

## Pensando el espacio: entre la geografía y la historia.

JOSÉ CARLOS BERMEJO BARRERA  
Universidade de Santiago

### RESUMEN

El espacio y el tiempo no son dos temas aislados que corresponden a la Geografía y a la Historia. El estudio del espacio es una dimensión básica del estudio de la Historia. Hay tres concepciones del espacio: la euclidiana, la newtoniana y la relativista. Cada una de ellas se corresponde con los grandes periodos de la Historia universal, desde la Prehistoria hasta la Globalización.

### Palabras clave

Espacio, Tiempo, Geografía, Historia, Historia Universal.

### ABSTRACT

*Space and time are not two isolate subjects that to concern to Geography and History only. The study of space is a basic dimension of the study of History. There are three ideas of space: euclidian, newtonian and relativistic. Each one is the work of three preriodes of Human History from Prehistory to the Global Age.*

### Key words

*Space, Time, Geography, History World History.*

Suele ser un lugar común afirmar que la geografía y la historia se diferencian básicamente en que, mientras que la historia estudia los fenómenos humanos en el tiempo, la geografía por el contrario los analiza en su dimensión espacial. Desde los años veinte del pasado siglo una serie de historiadores franceses, entre ellos uno de los fundadores de la Escuela de los Annales, Lucien Febvre, se esforzaron por intentar unificar los conocimientos históricos y geográficos, influidos sin duda alguna por el vigor de la escuela francesa de geografía humana. Sin embargo, pese al intento de Fev-

bre de pensar geográficamente la historia, a lo que dedicaría un libro completo con el título *La terre et l'évolution humaine*, y al esfuerzo mucho más sistemático de Fernand Braudel, que dedicó toda la primera parte de su obra maestra *La Méditerranée et le monde méditerranéen dans l'époque de Philippe II* a llevar a cabo un análisis del Mediterráneo como un sistema geográfico global, no puede decirse que el objetivo buscado haya sido conseguido.

En efecto, muchos historiadores han venido señalando que el libro de Braudel en realidad no es más que la superposición de tres partes. La primera de ellas correspondería a la larga duración y en ella tendríamos un escenario geográfico que se mueve al ritmo de un tiempo muy lento, en el cual las mínimas transformaciones poseen un ritmo secular, e incluso milenario. Ese mundo está condicionado por el medio físico, terrestre y marino, pero en él se dan también otro tipo de invariantes, como pueden ser el hábitat, las formas básicas de la producción económica y numerosos elementos de lo que constituye la cultura material, sobre todo de las clases populares.

Sobre esa larga duración se alza la media, en la que podemos observar las transformaciones seculares o de grupos de decenas de años, que definirían, por ejemplo, aquello que en los libros de historia nos permite diferenciar la Edad Media de la Edad Moderna, o el siglo XV del siglo XVI, y estaría constituida por las transformaciones económicas, sociales, o las propias del mundo del pensamiento y la cultura. Y, por último, tendríamos la corta duración, a la que Braudel define con una metáfora: es

como la espuma de las olas del Mar Mediterráneo, y estaría formada por los acontecimientos políticos que desembocan en la batalla de Lepanto.

Entre el análisis de la política exterior de Felipe II y el estudio del relieve o las corrientes marinas de este mar es muy difícil establecer una línea de continuidad, aunque es evidente que ese marco físico es el escenario en el que se va a desenvolver esa política. Braudel parece ejercer como un historiador dotado de una personalidad múltiple, ya que a veces habla como geógrafo, otras como un historiador de la economía, y en la última parte del libro como un narrador tradicional de acontecimientos políticos.

A todo ello debemos añadir que, a pesar de ser el creador de la teoría de las tres duraciones, Braudel no ha llevado a cabo ninguna reflexión sobre el tiempo, ni sobre el concepto de duración, a pesar de ser la noción de *durée* la idea clave de la filosofía de Bergson, el filósofo dominante en Francia durante toda la etapa formativa de Braudel.

Henri Bergson, siguiendo una tradición filosófica que se remonta a René Descartes, estableció una distinción tajante entre el tiempo y el espacio. Descartes consideraba la existencia de dos sustancias: la *res cogitans* y la *res extensa*, que serían metafísicamente incompatibles, hasta el punto de que uno de los problemas claves de su filosofía será el de la conexión entre el alma pensante y el cuerpo extenso. Bergson señalaba, en términos mucho más modernos, la incompatibilidad entre la vida, que él asocia al tiempo, al *fluir* y a la conciencia, y la materia, que sería básicamente espacial e inerte. Si aceptamos esta división, el estudio del espacio y el tiempo corresponderían a dos métodos no sólo diferentes, sino también incompatibles, y por ello resultaría difícil integrar la geografía con la historia, como de hecho no lo logró Braudel, a pesar de que él entiende por duración simplemente el diferente ritmo de distintos tipos de acontecimientos.

Muchos otros filósofos europeos de la primera mitad del siglo XX mantuvieron esta antítesis. J. Ortega y Gasset no se cansaba de repetir que “el hombre no tiene naturaleza, sólo tiene historia”. Y M. Heidegger definía al *Dasein* como pura temporalidad. Lo que en otros términos

repetiría Jean Paul Sartre, al decir que la existencia precede a la esencia.

Dado que historiadores y geógrafos han hablado mucho del tiempo y el espacio, pero, quizás, pensado poco en ellos, intentaremos a continuación analizar las diferentes concepciones del espacio y el tiempo que se han ido manejando a lo largo de la historia de la historiografía, destacando cómo esas dos nociones deben estudiarse de forma simultánea.

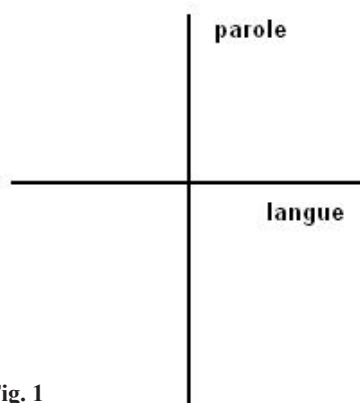


Fig. 1

Desde el nacimiento del estructuralismo con Ferdinand de Saussure comenzó a ser dominante la tendencia según la cual se creía que existen dos dimensiones: la *sincronía* y la *diacronía*, que Saussure representaba en dos ejes de coordenadas cartesianas (Fig. 1). El estudio de los fenómenos sincrónicos, en el que se anula la noción de tiempo, formaría un sistema, la *langue*, en el que el sujeto apenas tendría capacidad de innovación. La lengua está formada por una estructura y podríamos decir, como más tarde hará Michel Foucault, que no somos nosotros los que hablamos, sino que es la lengua la que habla en nosotros.

En el eje perpendicular tendríamos el habla, o lo que es lo mismo, la situación de la lengua en un momento histórico determinado. La *parole* existe en tanto que existen hablantes, y son ellos los que pueden introducir cambios, ya que son sujetos que pueden realizar una acción. El problema es que es muy difícil pasar de la *langue* a la *parole*. Del mismo modo que Foucault en *Les Mots et les choses* describía las diferentes epistemes que habían dominado el pensamiento europeo desde el siglo XVI, sin ser capaz de, ni preocuparse por, explicar cómo se podía pasar de la una a la otra.

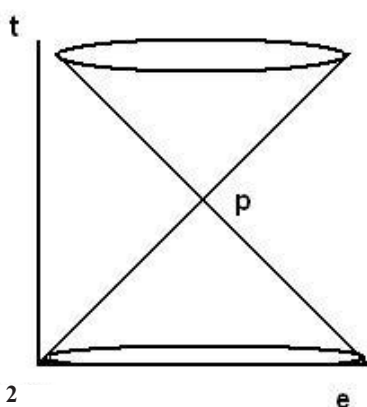


Fig. 2

Nosotros partiremos del supuesto de que el espacio y el tiempo no son separables. Y antes de entrar en el análisis de la noción de espacio, quisiéramos destacar tres concepciones del espacio-tiempo, que están presentes, quizás de forma no muy consciente, en el pensamiento histórico y geográfico.

Crean los historiadores que la historia universal es un proceso que se desarrolla en un espacio (la Tierra), y que confluye en el momento presente a través de un proceso de integración espacial, que Marx atribuía al desarrollo del capitalismo. Podríamos representar esta concepción en la figura 2. En ella el eje de las abscisas representa el espacio, el de las ordenadas el tiempo y el punto  $p$  el presente. El pasado confluye en él y el futuro se despliega a partir de él.

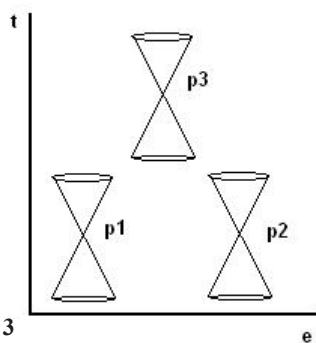


Fig. 3

En este supuesto se da como un hecho demostrado que un acontecimiento situado en el presente está causalmente conectado, de forma próxima o remota con, por lo menos, algún otro acontecimiento del pasado, y por ello no se debe hacer “tabla rasa del pasado”, como decía el famoso libro de Jean Chesneaux.

Sin embargo, si examinamos con cuidado el devenir de la historia universal veremos que en ella ha habido cientos de espacios no conexos y que el horizonte de los acontecimientos, hacia el pasado y el futuro, se proyecta en conos de dimensiones espaciales y temporales limitadas, tal como se presentan en la figura 3.

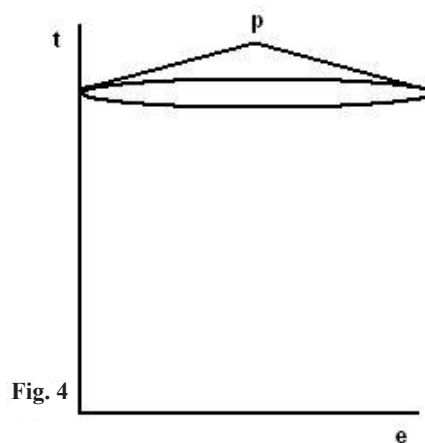


Fig. 4

De acuerdo con estas formas de representación del espacio-tiempo, la geografía, a la que se supone que olvida el tiempo, nos presentaría, en el momento presente, un espacio integrado en un tiempo casi congelado, lo que se representa en la figura 4.

Partiendo, pues, del principio de que el espacio y el tiempo no se pueden pensar de modo aislado, esbozaremos a continuación las tres formas de pensar el espacio-tiempo que se han venido desarrollando a lo largo de la historia de la filosofía, las ciencias y la historiografía, unas formas de conocimiento que poseen raíces comunes, a pesar de que la especialización académica impida normalmente percibir las.

Esas formas de conceptualización del espacio-tiempo podrían resumirse en tres grupos:

- a) la concepción aristotélica geocéntrica.
- b) la concepción newtoniana del espacio-tiempo absolutos.
- c) la concepción relativista del espacio-tiempo.

## I

Ha sido sin duda Aristóteles, un filósofo que cultivó sistemáticamente todas las ramas del saber de su tiempo, quien mejor supo en su momento sistematizar una concepción del

espacio-tiempo que sin duda poseía enormes ventajas. En primer lugar era básicamente una sistematización de nuestra percepción sensible cotidiana. En segundo lugar proporcionaba una explicación de numerosos tipos de fenómenos de acuerdo con lo que podríamos llamar el sentido común. Y en tercer lugar daba una gran seguridad metafísica a la especie humana, al situarla en el cumbre de la cadena de los seres y en el centro de un universo armónico.

Podríamos explicitar esta concepción, de acuerdo con el análisis de Joseph Moreau (Moreau, 1965), de la manera siguiente. Aristóteles define al tiempo de dos maneras. En primer lugar, el tiempo es la medida del movimiento en relación con la anterioridad y la posterioridad. Esa definición del tiempo está en relación con lo que él llamaba el movimiento local, o lo que es lo mismo, el desplazamiento de los cuerpos en el espacio. Si no existiese el tiempo los cuerpos quedarían congelados en el espacio, ya que no habría movimiento.

Pero ese espacio aristotélico se puede definir, desde un punto de vista cosmológico, como un espacio ordenado y estructurado en torno a un centro. Es evidente que nosotros percibimos el espacio desde un punto de referencia que es nuestro propio cuerpo. Y es a partir de él como nos orientamos espacialmente, distinguiendo las tres dimensiones del espacio euclídeo a través de nociones como: delante-detrás, arriba-abajo, derecha-izquierda. Nuestra orientación espacio-temporal, fundamental para que pueda funcionar nuestra conciencia y nuestra memoria, es uno de los mecanismos básicos del funcionamiento de nuestro cerebro en estado de vigilia, como señala Edward S. Casey (Casey, 1993), y el análisis aristotélico y la geometría euclidiana, de la que él parte, hallaron su validez precisamente en esta coincidencia con nuestros mecanismos de percepción cerebral.

Pero hay dos nociones de la *Física* aristotélica que son de interés fundamental para nuestro análisis: la idea de *lugar natural*, y la idea de *reposo*. Para Aristóteles todos los cuerpos tienden a permanecer en reposo. Esta idea física no es más que una racionalización de nuestra experiencia somática cotidiana. Para movernos necesitamos hacer un esfuerzo, por

ello nuestra posición “natural”, en ausencia de una fuerza será el reposo. Y si eso es así para los hombres, también lo será para el resto de los cuerpos del universo.

Los lugares naturales se jerarquizan en función del peso de los cuerpos: los más pesados se sitúan abajo y los más ligeros tienden a subir, como nos pone de manifiesto el sentido común en nuestra vida cotidiana. Por ello, el más pesado de los cuatro elementos (tierra, agua, aire, fuego) se sitúa debajo. Por encima de la tierra estaría el agua, y sobre ella el aire y el fuego. Situando los elementos cosmológicamente tendríamos a la Tierra en el centro del universo, y sobre ella, el agua, el aire y el fuego, y en el espacio situado más allá de la Luna el quinto elemento, el éter, del que se componen los planetas y las estrellas.

Esta concepción cosmológica se corresponde con nuestra percepción sensible, según la cual vemos a la Tierra en reposo y en el centro del universo y orbitando en torno a ella los planetas y las estrellas. Además del movimiento local consideraba Aristóteles que existían otros tipos de movimientos. Uno de ellos es el paso de la potencia al acto, mediante el cual un ser llega a ser en un tiempo  $t-2$  algo diferente a lo que era en un tiempo  $t-1$ , pero que estaba contenido en el tiempo  $t-1$ .

El paso de la potencia al acto va a la par que el paso de la materia a la forma. Y ese tipo de cambio o de movimiento es fundamental para entender el proceso de la vida, en el que los seres nacen, adquieren diversas formas, transformando la materia, y mueren. Los seres que nacen y mueren están sometidos al proceso de generación y corrupción y todos ellos viven en el mundo sublunar, es decir, por debajo de la Luna y por encima de la tierra (en la Tierra, el agua o el aire). Sólo los seres que viven en el éter son inmutables, no nacen, ni decaen ni mueren.

Esta concepción cosmológica está estructurada no sólo geocéntricamente, sino también antropomórficamente. Y es precisamente ese carácter antropomórfico lo que nos permite comprender ya no sólo la concepción cosmológica del espacio-tiempo, sino también la concepción geográfica del mismo a lo largo de la Antigüedad clásica.

La percepción del espacio es una parte esencial de nuestra vida consciente. Y en ella podríamos hablar de un “espacio vivido”, que ha sido analizado por autores como Casey, O.F. Bollnow (Bollnow, 1969) o Gastón Bachelard (Bachelard, 1975). El espacio vivido se caracteriza por estar antropomórficamente estructurado y por poseer cualidades diferentes. No es un espacio meramente cuantitativo, sino también cualitativo. En ese espacio se dan valores como: conocido/extraño; amistoso/hostil; acogedor/inquietante.

En este espacio, por ejemplo, partiendo de la orientación espacio-temporal del individuo consciente se podrían trazar diferentes círculos, en función de la proximidad o la lejanía, que seguirían este trayecto: ego-casa-poblado-espacio civilizado-espacio salvaje. Pongamos un ejemplo; en el África Central convivían los pigmeos con pueblos agricultores. Para los agricultores, siguiendo nuestro esquema, el mundo se estructuraba en dos tipos de espacios: familiares y extraños. Los familiares se estructuraban en la forma individuo-casa-poblado-territorio de cultivo, lo que formaba el espacio amistoso o civilizado, y la selva que constituía el espacio hostil. Para los pigmeos, un pueblo de cazadores, la selva era, por el contrario, el espacio civilizado y amistoso: en él estaban seguros y vivían, mientras que los terrenos cultivados y habitados formaban el espacio hostil, ya que si se adentraban en él podían ser capturados o muertos.

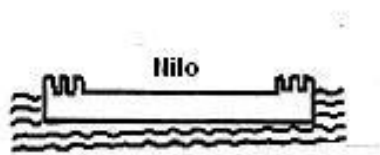


Fig. 5

Estos valores cualitativos del espacio han estado presentes en la historia de las concepciones del espacio, desde la Antigüedad al presente, como ha señalado Clarence J. Glaken (Glaken, 1996), y todavía perviven en la actualidad en la consideración de los valores simbólicos del espacio habitado, que se plasman en las ideologías del paisaje, analizadas por Simón Shama (Shama, 1995), sobre todo

cuando esos paisajes se identifican con una nación concreta.

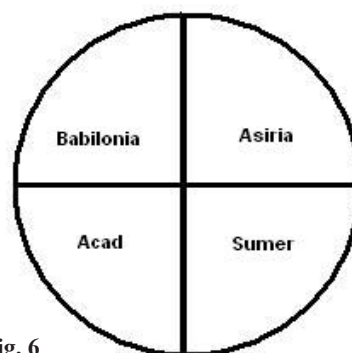


Fig. 6

Partiendo de esta concepción del espacio centrada en el ego, las primeras formas de concepción del espacio geográfico tuvieron que establecer que la tierra era plana, estructurada en torno al espacio habitado y con unos límites claramente definidos. En el Egipto faraónico la tierra es plana, flota sobre las aguas, está limitada por dos cadenas montañosas y se estructura en torno a un eje que es el río Nilo (figura 5). Para los antiguos sumerios el mundo posee una forma similar y se estructura en cuatro partes perfectamente simétricas (figura 6). Ese mundo plano que flota sobre las aguas suele estar cubierto por una bóveda, la celeste, que los antiguos hebreos concebían como metálica, y que estaría dotada de unos agujeros, por los que se deslizaría la lluvia.

En la Antigüedad clásica esta concepción se mantuvo, aun tras el descubrimiento de la esfericidad de la tierra y del cálculo de su diámetro por parte de Eratóstenes, como ha señalado Germaine Aujac (Aujac, 1966). En efecto, para Estrabón, el sistematizador del pensamiento geográfico clásico, la Tierra es esférica, pero sólo está habitada entre determinadas latitudes, ya que el frío o el calor la hacen inhabitable en los trópicos y el extremo norte. Y esa tierra habitada se estructura en torno al Mediterráneo, esa charca en la que croan los seres humanos como ranas, de acuerdo con la imagen platónica. Esa *oikumene* está también cualitativamente estructurada, ya que aunque Estrabón niega el determinismo geográfico, sin embargo sí que establece diferencias entre el espacio de la *barbarie* y el espacio de la *civilización*, que se corresponden a las categorías de lo habitado y lo deshabitado y de lo



amistoso y lo hostil. En ese espacio, además, el relieve (montañas, valles), las facilidades de comunicación (terrestres, marítimas) condicionan no sólo el desarrollo de las culturas, sino incluso la psicología, las almas, de sus habitantes.

Es importante destacar en esa concepción el carácter rudimentario de la cartografía clásica, señalado por William A. Heidel (Heidel, 1937) y el predominio del espacio *odológico* en el pensamiento geográfico antiguo, tal y como ha señalado Pietro Janni (Janni, 1984). Los griegos y los romanos suelen hacer sus descripciones geográficas describiendo las rutas marítimas o terrestres que va siguiendo el viajero, y proporcionando orientación para seguir las al caminante o al navegante. El espacio odológico no es un espacio topográfico, sino un espacio centrado en el ego, en el cual el viajero se sitúa en cada momento siguiendo las dimensiones de su orientación espacial (delante/atrás; izquierda/derecha; arriba/abajo) y buscando puntos de referencia en el espacio que le ayuden a orientarse al seguir el camino. Todo ello trae como consecuencia enormes distorsiones en las percepciones de las distancias. Una distancia no es una medida espacial, sino espacio-temporal. Las distancias se miden por jornadas, por el espacio-tiempo. Si un viajero navega una jornada con el viento o la corriente a su favor recorrerá más distancia que si lo hace con esas condiciones en contra. Y sin embargo en el Periplo correspondiente cada jornada es equivalente con cualquier otra.

Esta concepción antropocéntrica del espacio va unida a otra idea desarrollada por Aristóteles, la idea de la *cadena del ser*, según la cual existe una jerarquía de los seres que iría de la materia inorgánica hasta Dios, siguiendo una escalera ascendente, cuyos peldaños serían: inorgánico-vivo vegetal-vivo animal-humano-Dios. Sin embargo en lo humano tendríamos a su vez la jerarquía: bárbaro-mujer griega-hombre griego. Esta concepción cosmológica y geográfica se reflejaría en la historiografía clásica de dos maneras. O bien esa historiografía se centra en relatar los hechos de los griegos, que transcurren en el espacio centrado del Mediterráneo, el espacio de la civilización, como ocurre en el caso de Tucídides, Polibio y la mayor parte de los historiadores antiguos, que dando ese espacio por dado, se centrarán

en el análisis de los acontecimientos políticos y militares. O bien, si pasan a describir el espacio ajeno, el espacio de la barbarie, como ocurre en el caso de Herodoto, se tendrán que plantear el problema de la relación entre el hombre y el medio.

Podríamos decir que, para los griegos, mientras los helenos desarrollan su vida en el tiempo, sin estar condicionados apenas por el espacio, que no es más que la escena en la que desarrollan el drama de su vida colectiva, por el contrario los bárbaros están condicionados por el espacio, sobre todo a través del clima, que determina las actividades de su cuerpo y de su mente, como ya en el siglo V a.C. estableció un médico hipocrático en el célebre tratado *Sobre los aires, las aguas y los lugares*.

La casi inmunidad de los griegos a la determinación por los factores ambientales viene dada por su puesto jerárquico superior en la cadena del ser (Lovejoy, 1933). Cuanto más elevado sea un ser menos determinado está. El *nous* o Dios aristotélico es puro pensamiento, acto puro, forma sin materia, no está sujeto al cambio ni puede ser afectado por nada, siendo a su vez pura forma. En el otro extremo de la cadena la materia inorgánica es de todas las materias la más informe, puede ser afectada por la materia vegetal, animal y humana y está sometida a todo tipo de cambios. Los bárbaros y los griegos se sitúan en los lugares intermedios de esta escala.

La contraposición tiempo-historia frente a espacio-geografía forma parte, pues, de las concepciones griegas de la gran cadena del ser y de la antítesis griego/bárbaro, fundamental para pensar las variaciones de la existencia humana en la Grecia antigua, puesto que los bárbaros siempre serán medidos por el patrón helénico, a través de sus analogías o sus contrastes con él. Esta contraposición, sin embargo, no alcanzó categoría epistemológica en el mundo antiguo, debido a que en él la historia y la geografía fueron consideradas meros géneros literarios y no parte de la filosofía, lo que traducido al lenguaje actual querría decir que ni la historia ni la geografía fueron consideradas como ciencias. Su utilidad venía dada básicamente por ser instrumentos de conocimiento útiles para quien ha de ejercer las labores de gobierno, como señalaba el propio Estrabón.

## II

Esta concepción del espacio-tiempo cosmológico y humano pervivió a lo largo de la Edad Media, gracias a la supervivencia de la tradición clásica. Tendremos que esperar al comienzo de la Edad Moderna, por un lado, y por otro prácticamente a su fin, para que cambien radicalmente estas concepciones: la concepción cosmológica, debido al nacimiento de la ciencia moderna; y la concepción antropológica del tiempo, debido a la aparición de la filosofía de Kant, que señalará la separación tajante de lo que podríamos llamar *el tiempo del mundo y el tiempo del hombre*.

Para comprender la nueva concepción cosmológica del espacio-tiempo deberemos fijarnos en tres autores clave: Copérnico, Galileo y Newton.

La importancia de Copérnico viene dada por el desarrollo de la hipótesis heliocéntrica, que ya fue conocida en la Antigüedad clásica, pero que fue desechada en beneficio de la hipótesis geocéntrica. Cuando Copérnico publica su libro *De revolutionibus orbium caelestium* maneja prácticamente los mismos datos de los que disponía Tolomeo, el gran sintetizador del geocentrismo. El sistema de Tolomeo presentaba numerosas anomalías, que obligaron a desarrollar la teoría de los epiciclos y las excéntricas como hipótesis *ad hoc* para salvar la teoría. Todo el mundo era consciente de ello. Lo que hizo Copérnico, impulsado por su filosofía neoplatónica, que le llevaba a colocar al Sol en el centro del universo porque poseía más jerarquía en la cadena del ser que la Tierra, fue trabajar con esa nueva hipótesis y desarrollarla de forma matemática. Aunque su teoría daba lugar a numerosas anomalías, sus sucesores (téngase en cuenta que no se atrevía publicar su libro en vida) continuaron trabajando con ella, hasta que se fue viendo que su fecundidad era mayor que la de la hipótesis anterior.

Siguiendo en este camino Galileo dará otro paso adelante al desechar la teoría del éter, o del quinto elemento. Al observar la Luna con su telescopio y poder ver sus cráteres, llegó a la conclusión de que no era un cuerpo cristalino perfecto, como se suponía que eran todos los planetas y las estrellas, formados por el quinto elemento y no sometidos a generación y corrupción. Y ello le llevó además a suponer

que las leyes de la mecánica celeste y de la mecánica terrestre era las mismas, pudiendo todas ellas ser expresadas de forma matemática.

Newton continuará el camino y en su *Philosophia naturalis principia mathematica*, un libro fundamental en la historia del pensamiento europeo, formulará una única ley que explicaría el movimiento de todos los cuerpos del universo: la ley de la gravitación universal.

Para comprender el pensamiento de Newton tenemos que partir de varios supuestos. El primero de ellos es que tanto Galileo como él reducen a la materia a un número mínimo de propiedades. La materia se caracteriza por ser extensa, por poseer masa y poder moverse a determinadas velocidades. Por ello los parámetros de la ley de la gravitación universal serán: fuerza, masa, espacio y velocidad.

Ahora bien, a Newton se le planteó un problema. Si en el universo existe una única fuerza, que es la atracción universal, todos los cuerpos deben estar convergiendo. Sin embargo el universo es estable. Es un mecanismo similar a un reloj, la máquina que sirve de metáfora fundamental en el pensamiento moderno. Para que pueda funcionar así será necesario que el espacio y el tiempo sean infinitos. Sin embargo la infinitud es una propiedad exclusiva de Dios. Por ello Newton llamará al espacio y al tiempo *sensorium Dei*, los sentidos de Dios.

El espacio y el tiempo newtonianos son absolutos, son independientes del movimiento, aunque los cuerpos se mueven en su seno sin modificarlos. Pero ¿cómo podemos pensar ese espacio y tiempo absolutos? ¿Cómo podemos ver el reloj universal? Evidentemente situándonos en la perspectiva de Dios, es decir, pensando que imaginariamente estamos fuera del universo.

La mirada clásica del espacio-tiempo era antropocéntrica, la moderna será teocéntrica, sólo que ese nuevo Dios será el sujeto del conocimiento, el *Cogito*, al que, como veíamos, Descartes situaba fuera del espacio, en el tiempo puro, y al que sólo Dios le podía otorgar la garantía de que su conocimiento no era una ilusión.

El sistema newtoniano dará lugar al determinismo absoluto de los *philosophes* de la Ilus-

tracción. Recuérdese lo que dijo el astrónomo Laplace a Napoleón, hablando de Dios: “Sire, yo no necesito esa hipótesis”. Y es que Laplace pensaba que conociendo en un momento dado la posición de todos los objetos del universo se podría predecir todo el futuro y analizar todo el pasado.

Newton descubrió la ley básica que se suponía que regía el funcionamiento de la naturaleza inorgánica, y como dirá Engels ante la tumba de Marx, Darwin descubriría más tarde la ley de la vida y Marx la ley de la historia. En los tres casos se parte del principio de que existe una única ley, y un único tipo de fuerza (gravedad, evolución, producción). En todos ellos, a su vez, el sujeto de conocimiento se sitúa en una perspectiva absoluta, la antigua perspectiva de Dios. El sujeto puede conocerlo todo, o por lo menos la ley que rige al todo.

Ese sujeto se sitúa en un lugar seguro, como el universo estable newtoniano, pero, como el *Cogito* cartesiano, está en cierto modo fuera del universo.

Decía un profeta de la ciencia moderna, Sir Francis Bacon, que por cierto era homosexual, que la naturaleza es como una puta que espera ser violada. Y es que en la concepción moderna del cosmos el hombre está no en la naturaleza, sino por encima de ella, y puede y debe transformarla y dominarla. Será esa capacidad de dominación y transformación lo que, según Marx, diferencie al hombre del animal, al depredador del “productor”. Será necesario todo el desarrollo industrial del siglo XX para comprender que esta concepción estaba equivocada.

Al fin de la Edad Moderna se sitúa la *Kritik der reinen Vernunft* de I. Kant, quizás el libro de filosofía más importante de la historia de Europa. En él nos interesará ahora detenernos en su primera parte, la “estética trascendental”, que no hace referencia para nada al arte, sino a la percepción sensible, tomando el término griego *aisthesis* en su sentido originario.

Kant no sólo conocía, sino que también enseñaba la física de Newton e hizo importantes contribuciones a ella, como por ejemplo su *Historia general de la Naturaleza y teoría del cielo*. Sin embargo, a pesar de admitir el espacio y el tiempo absolutos en la física, Kant desarrolla una teoría según la cual el espacio y

el tiempo son *intuiciones puras a priori*. O lo que es lo mismo, son intuiciones (es decir percepciones sin contenido) pero que hacen posibles las percepciones sensoriales dotadas de contenidos concretos (visuales, auditivos...).

Es el sujeto trascendental quien pone el espacio y el tiempo. Ese sujeto trascendental construye el mundo, a partir de las percepciones sensibles, mediante la formación de conceptos empíricos, que se enmarcan en el sistema de las categorías (o conceptos puros del entendimiento) y desembocan en el sistemas de las ideas, constituido básicamente por las formas por: mundo, alma y Dios.

Para Kant el mundo existe independientemente del sujeto, pero si no hay un sujeto que perciba nadie podría decir que existe el mundo. Y ese mundo es una síntesis de lo que el sujeto percibe y de lo que el sujeto pone en él. Es una síntesis de intuiciones y conceptos. Los conceptos sin intuiciones son vacíos, pero las intuiciones sin conceptos son ciegas.

Con Kant se puede decir que tenemos dos mundos: el mundo exterior del espacio-tiempo absolutos, y el mundo interior del sujeto trascendental, también absoluto. El primero es captado por el sentido externo. El segundo por el sentido interno. Al primero corresponden el espacio y el tiempo del mundo, al segundo el tiempo puro del hombre.

Ahora bien, ¿cómo se conciben el espacio-tiempo de la historia y de la geografía en Kant, que, por cierto, impartía clases de geografía física? Para Kant y para el pensamiento europeo entre los siglos XVII y XX el espacio es *nada mas que un escenario*, en el que se desarrolla la acción dramática de la historia universal.

La historia clásica era básicamente una narración. Con la instauración del discurso histórico en la Europa del siglo XIX y con el nacimiento de los estados-nación, la historia se concibe básicamente como un relato de tipo político, que posee la estructura de todos los relatos, analizada por Kenneth Burke (Burke, 1969; 1969). Según ese autor en cada relato tenemos los siguientes elementos: acto - escena - agente - medio - fin.

En el caso de la historia nacional el acto es el desarrollo de la nación en el tiempo, la escena la constituye el territorio nacional, el agente



es el pueblo protagonista de la misma. Y sus vicisitudes y luchas son los medios para llegar a un fin: la consolidación del estado-nación.

¿Qué es en ese caso el espacio-tiempo? Es básicamente un escenario, un escenario privilegiado, para cuya descripción se usan metáforas de parentesco, como la “tierra madre”, y que se supone que posee propiedades comunes con quien protagoniza la historia: el pueblo. Pueblo y tierra forman una pareja bien avenida, como lo fueron en el pensamiento alemán la sangre y la tierra: *Blut und Boden*.

Puede haber una especie de participación mística entre pueblo y tierra. Lo que no hay, sin embargo, es una reflexión profunda sobre la relación hombre y medio. Y ello es así porque los seres humanos no forman parte de la naturaleza. Ellos están del lado del tiempo, no del espacio, del lado del pensamiento y no de la materia inerte; ellos son libres y se autodeterminan, ellos, como decía Ortega, no poseen naturaleza, sólo son historia.

Las narraciones históricas concebidas de acuerdo con ese patrón proliferaron sin cesar, y continúan haciéndolo. En su nombre se llevaron a cabo dos Guerras Mundiales e innumerables conflictos armados, al igual que antes se hacían en nombre de la religión. El hombre destinado a dominar la naturaleza y a transformarla ha iniciado el camino de poner en peligro su propia supervivencia en nuestro planeta (Ponting, 1992). Esa entidad llamada el hombre, que se encarna en la llamada “civilización occidental” ha llegado a dominar y a unificar aparentemente el mundo (McNeil, 1991), gracias a su dominio de la energía (Diamond, 1998), y lo ha hecho en nombre de unos supuestos que, en el caso que nos ocupa, le han llevado a establecer esa división espacio/tiempo, que en cierto modo ha estado unida, y aun continúa estándolo, a la distinción entre historia (saber temporal de los sujetos de la cultura dominante), un saber que no sería más que la propia genealogía del presente. Y geografía, ciencia del mero marco, de los escenarios de la historia, o estudio de los “otros”, de los pueblos colonizados, que han venido a ocupar el lugar de los antiguos bárbaros. Unos pueblos para cuyo dominio y administración la geografía y la etnología se convirtieron en instrumentos privilegiados.

### III

Vamos ahora a situarnos en el momento presente, con el fin de replantear las concepciones del espacio-tiempo partiendo de la física y la cosmología del siglo XX, y desarrollando sus implicaciones filosóficas, tal y como han hecho, entre otros, P.C.W. Davies (Davies, 1982), Robert M. Wald (Wald, 1982) y Xavier Zubiri (Zubiri, 1996).

En el año 1905, hace un siglo, publica Albert Einstein una serie de artículos en la revista *Annalen der Physik*, que vendrían a cambiar nuestra concepción del tiempo y el espacio. Podríamos sintetizar el impacto filosófico de la teoría de la relatividad, siguiendo a los autores citados, de la forma siguiente.

El primer punto del que debemos partir es que en el universo existe una velocidad límite, la velocidad de la luz (300.000 kms/sg), por encima de la cual no se puede desplazar ninguna onda o corpúsculo. Ello quiere decir que la idea newtoniana de percepción simultánea debe ser abandonada. Cuando percibimos un acontecimiento situado, por ejemplo, a un año luz de donde estamos, no estamos observando el acontecimiento presente, sino lo que ocurrió hace un año. Percibimos el pasado en el presente. Ello quiere decir dos cosas. Primero que el tiempo es una de las dimensiones del espacio, y segundo que en el universo no hay ningún observador privilegiado, sino diferentes sistemas de observación, según las coordenadas espacio-temporales en las que se sitúen. Por supuesto ello también elimina la perspectiva de Dios, que permitía pensar el universo como un conjunto. Somos como peces en un pecera. Podemos recorrerla, dar vueltas y quizás llegar a la conclusión de que el mundo se compone sólo de agua y tiene forma de esfera, pero jamás podremos salir de la pecera en la que estamos.

Einstein sugirió, y luego se comprobó que era cierto, que las partículas que forman la luz, los fotones, poseen masa, lo que quiere decir que son atraídos por la gravedad y que consecuentemente se desplazan siguiendo trayectorias curvas. Todo el universo es un inmenso sistema gravitatorio que forma un campo. En él la trayectoria más corta entre dos puntos es una curva y el modelo geométrico que nos permite entenderlo no es la geometría euclidiana, sino la geometría esférica.

Einstein dedujo además matemáticamente que la materia puede transformarse en energía, de acuerdo con la ecuación  $E=mc^2$ . Esto vino a suponer el fin de la idea tradicional de masa, entendida como una cantidad que se conserva, a pesar del movimiento, que se asocia con el volumen y que es impenetrable.

Por otra parte, una vez que se estableció la dualidad onda-partícula y que una onda se definió por su frecuencia y su longitud de onda, y dado que éstas definen su energía en una conocida ecuación, y que la energía es medible como masa, tendremos que los conceptos básicos de la física clásica comenzaron a perder su valor.

Pero la definición del universo como un campo gravitatorio aun tendrá consecuencias mayores en nuestra visión del espacio-tiempo. Y es que el universo einsteniano ha perdido la estabilidad. No sólo es que la masa se pueda convertir en energía, como vendrían a demostrar trágicamente las explosiones de Hiroshima y Nagasaki, sino que en el universo se pueden producir cambios catastróficos. Einstein dedujo matemáticamente, partiendo de las ecuaciones de campo, la existencia de singularidades. De acuerdo con ellas pueden darse casos en los que la materia se condense y la fuerza de gravedad sea tal que se produzca un colapso gravitatorio, que dé lugar a lo que luego se llamarán los agujeros negros. En ellos la densidad tiende hacia el infinito, el volumen a cero y todos los cuerpos próximos a ellos en un radio conocido como radio de Schwarzschild, inician un camino sin retorno para ser engullidos.

Todas las estrellas del universo poseen una vida activa. Comienzan con una acumulación de gases que, debido a la fuerza de la gravedad, se comprimen y producen una reacción nuclear en la que los átomos de hidrógeno se convierten en átomos de helio, transformándose los protones y neutrones sobrantes en energía, de acuerdo con la ecuación  $E=mc^2$ . El combustible estelar se va agotando. Llega un momento en que la fuerza gravitatoria es más fuerte que la fuerza centrífuga que provoca la fusión nuclear. Entonces la estrella se colapsa. Primero crece enormemente. Se convierte en una gigante roja, luego pasa a comprimirse en una enana blanca, y por último se transforma en un agujero negro. Todo esto está muy bien.

Sólo hay un problema: el Sol es una estrella. Dentro de unos miles de millones de años su tamaño crecerá un diez por cien. La subida de temperatura en la Tierra será tal que se evaporarán los océanos y la atmósfera, entonces dejará de existir la vida. Luego el Sol se expandirá, engullirá todo el sistema solar, para colapsarse en un agujero negro.

¿Qué quiere decir esto? Qué el universo ha dejado de ser seguro. No estamos sólidamente instalados en él, compartiendo la perspectiva de Dios, como quería Newton, ni estamos destinados a dominarlo, como quería Marx. Por el contrario, no somos nada más que una de sus partes, y además efímera.

Una de las consecuencias de la cosmología actual es que en ella el universo, el espacio, no se contraponen al tiempo. Tiempo y espacio forman una unidad. A partir de las observaciones de Hubble, según las cuales las galaxias se están distanciando claramente, se formuló la hipótesis del Big-bang, según la cual el universo se formaría hace unos 15.000 millones de años y estaría en un continuo proceso de expansión, que quizás sea seguido por otro proceso de compresión. El universo no sólo no es estático, ni seguro, sino que además es historia; ya no se puede definir al hombre como una historia contrapuesta a la naturaleza. Espacio y tiempo son lo mismo, el hombre y el universo también.

En ese universo ya no hay una sola ley que lo explique todo. Además de la fuerza gravitatoria, que no se consigue explicar, existen otras tres: la electromagnética, la interacción fuerte y la débil, que mantienen unidos a los protones en el núcleo atómico, impidiendo que la repulsión electromagnética producida por su idéntica carga positiva les lleve a romper el núcleo. Los físicos aspiran a unificar la fuerza débil, la fuerte y el electromagnetismo. Lo han conseguido en parte. Sin embargo no han logrado la gran unificación.

El universo se compone de materia conocida, una parte muy pequeña, y de materia oscura, la mayor parte, de la que no sabemos nada. De fuerzas conocidas y de fuerzas desconocidas, como la que provoca su expansión, que no conseguimos explicar.

El modelo determinista ha llegado a su fin. No hay más que explicaciones parciales del

universo, ya nadie puede pretender haber descubierto el secreto de la mente de Dios cuando éste diseñó el mundo, como a veces pensó Newton. Más bien deberemos recurrir a otra imagen del propio Newton cuando comparaba su física con un niño que juega en una playa. Consigue manejar un poco de arena, pero la inmensidad del mar está aplastante ante él.

Podríamos decir que estamos en un momento de inseguridad ontológica. El universo no es estable, ni seguro, ni eterno. Es más, físicos y geólogos, como Michael Boulter (Boulter, 2002), han elaborado modelos matemáticos de extinción de la vida sobre la Tierra. Y físicos y geólogos han analizado cómo mínimos cambios de nuestro planeta harían imposible esa vida, hasta el punto de que Peter Ward y Donald Brownlee han llamado a nuestro planeta “La Tierra rara” (Ward y Brownlee, 2000).

No sólo somos frágiles ante catástrofes cosmológicas, sino que pequeños cambios como el impacto de un meteorito de unos veinte kilómetros de diámetro podrían suponer la extinción de la vida humana (Boulter, 2002), como ocurrió con la extinción de los dinosaurios.

Más allá de querer predicar una especie de apocaliptismo científico, tan bien cultivado por numerosas películas, todo ello debe llevarnos a repensar dos nociones claves: el espacio y el tiempo, sobre las que se asientan la geografía y la historia, puesto que todos los acontecimientos históricos y geográficos ocurren, al fin y al cabo, en el planeta Tierra y están determinados de múltiples modos: cosmológicos, geológicos, meteorológicos, biológicos o humanos.

Podríamos repensar estos términos en pos de una mayor integración entre historia y geografía que vaya más allá de las propuestas iniciales de Febvre y Bloch, y que grupos de historiadores, como los reunidos por J. Claude Waquet, Odile Goerg y Rebecca Rogers (Waquet, Goerg, y Rogers, comps., 2000), o autores aislados están intentando, como es el caso de Alan R.H. Baker (Baker, 2003).

Debemos partir de un hecho: vivimos en un mundo globalizado, lo que según Marx sería parte del destino del propio capitalismo. Varios autores han hablado así del nacimiento de una *historia global* (Mazlish y Buuljeens, eds., 1993), que se diferenciaría de la historia univer-

sal en no ser etnocéntrica ni teleológica. Es decir, que no estaría concebida de acuerdo con el modelo de integración del espacio y el tiempo que se describía en la figura 2, en la el punto *p* sería la perspectiva occidental. Por el contrario, de acuerdo con estos autores, habrían existido numerosos procesos, como la figura 3, que sólo convergerían muy recientemente.

La necesidad de una historia global vendría dada por la unificación del planeta, que sería de los siguientes tipos: ecológica, económica, estratégica, política y cultural.

Los clorofluocarbonos del mundo desarrollado del hemisferio norte producen el agujero de ozono en la Antártida. La contaminación de combustibles fósiles del primer mundo, y sobre todo de los EEUU (que se niegan a ratificar el protocolo de Kyoto) producen el calentamiento atmosférico que genera cambios climáticos en todo el planeta.

Los mercados se amplían a nivel de todo el planeta, aun cuando se utilicen una serie de trampas. El llamado antiguamente Tercer Mundo tiene que consumir la tecnología del Primer Mundo, que él no es capaz de producir. Podría exportar a éste productos agrícolas. Pero el Primer Mundo dedica seis veces más dinero a proteger su propia agricultura que ayudar al desarrollo del Tercer Mundo.

El Primer Mundo deslocaliza empresas hacia el Tercer Mundo, pero a cambio de unos salarios de miseria, que permitan la fabricación de productos competitivos a muy bajo precio. Sin embargo, cuando esos productos son demasiado competitivos para la industria de los países desarrollados, rápidamente se imponen tasas aduaneras.

Se supone que el mundo más desarrollado acabará intercomunicado digitalmente con la red, y que eso facilitará la circulación de información y mercancías. El problema de más de la tercera parte de la humanidad es que no dispone de agua corriente, o de luz eléctrica, con lo cual ese mundo digital no sólo parecería una ilusión, cuando se le ofrece, sino incluso una provocación.

La unificación política no va más allá de la existencia de algunos organismos supranacionales de carácter económico, que son los que funcionan, o de carácter militar.

Y la unificación cultural únicamente se logra a través de los medios de comunicación de masas, y mediante la creación de una cierta cultura audiovisual de masas.

Todo ello no obsta para que se pueda afirmar la existencia de ese mundo global, que algunos historiadores, como Julio Aróstegui (Aróstegui, 2004), desearían poder analizar como un sistema interconectado siguiendo una perspectiva únicamente presentista, que haría muy difícil diferenciar su “historia del tiempo presente” de la geografía o de los estudios globales de tipo económico, sociológico o estratégico. El problema de esa perspectiva es que, tal y como representábamos en la figura 4, integra el espacio, pero anula el tiempo, como ocurre con determinadas concepciones de la geografía.

Pensar el espacio-tiempo global exigiría dos cosas. En primer lugar tendríamos que distinguir la globalización real de la “ideología de la globalización”, que predica la supuesta integración de los mercados como una panacea para el desarrollo de la humanidad, a pesar de que esa integración no es más que imperfecta, y que está diseñada para el beneficio de determinadas empresas y corporaciones internacionales.

El análisis de esa globalización debería permitirnos comprender que la única globalización hasta ahora existente es la *globalización estratégica*, analizada por Philipp Bobbit (Bobbitt, 2003).

La estrategia nuclear desde la Guerra fría se basó en el principio de disuasión mutua. De acuerdo con él un ataque nuclear de uno de los bandos debería ser evitado, porque la respuesta del otro bando llevaría al segundo de los principios de esa estrategia: la destrucción mutua asegurada. Sólo se podría tener ventaja sobre el adversario si se le pudiese atacar tan rápido que él no tuviese tiempo a responder. Para ello se desarrollaron sistemas de armas más rápidos y se desplegaron a lo largo de todo el planeta, desarrollándose también sistemas anti-misiles, que en principio deberían frenar el ataque del adversario.

El problema es que los dos bandos desarrollaron los mismos sistemas con el fin de mantener la disuasión. Ello trajo como consecuencia la necesidad de controlar todo el planeta, para poder desplegar nuestras armas y controlar las del adversario, lo que llevó al desarrollo de sa-

télites, sistemas de comunicación y sistemas informáticos, que hacen que la industria de la defensa sea la primera en magnitud económica en el mundo industrializado.

Este control del planeta, analizado por Bobbitt, se ha incrementado tras 1989, cuando los EE.UU. se han convertido en la única superpotencia existente, capaz de desplazar tropas a cualquier lugar del mundo, mundo que necesita controlar para defender sus intereses estratégicos y económicos.

Estas necesidades estratégicas llevan al desarrollo de una ideología, que defiende las ventajas económicas de los mercados mundializados, y que asocia la democracia parlamentaria, como única forma legítima del poder político, con el mercado libre y el mantenimiento de una *pax* americana, que en el momento presente sólo estaría amenazada por el terrorismo e integrismo islámicos, que justificarían la intervención militar en cualquier lugar del mundo.

El equilibrio nuclear sigue siendo la clave de bóveda de todo el sistema militar mundial, ya que siempre es la amenaza en último término. Es ese siniestro paraguas, que constituye una amenaza para la vida humana similar a la de los meteoritos citados, lo que unifica el espacio terrestre. Bajo ella se despliegan las relaciones económicas, sociales, políticas y culturales con diferentes niveles de integración. Corresponde a diferentes grupos de especialistas: historiadores, geógrafos, economistas, politólogos y sociólogos intentar analizar ese complejo sistema, que exige el manejo de ingentes cantidades de información.

No es posible quizás dar una descripción global completa del mismo, ya que exigiría una enorme capacidad de integrar información, y además por otra parte tampoco parece que dispongamos de un método que nos permita analizarlo.

Desde luego, en contra de lo que cree Aróstegui, no están los historiadores más capacitados que otros para hacerlo, sobre todo cuando la historia del tiempo presente supone la liquidación de la historia como tal.

Si los físicos reconocen que desconocen la mayor parte de la materia que compone el universo, y algunas de sus fuerzas fundamenta-



les, será lógico pensar, dada la mayor complejidad de los fenómenos humanos, que quizás haya acabado el tiempo de las explicaciones globales del espacio-tiempo humano, si lo que pretendemos es convertirlas en una supuesta ciencia. El único camino posible quizás consistiese en intentar integrar, en la medida de lo posible, saberes académicos hasta ahora dispersos (geografía, historia, economía...), no para crear lo que en un tiempo se esperó, una *ciencia social* común, que siempre será, como decía Aristóteles de la metafísica, la “ciencia buscada”; sino unas formas de pensar políticamente en común que, por lo menos, nos permitan comprender el funcionamiento de las relaciones de poder, descubrir las artimañas ideológicas con las que nos intentan hacer ver la realidad y orientar nuestra acción política y moral.

Mientras tanto, continuaremos siguiendo los caminos del conocimiento en un universo en el que ya no somos más que un punto casi infinitesimal en un instante dado.

#### BIBLIOGRAFÍA

ARÓSTEGUI, JULIO, 2004, *La Historia vivida. Sobre la Historia del tiempo presente*, Alianza, Madrid.

AUJAC, GERMAINE, 1966, *Strabon et la science de son temps*, París, Les Belles Lettres.

BACHELARD, GASTON, 1975, *La poética del espacio*, México, Fondo de Cultura Económica (según la 8ª ed. en francés, 1974).

BAKER, ALAN R.H., 2003, *Geography and History. Bridging the Divide*, Cambridge, Cambridge University Press.

BOBBITT, PHILIP, 2003, *The Shield of Achilles. War, Peace and the Course of History*, Londres, Penguin Books.

BOLLNOW, OTTO FRIEDRICH, 1969, *Hombre y espacio*, Barcelona, Labor.

BOULTER, MICHAEL, 2002, *Extinction. Evolution and the End of Man*, Londres, Fourth State.

BURKE, KENNETH, 1969, *A Grammar of Motives*, Berkeley, University of California Press.

BURKE, KENNETH, 1969, *A Rhetoric of Motives*, Berkeley, University of California Press.

CASEY, EDWARD S., 1993, *Getting Back into Place*, Bloomington, Indiana University Press.

DAVIES, P.C.W., 1982, *El espacio y el tiempo en el universo contemporáneo*, México, Fondo de Cultura Económica (Cambridge, 1977).

DIAMOND, JARED, 1998, *Guns, Germs and Steel. A short history of Everibody for the last 13.000 years*, Londres, Vintage.

GLACKEN, CLARENCE J., 1996, *Huellas en la playa de Rodas. Naturaleza y cultura en el pensamiento occidental desde la Antigüedad hasta finales del siglo XVIII*, Barcelona, Ediciones del Serbal (1967).

HEIDEL, WILLIAM ARTHUR, 1937, *The Frame of the Ancient Greek Maps. With a Discussion of the Discovery of the Sphericity of the Earth*, Nueva York, American Geographical Society.

JANNI, PIETRO, 1984, *La mappa e il periplo. Cartografia antica e spazio odologico*, Roma, Bretschneider.

LOVEJOY, ARTHUR, 1985, *La gran cadena del Ser. Historia de una idea*, Icaria, Barcelona (Cambridge Mass, 1933).

MAZLISH, BRUCE, Y RALPH BUULTJEENS (eds), 1993, *Conceptualizing Global History*, Westview Press, Oxford.

MCNEILL, WILLIAM H., 1991, *The Rise of the West. A History of the Human Community. With a Retrospective Essay*, Chicago, University of Chicago Press.

MOREAU, JOSEPH, 1965, *L'espace et le temps selon Aristote*, Padua, Editrice Antenora.

PONTING, CLIVE, 1992, *Historia verde del mundo*, Barcelona, Paidós.

SHAMA, SIMON, 1995, *Landscape and Memory*, Fontana Press, London.

WALD, ROBERT M., 1982, *Espacio, tiempo y gravitación. La teoría del “Big Bang” y los agujeros negros*, México, Fondo de Cultura Económica (Chicago, 1977).

WAQUET, JEAN-CLAUDE, ODILE GOERG Y REBECCA ROGERS (comps.), 2000, *Les espaces de l'historien*, Estrasburgo, Presses Universitaires de Strasbourg.

WARD, PETER D. Y DONALD BROWN-LEE, 2000, *Rare Earth. Why Complex Life is Uncommon in the Universe*, Nueva York, Copernicus.

ZUBIRI, XAVIER, 1996, *Espacio. Tiempo. Materia*, Madrid, Alianza Editorial-Fundación Xavier Zubiri.