

dos proyecciones *ortográfica* y *estereográfica*. Proyección ortográfica es aquella en que la superficie de una esfera se representa en el plano que pasa por el centro perpendicularmente á la visual tirada al mismo centro desde una distancia infinita: estereográfica es aquella en que se representa la superficie en el plano de uno de los círculos máximos, tomando por punto de vista el polo de dicho círculo que está mas cercano al ojo. Este último es el método que mas se usa para representar un hemisferio entero. Cuando se supone tomado el punto de vista en uno de los polos del globo, se hace la proyección sobre el plano del Ecuador, y se llama *proyección polar*: cuando se toma el punto de vista en la circunferencia del Ecuador, cae la proyección sobre el plano de un meridiano, y se llama *proyección meridiana*: por último, cuando se toma por plano del Ecuador el horizonte de un lugar, la proyección se llama *horizontal*.

Dejarémos á los tratados particulares el trabajo de discurrir acerca de los diversos métodos con que se corrigen estas proyecciones, de manera que se acerquen cuanto sea posible á la realidad. Sea cual fuere el método que se siga, todos ellos tienen sus inconvenientes, y las inexactitudes son tanto mayores cuanto mas distante está del centro del mapa la porción de superficie terrestre que se quiere representar. Por esta razón cuando se tratáre de grandes distancias, será mejor deducirlas de las longitudes y latitudes que tomarlas con el compás. Los errores que provienen de las proyecciones se corrigen por medio de tablas que dan el valor respectivo de los cuadriláteros curvilíneos que resultan de la intersección de los meridianos con los paralelos. En las proyecciones de Lorgna y de Bonne, las superficies marcadas por dichos cuadriláteros se conservan iguales á las verdaderas; lo que basta para darnos á conocer cuán conveniente sería que se expresase en todos los mapas la clase de proyección con arreglo á la cual están hechos.

Para la construcción de los mapas particulares se prefiere la proyección por desarrollo, el cual es cónico ó cilíndrico. La *proyección cilíndrica*, que es la que mas se usa en el día, se debe á Mercator, que fué el primero que la introdujo, aunque mas adelante la perfeccionó Eduardo Wright, y se funda en el principio de que los grados de las meridianos son siempre iguales entre sí, mientras que los de los paralelos se van estrechando á medida que se van alejando del Ecuador. Por esta razón, para representar en las cartas marinas los meridianos por medio de paralelas (cosa importantísima para que se puedan trazar con facilidad los derroteros), se alarga la distancia de los paralelos, tanto mas cuanto mayor es la latitud, y en la razón correspondiente al aumento de espacio de los meridianos, de manera que los lugares conserven en el mapa reducido la misma posición relativa que tienen entre sí.

Los Griegos dieron á las cartas geográficas el nombre de *pinax*, esto es, pintura; los latinos les dieron el de *tabula*, esto es, cuadro ó mesa, y los Italianos y Españoles les dan el de *mapas*, porque se formaban sobre pedazos de tela. Se hace mención de ellos aun en los libros mas antiguos, aunque los Griegos que se lo querían apropiarse todo, suponían que los primeros mapas se debieron á Anaximandro, discípulo de Tales; sin embargo, aquellos primeros trabajos no debieron ser mas que unos dibujos corográficos, obtenidos por medio de una grosera combinación de las líneas odométricas y de la posición relativa de los países. La graduación geométrica tuvo principio, según parece, en la escuela de Alejandría, siendo Eratóstenes el primero que construyó con arreglo á ella el plenisferio del mundo conocido. Hiparco usó en vez de las proyecciones planas una red de meridianos convergentes, teniendo en cuenta lo que se acortan los grados de longitud según va creciendo la latitud. Marin de Tiro volvió á hacer uso de las cartas planas y Tolomeo reconstruyó estereográficamente sus resultados, ya corregidos. Estas fueron las que adoptaron los Romanos, quienes no nos dejaron monumentos que acrediten haber hecho en este ramo ningunos progresos; no pudiendo considerarse como tal la *tabla pentíngeriá* de veintiún pies de longitud y uno solo de anchura, y cuya mejor parte debían de ser los *itineraria picta*, cuyo estudio recomendó mucho Vegecio para las expediciones militares. Se hace mención de otros muchos mapas de los Árabes y de la edad média, algunos de los cuales se conservan, y que solo fueron objetos de mera curiosidad hasta el tiempo en que adquirieron importancia por los descubrimientos hechos en las dos Indias. Bien pronto la imprenta los sacó de su aislamiento y difundió tanto las noticias como los métodos para mejorar los mapas, empresa á la cual ayudaron todos los progresos hechos en la Calcografía, en la Astronomía y en la Geodesia.

Establecida matemáticamente la red formada por los meridianos y paralelos, sirven de mucho auxilio para situar con precisión los países tanto la Astronomía como la Geodesia, la Historia y la Crítica; y muchas veces no bastará un año de estudio para colocar debidamente un punto y conciliar los varios datos que se tengan para ello; siguiendo á esto el trabajo de reunir las circunstancias particulares hasta que formen un todo completo. Los mejores modelos que tenemos de la crítica geográfica son De l'Isle, D'Auville, Rennel, Humboldt y Ritter. El buril del artista corona la obra dando limpieza á los contornos, precisión á las sombras, y colocación conveniente á los nombres.

Aun después de satisfechas completamente todas estas condiciones, queda mucho que desear respecto á la orografía; no conociéndose todavía un método claro y exacto para que hasta los menos versados en la materia puedan re-

conocer pronto los caracteres de los montes. Antiguamente se sacaba la copia del terreno tal cual se presenta á la vista; á este método se substituyó después la *media perspectiva*, que se puede todavía emplear con ventaja en algunos casos, como, por ejemplo, para dar á conocer mejor las gargantas de los montes. Otros representan las montañas en la suposición de que reciben la luz bajo un ángulo de 45 grados. El efecto producido por el claro oscuro indica inmediatamente la diferencia de altura que tienen entre sí los diversos puntos del terreno y las partes mas accesibles de las cordilleras; pero conviene que el dibujante corrija el efecto visual cargando mas las tintas donde es menor la pendiente. Si esta representación es mas pintoresca, la geométrica no se puede obtener sino por medio de la proyección octogonal de las diversas líneas de pendiente, siendo necesario un ojo muy ejercitado para poder discernir la forma de los montes. Las mejores cartas de estas son las del territorio frances, levantadas de orden de la República y de Napoleón: la de la costa occidental de Francia, empezada en 1816 bajo la dirección de M. Beautemps Beaupré; la de Holanda, por Jansson y Vankeulen; la de las costas de Suecia, por Nordenmarck; la de la mesa de Méjico, por Humboldt; la del curso del Danubio y del Rhin, por Marsigli y Wiebeking; las de las desembocaduras del Elba y del Weser y de los mares Báltico y del Norte, por Steather; la de la isla de Borbon, por Bory, y de la Isla de Francia, por Freycinet; las cartas marinas publicadas en 1837 por la oficina hidrográfica de Londres, y la de la Gran Bretaña, publicada por la dirección de artillería; el atlas del Mar Adriático, por el instituto geográfico austriaco (1821) y *The Mediterranean* del almirante Smyth (1854). Hoy día salen en Leipsick cartas de formas exactísimas y de un escrito muy limpio á precios exiguos. La casa de Justo Perthes en Gotha, que publica un excelente periódico (*Mitteilungen aus Justus Perthes geographischer anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie von D. Petermann*), reúne y comunica todos los progresos de esta ciencia; y en un número de dicho periódico del año 1856, el señor Sidow expone una colección de todas las cartas geográficas de Europa (1).

No hay quien no conozca que es tan importante para la Geografía contemporánea el tener los mejores mapas, como lo es para la Historia el cotejo de los antiguos. En pocos años se hizo una preciosa colección geográfica en el *Gabinete de mapas y planos* de Paris, debida al cuidadoso celo de M. Jomard, quien además de los mapas originales pudo también conseguir copias de los mas curiosos que habia en las otras bibliotecas, tales como el *mapamundi circular* de Turin, construido en el

(1) Grandes instrucciones se hallan en el *Répertoire des Cartes* que ha publicado el Instituto real neerlandés.

siglo X; el de la biblioteca de Leipsick, construido en el siglo XI, y el rectangular construido en el mismo siglo, citado por Playfair; un mapa itinerario alemán de los primeros tiempos de la invención del grabado en madera; los mapas de Marin Sanuto del año 1321, la copia del famoso atlas catalán de 1375; la del mapa de fray Mauro, que está en Venecia; la del *mapamundi* de Martin Behaim, de Nuremberg, construido el mismo año del descubrimiento de América; parte del mapa de Juan de la Cosa, piloto de Cristóbal Colon, etc. Al siglo siguiente corresponden el cofrecito de atangia que se encontró en Milan, muchos derroteros y los mejores mapas que se publicaron en aquel tiempo. Además hay mapas árabes pertenecientes al siglo X y construidos por Abu-Isac é Istakar: la serie casi completa de las ediciones de Tolomeo, en las que solían añadir sucesivamente los descubrimientos; muchos mapas autógrafos, como los de d'Anville, el del Mar Caspio, de mano de Pedro el Grande; el que trazó La Bourdonnaie estando preso y sin medios para escribir. También se hallan allí los mejores mapas modernos; algunos de los países orientales mas remotos; otros en relieve, y muchos instrumentos antiguos, como astrolabios árabes, brújulas chinas, y el globo celeste de Milan del año 461. Una colección del mismo género se está formando en el Lloyd de Londres.

Muy lejos de no ser mas que un catálogo de países y un registro de números, la Geografía se eleva hasta el nivel de las ciencias mas insignes, y se vale de todas ellas para resolver los problemas relativos por una parte á la economía de nuestro planeta, y por otra á los progresos de la civilización. En un cuarto de siglo se ha penetrado osadamente en el centro del Asia, del África y de la Nueva Holanda; se ha adquirido la seguridad de que hay un paso por el Mar Glacial Ártico; se ha reconocido un nuevo continente en el polo austral. Bournes está explorando el Indo, Chesney y Helfer el Eufrates, el Wilcor el Brahmaputra, White-lock el Golfo Pérsico. Las exploraciones hechas en la India por Hannay, Johns, Wilcox, Burlton... se acercaron mucho á la China, y falta poco para que se puedan unir con las verificadas por los misioneros, que llegaron hasta el Yun-nan. Algunos ingenieros ingleses han formado en la India una cadena de triángulos, y están publicando mapas semejantes á los de Europa; y sus conocimientos científicos causan sobresalto á los príncipes de aquel país.

Entretanto hacia Hermann la descripción de la Siberia, Ellis y Pritchard la de la Polinesia, Drege la del África Austral, de Angelis la del Rio de la Plata, Hügel la del país de Cachemira, Buchanan la del Misuri, Cornwallis, Harris, Gallinier y Ferret la de la Abisinia: Codazzi media nada menos que 1,054 alturas en el vasto territorio de Venezuela. Wood ha subido hasta las fuentes del Oxo, y ha averiguado la verdad de

lo que había dicho el calumniado Marco Polo (1) : las peregrinaciones de Pentland, d'Orbigny, Texier, Rose, Murchison, Russegger, Schimper, Blume, Forbes, Schow, Vigne, Della Marmora y Pelet extienden el dominio de la Geografía ; Leichart encuentra en el interior desconocido de la Nueva Holanda lagos y prados propios para el cultivo del algodón y del arroz, y para las razas de bueyes y caballos. La Sociedad Científica alemana y suiza ha enviado físicos y naturalistas á todos los continentes : el Austria está haciendo reconocer el territorio de Cachemira y el Brasil ; el rey de los Países Bajos la Malesia ; la Toscana el Egipto y la América ; la Noruega y el Piamonte han enviado también muchos exploradores ; otros van llevados por el deseo de convertir á nuestra fe (2). Las últimas guerras de Crimea, China y el Japon han facilitado el medio de hacer excelentes trabajos geográficos.

Los viajeros no nos refieren nunca sus correrías insignificantes, sino que profundos en la ciencia que quieren ampliar, dirigen las investigaciones según las ideas, y así acumulan documentos para reconocer la constitución física de nuestro globo y completan la geografía de los seres vivientes, manifestando cómo se reflejan las especies y las familias análogamente de un continente á otro, de modo que puedan suplirse unas á otras en la gran serie de los seres organizados.

Otros entretanto, tranquilos en sus gabinetes, se aprovechan de las investigaciones, como lo han hecho Zeune, Mahlmann, Stieler, Strantz, Zimmermann, Worcester, Darby, Baumgartner, Balbi, Jomard, Hamilton y Moreau de Jonnes. Humboldt reunía á sus larguísimo viajes un conocimiento portentoso de las ciencias y de las artes. J. J. Schmidt, de Petersburgo, dirigió principalmente sus investigaciones á adquirir el mejor conocimiento posible de las lenguas y de las vicisitudes de los pueblos del interior de Asia : Klaproth hizo lo mismo en el Asia Oriental y en la mesa central del Asia. Berghaus nos da en las disertaciones acerca del atlas de Asia y del atlas físico verdaderos portentos de paciencia, de erudición y de exactitud. Los estudios de la Tierra, considerada en sus relaciones con la naturaleza y con la historia del hombre, de Carlos Ritter, han dado á la Geografía comparada una solidez y un esplendor de que carecía antes, y han marcado los caracteres de la fisonomía de nuestro globo y los efectos que produce su configuración externa, tanto en los fenómenos físicos de la superficie como en la índole de los pueblos, sus emigraciones y aventuras principales. Sus investigaciones

(1) Véase la Narración, lib. XIV, caps. 46 y 28.

(2) Son efectivamente de la mayor utilidad los *Anales de la Propagación de la fe* y el *Missionary intelligencer*. En este último Krapf y Rebmann publicaron, no hace mucho tiempo, descubrimientos muy importantes en el África Ecuatorial ; en los otros Pallegoix, obispo de Stam, da una descripción de aquel país ; el abate Boilat una del Senegal, y Knoblecher una de las fuentes del Nilo.

acerca del Asia son todavía importantísimas aunque después por efecto de nuevos descubrimientos han perdido su oportunidad, las hizo el mismo autor relativas al centro del África.

Se puede decir que la conservación de la paz y el incremento del comercio, así como los progresos de la arquitectura naval y de las aplicaciones del vapor, contribuyen á los adelantos de la Geografía. El modo de dar dirección á los globos aerostáticos, tanto tiempo y tan infructuosamente buscado, ¿no podría servir mucho para reconocer los arcanos interiores del África y de la Nueva Holanda ?

Los progresos de las matemáticas y las mejoras hechas en los cronómetros y anteojos, así como el conocimiento más perfecto de las leyes de la refracción, han contribuido también á dar más precisión á los progresos de la Geografía. Á esta toca, según quieren algunos, estudiar el cotejo de las medidas astronómicas, geodésicas é itinerarias, apreciar el crédito que debe darse á los viajeros y estadistas, y el valor de los métodos astronómicos empleados para determinar la situación de los lugares, y además la toca recorrer el Ecuador magnético, y fijar sus polos meridianos y paralelos, como también el Ecuador termométrico, indicando los polos de temperatura mínima, y terminando igualmente los ángulos que forman estos dos ecuadores con el geográfico. La altura de los montes se halla con más facilidad por medio del barómetro. Con el auxilio de la geología se determina la naturaleza de los terrenos ; se conocen bien las anchas zonas volcánicas que costean el Grande Océano y penetran por los continentes de Asia y Europa ; se marcan los criaderos del carbon de piedra, que es el oro de nuestros días, y se señala también la posibilidad de los pozos artesianos. Al mismo tiempo se estudia la formación de los bancos de coral de una manera propia para fijar las leyes de esta creación cotidiana.

Los vientos y las corrientes se han sometido á las reglas de la física general : se ha marcado la extensión de la zona de las calmas, la dirección de los vientos periódicos y de los constantes, la de la corriente polar atmosférica y los puntos de encuentro y de oposición de la misma con los vientos aliseos. Tenemos disertaciones acerca de los huracanes y de las causas de estos enormes vórtices atmosféricos, y se está tratando de averiguar si bastan las variaciones de la presión atmosférica para explicar la agitación del mar en tiempo de calma, y se procura fijar las doctrinas meteorológicas, tan vagas hasta ahora como importantes. Se calculan para todos los mares las horas y la fuerza de las mareas : se examinan las corrientes superficiales y las submarinas, cotejando su temperatura con la del mar adyacente : se averiguan igualmente las causas de la fosforescencia y los límites hasta donde llega. Por último, se han sondeado hasta la profundidad

de tres mil metros los abismos del Océano, y se ha diseñado con exactitud su fondo con todos sus escollos, corrientes y fuentes de agua dulce.

Los Ingleses han sondeado en estos últimos años en gran trozo del Mar del Norte, todas las costas de Cerdeña, y puede decirse que todo el fondo del Mediterráneo, de manera que podrían levantar su carta marina (1). Una sociedad inglesa (*Trinity-house*) se formó con el único objeto de colocar señales en el mar é indicar los lugares donde se deben arrojar ó recoger los lastres, llamar pilotos ó establecer faros. Las cadenas de triángulos que con el fin de hacer el censo de diversos países se dilatan hoy por toda Europa, suministran materiales preciosos para la construcción de buenos mapas. Cuando se hizo la medición de la Irlanda para formar su censo, mandó el gobierno inglés que se tuviese el cuidado de hacer todas las observaciones posibles pertenecientes á la geología, historia natural y arqueología.

La botánica debe á la Geografía el conocimiento de tantas plantas, que ha tenido que crear nuevos métodos científicos para distribuir tan inmensa vegetación. La etnografía la debe el conocimiento de nuevos idiomas, usos y supersticiones que la han ayudado á hacer sus grandes clasificaciones, y á reconocer la fraternidad de pueblos muy lejanos. La Geografía trasplanta el añil al Mediterráneo, el té á la Provenza, y el palo de tinte á Francia : guía al comercio en sus especulaciones, indicándole dónde hallará las pieles de ternera marina, supera cualquier obstáculo importante relativo á la China : con la pesca de las perlas en varios puntos de la Malesia y del Grande Océano ha hecho abandonar la menos lucrativa de las Antillas y de las Californias. Si fuese verdad lo que aseguran muchos, y pone la razón en duda, de la enorme cantidad de plata que se oculta en el interior de África, sería inminente una notable alteración en la proporción que hasta ahora guardan entre sí los dos metales más nobles.

Asociada la Geografía con las ciencias morales contribuirá á hacer cesar la insana división

1) Robiquet, *Carte générale de la mer Méditerranée*. Paris, 1830. Smith, *The Mediterranean, a memoir physical, historical and nautical*, Londres, 1834.

de clases productivas y no productivas y los balances de importación y exportación : calculando la riqueza hace descubrir que el crédito, tanto de los Estados como de los particulares (1), rompe todas las fronteras de los reinos y de las propiedades, y hace fluctuar irremediablemente las posesiones. Se sabe que los cálculos proporcionales de la deuda pública de los varios Estados son inexactos cuando no se toman en cuenta ciertos elementos que se desprecian con harta frecuencia : como si hay ó no fondo de amortización, y si este obra sobre la totalidad de la deuda, ó solo sobre una parte ; si amortiza el papel del Estado, ó lo guarda por su cuenta á cuánto asciende el interés ; y si hay que agregar á la deuda nacional algunos débitos provinciales. Igualmente difíciles son las comparaciones sobre el gravamen que producen los impuestos y las penas pecuniarias hasta sobre el incremento de la población ; pues la tiranizada y miserable Irlanda ofrece el mismo portentoso aumento que tiene la América, libre y floreciente. La Geografía presta mucha atención á las posiciones militares y líneas de operaciones y de defensa ; y en una palabra, se asocia á todos los hechos de inteligencia y de fuerza ; pero sabe que es inútil consignarlos si les falta el necesario complemento de la aplicación y de las consecuencias.

Por lo que queda dicho se ve cuánta es la importancia de la Geografía, y si tiene justo derecho para pretender un lugar entre las ciencias más elevadas y más útiles. Por esta razón se han formado sociedades geográficas en París, Londres y Berlin, cuyos anales dan á conocer los progresos de la ciencia, y remedian en parte la carencia de obras originales que se echa tanto de menos en Italia : dichos anales que cualquiera puede estudiar aisladamente, presentan una multitud de documentos originales, y transmiten las noticias de las academias más distantes, ó de los sabios de diversos países.

¡Ojalá se encuentre un hombre que reúna la erudición, la paciencia, la resolución y el amor al trabajo que se necesitan para trazar completamente el cuadro de esta ciencia tan útil como agradable !

(1) Por ejemplo el empréstito Esterhazy en 1826 y 1829 y las loterías.