

1

## Ciencia

La *Geografía* de Ptolomeo, c. 150 d.C.

ALEJANDRÍA, EGIPTO, C. 150 D.C.

Viajando a Alejandría por mar desde el este, lo primero que veía el viajero clásico en el horizonte era la colosal torre de piedra del Faro, situado en un islote en la entrada al puerto de la ciudad. Con sus más de 100 metros de altura, la torre actuaba como un punto de referencia para los marineros a lo largo de la costa egipcia, una costa carente en gran parte de rasgos distintivos. Durante el día, un espejo situado en su parte superior emitía señales a los marineros, mientras que de noche se encendían fuegos para guiar a los pilotos a la orilla. Pero la torre era algo más que un mero punto de referencia para la navegación: anunciaba a los viajeros que llegaban a una de las grandes ciudades del mundo antiguo. Alejandría fue fundada en el año 334 a.C. por Alejandro Magno, de quien la ciudad tomó su nombre. Después de su muerte se convirtió en la capital de la dinastía ptolemaica (que a su vez tomó su nombre del de uno de los generales de Alejandro), la cual gobernaría Egipto durante más de trescientos años, y extendería las ideas y la cultura griegas por todo el Mediterráneo y Oriente Próximo.<sup>1</sup> Tras pasar junto al Faro de piedra, el viajero que entraba en el puerto de la ciudad en el siglo III a.C. se encontraba ante una urbe estructurada en forma de clámide, la capa de lana rectangular que llevaban Alejandro y sus soldados, una imagen icónica del poderío militar griego. Alejandría, como el resto del mundo civilizado de la época, se hallaba envuelta en el manto de influencia de Grecia, el «ombbligo» del mundo clásico. Era un ejemplo vivo de una polis griega trasplantada a suelo egipcio.

El auge de la ciudad representó un cambio decisivo en la geografía política del mundo clásico. Las conquistas militares de Alejandro habían transformado el mundo griego, que dejó de ser un grupo de pequeñas ciudades-estado insulares griegas para convertirse en una serie de dinastías imperiales extendidas por todo el Mediterráneo y Asia. Esta concentración de riqueza y poder en imperios como la dinastía ptolemaica trajo consigo cambios en la guerra, la tecnología, la ciencia, el comercio, el arte y la cultura. Condujo a nuevas formas de interactuar entre la gente, de hacer negocios, de intercambiar ideas y de aprender unos de otros. En el centro de este mundo helenístico en evolución, que entre *c.* 330 a.C. y *c.* 30 a.C. se extendió desde Atenas hasta la India, se alzaba Alejandría. Por el oeste acogía a los mercaderes y comerciantes de grandes puertos y ciudades mediterráneas de lugares tan distantes como Sicilia y el sur de Italia, y se enriquecía con su comercio con el creciente poder de Roma. Por el norte, asimilaba la influencia cultural de Atenas y las ciudades-estado griegas. Reconocía asimismo la influencia de los grandes reinos persas del este, y por el sur absorbía la riqueza del fértil delta del Nilo y las vastas rutas comerciales y los antiguos reinos del mundo subsahariano.<sup>2</sup>

Como la mayoría de las grandes ciudades que se alzan en una encrucijada de pueblos, imperios y comercios, Alejandría también se convirtió en un núcleo de conocimiento y erudición. De todos los grandes monumentos que la definen, ninguno es más poderoso en la imaginación occidental que su antigua biblioteca. Fundada por los Ptolomeos *c.* 300 a.C., la de Alejandría fue una de las primeras bibliotecas públicas, y se diseñó para albergar un ejemplar de cada manuscrito conocido escrito en griego, además de traducciones de libros de otras lenguas antiguas, en particular del hebreo. La biblioteca contenía miles de libros, escritos en rollos de papiro, y todos ellos catalogados y disponibles para su consulta. En el corazón de su red de palacios reales, los Ptolomeos establecieron un Museion, o museo, originariamente un santuario consagrado a las nueve Musas (o diosas), pero que los Ptolomeos redefinieron como un lugar para el culto a las «musas» del conocimiento y la erudición. Aquí se invitaba a los eruditos al estudio, con la promesa de un alojamiento, una pensión y —lo mejor de todo— el acceso a la biblioteca. Desde toda Grecia y más allá, se atrajo a algunas de las más grandes mentes de la época para trabajar en el museo y su biblioteca. Euclides

(c. 325–265 a.C.), el gran matemático, llegó desde Atenas; el poeta Calímaco (c. 310–240 a.C.) y el astrónomo Eratóstenes (c. 275–195 a.C.) llegaron ambos de Libia; Arquímedes (c. 287–212 a.C.), matemático, físico e ingeniero, viajó desde Siracusa.

La biblioteca de Alejandría representó uno de los primeros intentos sistemáticos de reunir, clasificar y catalogar el conocimiento del mundo antiguo. Los Ptolomeos decretaron que cualesquiera libros que entraran en la ciudad fueran confiscados por las autoridades y copiados por los escribas de la biblioteca (aunque a veces sus dueños descubrieran que lo que se les devolvía era solo una copia de su libro original). Las estimaciones del número de libros contenidos en la biblioteca se han revelado de una extraordinaria dificultad debido a las afirmaciones enormemente contradictorias de las fuentes clásicas, pero aun las evaluaciones más conservadoras sitúan la cifra en más de 100.000 textos. Un comentarista clásico renunció a intentar contarlos. «Con respecto al número de libros y el establecimiento de bibliotecas —escribía—, ¿por qué necesito siquiera hablar cuando ellos son toda la memoria de los hombres?»<sup>3</sup> La biblioteca era, de hecho, un vasto depósito de la memoria colectiva de un mundo clásico contenido en los libros que catalogaba. Era, por tomar prestada una expresión de la historia de la ciencia, un «centro de cálculo», una institución con los recursos necesarios para reunir y procesar información diversa sobre toda una serie de temas, donde «cartas, tablas y trayectorias están comúnmente a mano y pueden combinarse a voluntad», y a partir de la cual los eruditos podían sintetizar tal información en busca de verdades más generales y universales.<sup>4</sup>

Fue aquí, en uno de los grandes centros de cálculo y conocimiento, donde nació la cartografía moderna. Alrededor del año 150 d.C., el astrónomo Claudio Ptolomeo escribió un tratado titulado *Geographike hyphegesis*, o «Guía de geografía», que pasaría a conocerse simplemente como la *Geografía*. Sentado en las ruinas de la que antaño fuera la gran biblioteca, Ptolomeo redactó un texto que afirmaba que describía el mundo conocido, y que pasaría a definir la cartografía de los dos milenios siguientes. Escrita en griego sobre un rollo de papiro dividido en ocho secciones, o «libros», la *Geografía* resumía mil años de pensamiento griego sobre el tamaño, la forma y el alcance del mundo habitado. Ptolomeo definía su tarea de geógrafo diciendo que consistía en «mostrar el mundo conocido como una entidad única y continua, su naturaleza

y el modo en que está situado, teniendo en cuenta solo las cosas que están asociadas con él en sus contornos más amplios y generales», que él enumeraba como «golfos, grandes ciudades, los pueblos y ríos más notables, y las cosas más destacables de cada clase». Su método era sencillo: «Lo primero que uno tiene que investigar es la forma, el tamaño y la posición de la Tierra con respecto a su entorno, a fin de que sea posible hablar de su parte conocida, cuán grande es y qué aspecto tiene», y «bajo qué paralelos de la esfera celeste se conoce cada una de las localidades». <sup>5</sup> La *Geografía* resultante era muchas cosas a la vez: una descripción topográfica de la latitud y longitud de más de 8.000 ubicaciones en Europa, Asia y África; una explicación del papel de la astronomía en la geografía; una detallada guía matemática para hacer mapas de la Tierra y sus regiones, y el tratado que dotaría a la tradición geográfica occidental de una definición duradera de la geografía; en suma, un completo equipo de cartografía tal como esta se concebía en el mundo antiguo. <sup>6</sup>

Ningún texto antes o después de Ptolomeo proporcionaría un estudio tan exhaustivo de la Tierra y de cómo describirla. Una vez concluida, la *Geografía* de Ptolomeo desapareció durante mil años. No se ha conservado ninguna copia original de la propia época de Ptolomeo, y la obra solo reapareció en la Bizancio del siglo XIII, con unos mapas, dibujados por escribas bizantinos, que se basaban claramente en la descripción de la Tierra que había hecho Ptolomeo y en la posición de sus 8.000 ubicaciones, y que nos muestran el mundo clásico tal como aparecía ante él en la Alejandría del siglo II. En orden ascendente, el Mediterráneo, Europa, el norte de África, Oriente Próximo y algunas partes de Asia parecen relativamente familiares. En cambio, están ausentes América y Australasia, el sur de África y Extremo Oriente, todas ellas regiones desconocidas para Ptolomeo, al igual que el océano Pacífico y la mayor parte del Atlántico. El océano Índico se muestra como un enorme lago, con el sur de África extendiéndose a su alrededor en la mitad inferior del mapa hasta unirse con un Asia cada vez más especulativa al este de la península malaya. Pese a ello, es un mapa que nos parece entender: orientado con el norte en la parte superior, tiene nombres de lugares que marcan regiones clave, y está confeccionado utilizando una retícula. Como la mayoría de sus antecesores griegos, remontándose hasta el propio Platón, Ptolomeo comprendió que la

Tierra era redonda, y utilizó esa retícula para afrontar la dificultad de proyectar una Tierra esférica en un plano o superficie plana. Entendió que dibujar un mapa rectangular requería un sistema de coordenadas «para lograr un parecido con una pintura de un globo, de modo que también en una superficie plana los intervalos establecidos en ella estén en la mejor proporción posible con los intervalos reales». <sup>7</sup>

Todo esto hace que resulte tentador ver la *Geografía* de Ptolomeo como una precursora extraordinariamente temprana de la cartografía moderna. Por desgracia, el asunto no es tan sencillo. Entre los estudiosos hay división de opiniones en cuanto a si realmente fue o no Ptolomeo quien dibujó los mapas que acompañan a la *Geografía*: muchos historiadores sostienen que son las copias bizantinas del siglo XIII las que en realidad contienen los primeros mapas que ilustran su texto. A diferencia de otras disciplinas como la medicina, no hubo ningún ámbito de estudio o «escuela» de geografía griega. No hay prácticamente ejemplos escritos del uso práctico de mapas en la Grecia clásica, y, desde luego, tampoco constancia alguna de que el libro de Ptolomeo se utilizara en ese sentido.

Acudir a la biografía de Ptolomeo para tratar de entender la importancia de su libro no resulta de mucha ayuda. No se sabe prácticamente nada de su vida. No hay ninguna autobiografía, ni estatua, ni siquiera un relato escrito por un contemporáneo. Muchos de sus otros tratados científicos se han perdido. Hasta la propia *Geografía* se dispersó a través de las comunidades cristianas y musulmanas que surgieron para llenar el vacío que dejó la caída del Imperio romano. Los antiguos manuscritos bizantinos dan pocas pistas acerca de en qué medida había cambiado el texto desde que lo escribiera Ptolomeo. Lo poco que sabemos sobre Ptolomeo se basa en aquellos de sus trabajos científicos que se han conservado, y en las vagas descripciones de él redactadas por fuentes bizantinas muy posteriores. El hecho de que eligiera el nombre de «Ptolomeo» indica que probablemente era originario y habitante del Egipto ptolemaico, que en la época en la que vivió estaba ya bajo el control del Imperio romano. Asimismo, el nombre de «Ptolomeo» sugiere, aunque no demuestra, que podría descender de antepasados griegos. Por su parte, «Claudio» parece indicar que tenía ciudadanía romana, posiblemente concedida a un antepasado suyo por el emperador homónimo. Las observaciones astronómicas consignadas con sus primeros

trabajos científicos sugieren que floreció durante los reinados de los emperadores Adriano y Marco Aurelio, lo que sitúa las fechas aproximadas de su nacimiento en torno al año 100 d.C. y su muerte no después del 170 d.C.<sup>8</sup> Eso es todo lo que sabemos de la vida de Ptolomeo.

La elaboración de la *Geografía* de Ptolomeo constituye, en algunos aspectos, una paradoja. Aunque el libro es posiblemente el más influyente de la historia de la cartografía, como hemos visto, no es ni siquiera seguro que contuviera mapas. Su autor, matemático y astrónomo, no se consideraba a sí mismo un geógrafo, y su vida es prácticamente un vacío. Vivió en uno de los grandes centros del saber del período helenístico tardío, pero en una época en que su poder e influencia ya habían dejado atrás su apogeo. Roma, que había derrocado a los Ptolomeos en 30 a.C., presidió la gradual decadencia y dispersión de la que antaño fuera la gran biblioteca. Pero Ptolomeo fue afortunado: solo cuando el gran florecimiento del mundo helenístico inició su lenta decadencia se dieron las condiciones que llevarían a la creación del libro que definiría tanto la geografía como la cartografía; el mundo tenía que alcanzar su nadir antes de que fuera posible describir su geografía. Si la biblioteca de Alejandría reunió y luego perdió la «memoria de los hombres», la *Geografía* de Ptolomeo representaba la memoria de una parte significativa del mundo del hombre. Sin embargo, un texto así requería además la inmersión de su autor en casi un milenio de especulación literaria, filosófica y científica griega sobre el cielo y la tierra antes de que fuera posible escribirlo.

Aunque la Grecia arcaica no tuviera ninguna palabra equivalente a «geografía», desde como mínimo el siglo III a.C. los antiguos griegos se referían a lo que nosotros denominaríamos un «mapa» con el término *pinax*. Otro término utilizado a menudo era el de *periodos ges*, literalmente «circuito de la tierra» (una expresión que formaría la base de muchos tratados posteriores de geografía). A pesar de que estos dos términos para nombrar los mapas a la larga se verían desplazados por el latín *mappa*, la posterior formulación griega clásica de «geografía» ha pervivido, formada por la combinación del sustantivo *ge*, o «tierra», con el verbo *graphein*, «dibujar» o «escribir».<sup>9</sup> Estos términos nos dan cierta idea del modo en que los griegos abordaban los mapas y la geografía: un *pinax*

es un medio físico en el que se inscriben imágenes o palabras, mientras que *periodos ges* implica una actividad física, concretamente la de «recorrer» la tierra de una forma circular. La etimología de *geo-grafía* sugiere asimismo que esta constituía a la vez una actividad visual (dibujada) y un enunciado lingüístico (escrito). Aunque estos términos se utilizaron cada vez más a partir del siglo III a.C., fueron englobados en las ramas más reconocibles del saber griego: el *mythos* (mito), la *historia* y la *physiología* (ciencia natural).

Desde sus mismos comienzos, la geografía griega surgió de conjeturas filosóficas y especulaciones científicas sobre los orígenes y la creación del universo, antes que de alguna necesidad práctica concreta. Contemplando en retrospectiva sus orígenes mientras escribía su propia *Geografía* en diecisiete volúmenes, aproximadamente en la época del nacimiento de Cristo, el historiador y autoproclamado geógrafo griego Estrabón (c. 64 a.C.-21 d.C.) sostenía que «la ciencia de la geografía» era «una ocupación del filósofo». Para Estrabón, el conocimiento necesario para practicar la geografía lo poseía «únicamente el hombre que ha investigado cosas tanto humanas como divinas». <sup>10</sup> Para los griegos, los mapas y la geografía formaban parte de una indagación especulativa más amplia sobre el orden de las cosas: eran explicaciones, tanto escritas como visuales, de los orígenes del cosmos y del lugar de la humanidad en él.

La descripción más antigua de lo que hoy denominaríamos geografía griega aparece en la obra del poeta al que Estrabón califica como «el primer geógrafo»: Homero, cuyo poema épico la *Ilíada* suele datarse en el siglo VIII a.C. Al final del libro 18, cuando la guerra entre griegos y troyanos alcanza su punto culminante, Tetis, la madre del guerrero griego Aquiles, le pide a Hefesto, el dios del fuego, que le proporcione a su hijo una armadura con la que combatir a su adversario troyano, Héctor. La descripción que hace Homero del «enorme y poderoso escudo» que Hefesto fabrica para Aquiles constituye uno de los más antiguos ejemplos literarios de «écfrasis» (*ekphrasis*), la descripción vívida de una obra de arte. Pero también se puede ver como un «mapa» cosmológico, o lo que un geógrafo griego denominaría *kosmou mimema*, o «imagen del mundo», <sup>11</sup> una descripción moral y simbólica del universo griego, en este caso compuesto por cinco capas o círculos concéntricos. En su centro estaban «la tierra, el cielo, el mar, el sol infatigable y la luna



FIGURA 1. El escudo de Aquiles, bronce diseñado por John Flaxman, 1824.

llena, y las estrellas que el cielo coronan». Al desplazarse desde el centro hacia el borde, el escudo representaba «dos hermosas ciudades de hombres mortales», una en paz, la otra en guerra; la vida agraria, mostrando la práctica de la arada, la cosecha y la vendimia; el mundo del pastoreo, con «vacas de erguida cornamenta» y «ovejas de blanca lana», y, finalmente, «la poderosa corriente del río Océano» fluyendo «en la orla del sólido escudo».<sup>12</sup>

Aunque es posible que la descripción que hace Homero del escudo de Aquiles no infunda de inmediato en el lector moderno la idea de un mapa o de un ejemplo de geografía, las definiciones griegas de ambos términos sugieren lo contrario. En sentido estricto, Homero proporcio-



na una *geo-graſſa* —una descripción gráfica de la Tierra— que proporciona una representación, en este caso simbólica, de los orígenes del universo y el lugar de la humanidad en él. También se atiene a las definiciones griegas del mapa como *pinax* o *periodos ge*: el escudo es tanto un objeto físico en el que se han inscrito palabras como un circuito de la Tierra, circunscrita a los límites de «la poderosa corriente del río Océano», que define el límite (*peirata*) de un mundo potencialmente ilimitado (*apeiron*). Los posteriores comentaristas griegos considerarían que la descripción de Homero proporcionaba no solo una geografía, sino también una historia de la propia creación: una cosmogonía. Hefesto, dios del fuego, representa el elemento básico de la creación, y la construcción del escudo circular es una alegoría de la formación de un universo esférico. Los cuatro metales del escudo (oro, plata, bronce y estaño) representan los cuatro elementos, mientras que sus cinco capas corresponden a las cinco zonas de la tierra.<sup>13</sup>

Además de una cosmogonía, el escudo de Aquiles es también una descripción del mundo conocido tal como este se le aparece a alguien que mira hacia arriba desde el horizonte y observa el cielo. La Tierra es un disco plano, rodeado de mar por todas partes, con el cielo y las estrellas encima, y el Sol saliendo por el este y poniéndose por el oeste. Tal era la forma y extensión de la «ecúmene» (*oikoumene*), el término que en Grecia designaba el conjunto del mundo habitado. Este tiene su raíz en el griego *oikos*, la «casa» o «espacio donde se mora». Como la propia palabra indica, la antigua percepción griega del mundo conocido, como las de las comunidades más arcaicas, era primordialmente egocéntrica, emanando hacia fuera desde el cuerpo y el espacio doméstico que lo sustenta. El mundo empezaba en el cuerpo, estaba definido por el hogar y terminaba en el horizonte; todo lo que había más allá era el caos ilimitado.

Para los griegos, la geografía se hallaba íntimamente unida a la comprensión de la cosmogonía, puesto que entender los orígenes de la tierra (*gē*) era entender la creación. Para los poetas como Homero y, más explícitamente, Hesíodo en su *Teogonía* (c. 700 a.C.), la creación comienza con el Caos, la masa informe que precede a las otras tres entidades: Tártaro (el dios primordial del abismo sombrío bajo la tierra), Eros (el dios del amor y la procreación) y, la más importante, Gaia (la personificación femenina de la Tierra). Tanto Caos como Gaia engendran

hijos: Nix (la Noche) y Urano (el Cielo). De su posterior unión con Urano, Gaia engendra los doce dioses titanes: seis hijos —Océano, Hiperión, Ceo, Cronos, Jápeto y Crío— y seis hijas —Mnemósine, Febe, Rea, Tetis, Tea y Temis—, que luego son derrotados por los dioses olímpicos encabezados por Zeus. A diferencia de la tradición cristiana, en los antiguos relatos griegos la creación del hombre resulta contradictoria y a menudo tiene un carácter secundario con respecto a las luchas entre las deidades. Homero nunca da un relato explícito de la creación de los mortales, a diferencia de Hesíodo, que afirma que la humanidad fue creada por el titán Cronos, pero con pocas explicaciones acerca de por qué. En otras versiones del mito los mortales son creados por el titán Prometeo, que incurre en la ira de Zeus al proporcionar a los humanos el regalo del «fuego», o el espíritu del conocimiento autoconsciente. En otras versiones del mito de la creación, en Hesíodo y otros, se niega a la humanidad cualquier identidad explícitamente divina, y esta nace del suelo o la tierra.<sup>14</sup>

Estas ambiguas explicaciones del nacimiento de la humanidad en los antiguos relatos míticos griegos de la creación contrastan con las nacientes descripciones científicas y naturalistas del «orden de las cosas» que empezaron a aparecer en el siglo VI a.C. en la ciudad jónica de Mileto (en la actual Turquía) entre un grupo de pensadores que ofrecían un argumento visiblemente científico para explicar la creación. Mileto estaba muy bien situada para asimilar la influencia de las teorías babilonias de la creación y las observaciones astronómicas del movimiento de las estrellas que se remontaban a 1800 a.C., representadas —como ya hemos visto al principio de este libro— en tablillas de arcilla que mostraban la Tierra rodeada de agua y con Babilonia situada casi en su centro. El filósofo milesio Anaximandro (c. 610-546 a.C.) fue, según Diógenes Laercio —un biógrafo del siglo III d.C.—, «el primero que dibujó el contorno del mar y la tierra» y quien «publicó el primer mapa geográfico [*geographikon pinaka*]».<sup>15</sup>

Como la mayoría de los autores griegos que trataron de geografía antes de Ptolomeo, muy pocos de los textos o mapas de Anaximandro se han conservado; de modo que, cuando se intenta construir una historia coherente de la geografía griega, hay que basarse en su reconstrucción y descripción memorial por parte de otros autores griegos posteriores, los llamados doxógrafos. Entre ellos se incluyen figuras como

Plutarco, Hipólito y Diógenes Laercio, todos los cuales describen las vidas y las doctrinas clave de autores más antiguos. A menudo resulta difícil evaluar la verdadera importancia de autores muy posteriores en materia geográfica, incluido al propio Estrabón y su *Geografía*, dado que la influencia de su obra resulta desproporcionada por el simple hecho de que se ha conservado. Sin embargo, prácticamente todos los autores griegos señalan a Anaximandro como el primer pensador que proporcionó una descripción convincente de lo que se cree que él mismo denominaba «el orden de las cosas». Anaximandro ofreció una variación del Caos originario de Hesíodo proponiendo que en el principio había una infinitud eterna, o *apeiron*. De algún modo, esa infinitud secretó una «semilla» que luego produjo la llama, «que creció alrededor del aire sobre la Tierra como la corteza alrededor de un árbol». <sup>16</sup> Cuando se empezó a formar la Tierra, la «llama» que la envolvía se separó para crear los «anillos» de los planetas, las estrellas, la Luna y el Sol (en orden ascendente). Esos anillos rodeaban la Tierra, pero solo resultaban visibles a través de «aberturas» por las que los cuerpos celestes pueden verse desde la Tierra como objetos circulares. Anaximandro sostenía que la vida humana surgió de la humedad primitiva (en algunas versiones la humanidad nace de la corteza espinosa; en otras evoluciona a partir de los peces). Como explicación naturalista de la creación del universo y la humanidad, esta representaba un significativo avance con respecto a los anteriores relatos basados en dioses y mitos, pero es la explicación que da Anaximandro del lugar de la Tierra en esta cosmogonía la que resulta particularmente original. Los doxógrafos nos dicen que Anaximandro afirmaba que «la Tierra está en vilo, no dominada por nada; permanece en su sitio debido a su distancia similar de todos los puntos [de la circunferencia celeste]», y que su forma «es cilíndrica, con una profundidad de un tercio de su anchura». <sup>17</sup> De esta cosmogonía surgiría una nueva cosmología, el estudio del universo físico. Abandonando la creencia de los babilonios y los antiguos griegos de que la Tierra flotaba en el agua o en el aire, Anaximandro introdujo una cosmología puramente geométrica y matemática, en la que la Tierra se asienta en el centro de un cosmos simétrico en perfecto equilibrio. Es la concepción científicamente argumentada de un universo geocéntrico más antigua conocida.

Las afirmaciones racionales de Anaximandro con respecto a los orígenes físicos de la creación definirían toda la especulación metafísica