se encontró una vértebra en la marga cretácea de Mullica-Hill en Nueva Jersey. Pero el doctor Leidy ha demostrado que el hueso en cuestión no procedía de un saurio sino de un cetáceo. El descubrimiento de otro mamífero de la tribu de las vacas marinas (*Stenorhynchus vetus*, Leidy) en un lecho inferior de la serie cretácea de Nueva Jersey, parece mejor demostrado.

Desde Nueva Jersey la formación cretácea se extiende al Sur, hasta la Carolina del Norte y la Georgia, atravesando por intervalos las capas terciarias entre los montes Apalaches y el Atlántico. En seguida rodea la extremidad de esta cordillera en el Alabama y el Mississippi, y vuelve por el Norte al Tennessee y al Kentucky. Se la ha reconocido en la parte alta del valle del Misuri, hacia los 48° de latitud, es decir, hacia el fuerte Mandan; de tal manera que con los límites que se le han trazado hasta hoy en la América del Norte, iguala quizá en extensión á la formación cretácea de Europa, y excede en los Estados Unidos al desarrollo de los terrenos fosilíferos de cualquiera otra edad. Esta formación se diferencia de tal modo de la creta blanca de Europa por el carácter mineralógico, que en la América del Norte, la piedra de cal (*Limestone*) no se encuentra sino por excepción. En el Alabama mismo un miembro calizo de este grupo compuesto de piedras margosas se parecía más al lias de Inglaterra y de Francia que ningún otro depósito secundario de Europa.

En la base del sistema en Alabama, se han observado masas gruesas de piedras enteramente móviles procedentes de la degradación de las rocas paleozóicas (ó carboníferas) y que no se podían distinguir del aluvion ordinario sino por su posición; estaban cubiertas de margas donde abundaban los *Inoceramos*.

En Tejas, según Roemer, la creta presenta además otro carácter litológico, y se compone en gran parte de una caliza dura silicea, pero los restos orgánicos no dejan duda alguna acerca de su edad: estos son el *Baculites anceps* y otras diez especies comunes á Europa.

En la América del Sur, en Bogotá, Colombia y otras partes, se han descubierto capas que contienen *Ammonitas*, *Hamitas*, *Inoceramos* y otras conchas características.

En el Sur de la India, en Pondichery, Verdachillum y Trinconopoly, Kaye y Egerton han recogido fósiles pertenecientes al sistema cretáceo. Comparados con los de los Estados- Unidos, prueban, dice Forbes, que las causas que han impreso un sello particular á las formas de los animales marinos de este período, han prevalecido á la vez en los mares de la India, de la Europa y de la América.

En la India, como en el Norte y Sur de América se reconoce fácilmente el carácter cretáceo, aun en ausencia de toda identidad específica entre los fósiles,

y otro tanto puede decirse en cuanto al tipo orgánico de las rocas que en Europa y en la India tocan á la creta, ya sea en el orden ascendente ya en el descendente, como las del Eoceno y de la Oolita.

CAPITULO XVIII.

FORMACIONES CRETÁCEA INFERIOR Y WEALDIANA.

Se había dado generalmente el nombre de *Gres Verde Inferior* á la porción de la serie cretácea más antigua que el gault, pero se han encontrado inconvenientes en una denominación que se aplicaba á capas de las cuales un gran número en Inglaterra y en otras comarcas de Europa carecen de partículas verdes. Además una subdivisión del grupo cretáceo superior había recibido igualmente el nombre de gres verde, y para evitar toda confusión se habían debido introducir en la ciencia los términos *Gres Verde Superior* y *Gres Verde Inferior*. Estas designaciones parecían indicar como valor una especie de paridad que no existe, porque el *Gres Verde Inferior* en la más lata acepción de la palabra, comprende una serie casi tan importante como el grupo cretáceo superior todo entero, desde el gault hasta las capas de Maestricht inclusive, mientras que el *Gres Verde Superior* no es más que un miembro subordinado de este mismo grupo. Algunos geólogos eminentes han propuesto pues reemplazar el nombre de *Gres Verde Inferior* por el de *Neocomiano*, atendiendo al desarrollo considerable que presentan cerca de Neuchatel (*Neocomun*) en Suiza, estas capas del *Gres Verde Inferior*, uno de los elementos principales de las montañas de Jura. Los mismos geólogos clasifican las capas de Weald en el *Neocomiano inferior*, clasificación que nos parecerá racional cuando expliquemos las relaciones íntimas que existen entre los fósiles del *Gres Verde Inferior* y los de Weald.

El doctor Fitton en la monografía de la formación Cretácea Inferior (ó *Gres Verde*) de Inglaterra, da el cuadro siguiente de la sucesión de las rocas en algunos puntos del condado de Kent:

Núm. 1. Arena blanca amarillenta ó ferruginosa con concreciones calizas y chert.	21 metros.
2. Arena con materia verde.	21 á 30 metros.
3. Piedra caliza llamada Rag de Kent.	18 á 24 metros.

En su descripción detallada del bello corte de Artherfield, al Sur de la isla Wight, se observa la ausencia completa de caliza; en suma, las variaciones en la composición mineral de este grupo, aun en distritos contiguos, son muy grandes; y cuando se comparan las capas de Artherfield con las de Hythe (Kent), á una distancia de 150 kilómetros se ve que la serie en su conjunto presenta un aspecto muy diferente.

Por otra parte Forbes ha demostrado que en las sesenta y tres capas de Artherfield, cuyo espesor total es de 275 metros, algunos fósiles se hallan esparcidos en toda la serie, y otros son particulares á tal ó cual división. Como prueba de la identidad cronológica del conjunto del sistema, ha establecido que siempre que se reproducen condiciones semejantes en las capas formadas en último lugar, reaparecen las mismas especies. Los cambios en la profundidad ó en la naturaleza mineral del lecho del mar, la presencia ó ausencia de cal ó de peróxido de hierro, la existencia de un fondo cenagoso, arenoso ó pedregoso coinciden con la expulsión de ciertas especies y el predominio de algunas otras. Pero estas diferencias de condiciones son por su naturaleza minerales, químicas y locales; no han podido producir la extinción de ciertos ani-

males ni de ciertas plantas en un perímetro extenso. La regla que propone este eminente naturalista para reconocer el establecimiento de un nuevo orden en el mundo animado, está basada en la representación de los géneros correspondientes de moluscos y otros seres orgánicos por especies nuevas y diferentes. Cuando las formas propias de una arena móvil ó de una arcilla blanda, de un fondo calizo ó pedregoso, dé una agua baja ó de profundidad considerable, se repiten con el conjunto de todas las mismas especies, el tiempo que ha transcurrido durante la acumulación, ha debido ser, geológicamente hablando, muy corto, por considerable que sea la masa acumulada. Pero si siendo los géneros los mismos, las especies han cambiado, hay derecho de suponer un nuevo período, y entonces ni la semejanza del clima, ni la similitud de las condiciones geográficas ó locales pueden recordar ya las especies antiguas que una larga serie de masas destructoras han aniquilado gradualmente. Pasando del *Gres Verde Inferior* al Gault, se encuentra repentinamente uno de estos cambios de período, porque casi ninguna de las especies fósiles es común á los sistemas cretáceos superior é inferior; este vacío no deja duda alguna acerca de la ausencia de varios eslabones en la serie de los monumentos geológicos; quizá algún día podremos reunirlos.

Una de las conchas más abundantes en las capas enteramente inferiores del *Gres Verde Inferior* de Artherfield, es la gran *Perna Mulleti* (fig. 239).

En el Sur de Inglaterra, durante la acumulación del *Gres Verde Inferior*, el lecho del mar parece haber bajado de una manera continua, desde el principio del período en que las capas de agua dulce del Weald fueron sumergidas, hasta el depósito de las capas sobre que reposa el Gault inmediatamente.

Piedras de gres cuarzoso, de jaspe, de esquistos silíceos, al mismo tiempo que granos de clorita y de mica, indican suficientemente la naturaleza de las rocas cuya destrucción dió origen á las capas de *Gres Verde*. La sumersión del suelo compuesto de esta roca, fue sin duda alguna anterior á la formación de la Creta blanca, cuyo depósito debió efectuarse en un mar más abierto y en aguas más claras.

Los fósiles del Cretáceo Inferior, se diferencian la mayor parte específicamente, de los del Cretáceo Superior.

Entre los primeros, se encuentra frecuentemente el género *Scaphites* (fig. 240) ó *Ancyloceras*, descrito con justa razón como una ammonita más ó menos desarrollada; el *Nantilus plicatus* (fig. 241), la *Trigonia caudata* que se encuentra igualmente en las islas de Blackdown; y en fin una *Gervillia*, género bivalvo vecino de la *Avicula*.

FORMACION WEALDIANA.

Debajo del *Gres Verde Inferior*, se observa en el Suroeste de Inglaterra, una formación reciente que se llama *Weald*. Aunque su extensión horizontal en Europa sea limitada, en comparación de la Creta Blanca y *Gres Verde*, esta formación presenta un gran interés geológico, porque los restos organizados que contienen dan alguna luz acerca de la naturaleza de la fauna y de la flora terrestre de la época cretácea inferior. Se ha dado el nombre de wealdiano á este grupo, porque ha sido estudiado primitivamente en ciertas partes de los condados de Kent, de Surrey y de Sussex, llamada Weald. El doctor Mantell demostró desde 1822 en su Geología del Sussex, que el grupo entero era de origen fluvial, apoyándose en la ausencia total de las *Ammonitas Belemnitæ*, *Terebratulæ*, *Equinitæ*, *Corales* y otros fósiles marinos que tan bien caracterizan las rocas cretáceas situadas encima y las capas oolíticas que yacen debajo, este sabio demostró la presencia en el Weald de las *Paludinas*, *Melánias* y otras conchas