

# EL MAPA: IMAGEN, MODELO E INSTRUMENTO

*Historia, teoría y aplicación en las ciencias sociales y económicas*

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

**MAESTRIA EN POLITICAS AMBIENTALES Y  
TERRITORIALES**

MATERIALES DEL CURSO DE POSTGRADO  
**(octubre - noviembre 1998)**

Dr. Gian Paolo Torricelli

Traducción: Graciela Pelicano

Buenos Aires - Lugano  
Junio 2000



## INTRODUCCION

*“Maps are too important to  
be left to cartographer alone”*  
(Brian Harley, 1992)

Este documento presenta en forma discursiva y espero que accesible, los materiales preparados para el seminario de Maestría, dictado en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, entre fines de octubre y mediados de noviembre de 1998. Sin embargo no puede considerarse, y no quiere ser, un manual de cartografía ni tampoco un tratado de historia de la cartografía. Puesto que, el texto quiere ser un trabajo de sensibilización a las características del mapa, a su crítica y a su manipulación como “modelo del mundo” y como “instrumento de comunicación”, realizado a través de la historia y de la semiología y dirigido a la práctica en las ciencias sociales y económicas. Como el seminario, el documento se dirige en primer lugar a quien utiliza el mapa como herramienta de trabajo o de investigación, por ejemplo con sistemas de tipo SIG<sup>1</sup>.

Hay muchas maneras de leer la historia del mapa y de la cartografía. Si embargo considero que esta materia no pueda ser reducida a una sucesión de técnicas de observación y de representación de la Tierra, de mas en mas perfeccionadas y “científicas”. Las técnicas de medida y de proyección siempre mas complejas y abstractas – desdichadamente de mas en mas destacadas del mundo social – y aunque referidas a convenciones siempre mas difundidas y elaboradas, son seguramente elementos básicos que se encuentran en los mejores manuales de cartografía (cf. Bertin, 1966). Pero esto no es un manual de cartografía, aquí se va a tratar de la aplicación del mapa a las ciencias sociales, que no puede ser acritica y no problemática. En mi sentido la naturaleza simbólica del mapa requiere una seria reflexión sobre su función social. Así antes de manipular una “fábrica de mapas”, como puede ser, hoy, una computadora con programas adecuados, hablaremos del rol social de la cartografía, de las posibilidades del mapa y de sus limites.

---

<sup>1</sup> Sistema de información geográfica, sigla equivalente al mas difundido acrónimo ingles “GIS” (Geographical informational system). Un SIG puede ser definido como un instrumento de observación del territorio, en condiciones de adquirir, memorizar, visualizar, y combinar informaciones a varias escalas y provenientes de fuentes distintas. No necesariamente un SIG satisfactorio se puede obtener con un único producto comercial, al contrario con la posibilidades que ofrece hoy la informática, la mayoría de las veces es mas útil realizar un SIG ad hoc según el contexto, la intención o la problemática científica.

En primer lugar, se intenta formular una teoría del mapa como modelo y como instrumento, absolutamente no privado de presupuestos ideológicos – como cualquier otra forma de comunicación simbólica – para encarar problemáticas sociales (políticas, económicas, culturales).

He intentado hacerlo a través de una narración que a veces incursiona en la historia y en la filosofía, y por otro lado toma prestados ejemplos recientes, en la historia de la geografía y de las ciencias sociales, destacando en cada caso los elementos universales que la carta geográfica posee, y que se reflejan hoy en la cartografía informatizada a través de los SIG.

Puesto que no existe aún una teoría, presentamos tres bosquejos de teoría, contruidos con resultados ya conocidos: un primer bosquejo a través la historia (el mapa como modelo del mundo), un segundo en clave semiológica (el mapa como instrumento de comunicación), un tercero en clave político – estratégica (el mapa como instrumento de apropiación del espacio).

En la primera parte el lector va a encontrar argumentos de epistemología y de historia de la cartografía (o sea del estudio del saber cartográfico) como primer grado de una serie de conocimientos básicos relativos a la representación cartográfica, cuya lógica a pesar del desarrollo tecnológico es la misma hoy de la del pasado próximo o remoto. En la segunda parte se analiza el mapa como instrumento de comunicación simbólica, estrechamente vinculado a los problemas de la investigación en las ciencias sociales. La tercera parte es una propuesta – que sin embargo necesita un desarrollo ulterior – para discutir los límites actuales del modelo mapa, aunque por transmitir una imagen “normal” del mundo, a través de la cartografía del movimiento (de los flujos y de las redes), la que hoy me parece mas interesante y... problemática.

Quiero expresar finalmente, un agradecimiento particular a Graciela Pelicano que realizo la traducción; sin su trabajo este texto no podría existir.

**Gian Paolo Torricelli**

(texto revisado en mayo 2000)

## PRIMERA PARTE

EPISTEMOLOGÍA, HISTORIA Y NATURALEZA DEL  
MODELO CARTOGRÁFICO

---

**Recapitulo**

*¿Que es un mapa?*

*¿Cuáles son las propiedades del mapa?*

*El modelo simbólico más antiguo*

*El "manto" de Perécido, o la primera distinción entre realidad y representación.*

*La tabla circular de Anaximandro: la primera representación de la Tierra*

*Cómo explicar la forma circular del "primer" mapa? 1. Una polémica con Arno Peters*

*Como explicar la forma circular del "primer" mapa? 2. La respuesta de Franco Farinelli.*

*La carta del Medioevo a la edad moderna: de modelo del mundo a instrumento para su dominio.*

*El portulano, instrumento de navegación o el "mapa práctico"*

*El "choque" del redescubrimiento de la Geografía Ptolomeica, el rol de la proyección.*

*El receptáculo de la visión del mundo.*

*Conclusión Parte 1: retorno a Carl Ritter*

---

### ¿Qué es un mapa?

Es la primera pregunta intuitiva sobre un objeto que cualquiera de nosotros es capaz de reconocer y de distinguir de cualquier otro, pero que justamente por eso, resulta difícil de definir. Si buscamos una definición esencial, con la menor cantidad de palabras posibles, encontramos que la carta es la imagen – o la representación – de un pedazo de tierra, una ciudad, una región, en definitiva de una porción cualquiera del espacio terrestre. Si preferimos, el mapa es la imagen del globo puesto sobre un plano, de dos dimensiones: el “diseño del mundo”.

Observemos por un momento la imagen (Figuras 1A y 1B), trata de la Geografía Universal de Elíseo Reclus (1893): representa en ambos la misma región, pero sólo uno puede considerarse un mapa. Porqué?. La pregunta puede ser puesta de otra manera: qué diferencia hay entre los dos diseños?.



Figura 1A. Sierra Nevada de Santa Marta (RECLUS E. (1893) *Nouvelle géographie universelle*, Vol. XVIII, Hachette, Paris).



Si seguimos esta interpretación, la representación cartográfica presupone una transformación fundamental (una revolución) de la mirada, de la visión horizontal a la visión cenital que al contrario de la primera, “*se interesa en la distribución de la cosa, en su posición y en las relaciones que mantiene geográficamente*”. Mientras la mirada horizontal es mucho más “contemplativa”, la mirada cenital es “dominadora” por naturaleza, “*se inscribe en la voluntad de todo ver para todo saber y todo poder*”, ya que permite ver el objeto desde una posición lejana, desde lo alto. En los orígenes, la visión cenital es la visión de quien ejercita el poder (aunque simbólicamente, como los dioses del Olimpo).

### ¿Cuáles son las propiedades del mapa?

- (1) Así podemos decir que el mapa **es el resultado de una proyección** y que esta “proyección” no es realmente natural: podría alguien presuponer la forma de un objeto desde lo alto viendo sólo el contorno de una visión horizontal?
- (2) Pero el mapa **es selectivo**, o sea, no “representa todo” y quien lo concibe y lo realiza debe por fuerza hacer una selección. Dónde están, en el mapa, los pájaros, la cabaña, la onda, las hojas ... todos aquellos atributos que dan cuerpo a la imagen del paisaje de la figura 1A?. La carta no los representa, o lo representa parcialmente e indirectamente, en escala reducida y de modo simbólico.
- (3) La carta, y llegamos al punto, **contiene símbolos**. Un símbolo, qué significa? En semiología no parece fácil responder, pues la respuesta puede depender de la tradición. Por ahora podemos decir que un símbolo es un signo cargado de valor cultural, en cuya base están las convenciones (por ejemplo: un punto puede representar una localidad, una línea: un río, un límite, una calle, etc.).
- (4) Por ello el mapa **requiere un proceso de aprendizaje**. La vista zenital reclama una estructura mental que se desarrolla tardíamente en el niño: el modelo proveniente de la mirada horizontal es en general concreto (un cuadro, la fotografía de un paisaje), mientras que aquél que propone la mirada cenital (el mapa) es más abstracto. Mi hija, cuando tenía 8 años, me preguntó porqué los mapas que hago con la computadora no son tan bonitos y perfectos como las cartas antiguas (Cf. Figura 2: *Verdadero dibujo del lago de Ginebra y de los lugares que lo entornan*, L. Bertelli 1585) llena de alegorías, de monstruos, de castillos y de ejércitos. Para ella aquellas cartas son (o eran) mucho más legibles que para mí. Todavía ahora muchas de estas cartas antiguas, son fuente de interés históri-

co, pues cuentan eventos, como la batalla campal y la división de la propiedad fundiaria.



Figura 2. “*Vero dissegno del lago di Geneva con i luoghi chel circondano*”, Luca Bertelli, 1585-1590 (Extracta de Weisz 1991, p. 113).

La carta, más que otro instrumento de comunicación visual, necesita un aprendizaje de lectura, ya que es, esencialmente, un modelo simbólico o mejor, siguiendo a Christian Jacob (1992), un modelo que materializa un espacio geográfico en forma simbólica. Una ciudad, una región, una nación, un continente, el globo, son reducidos a una forma gráfica, culturalmente reconocible, a través de la cual podemos reconocerla y decir “aquí está París” apuntando el dedo sobre una mancha de color impresa sobre una hoja de papel. El mapa es un modelo del espacio terrestre, al punto que podemos reconocerlo y orientarnos a través de él, y por lo tanto es un instrumento indispensable para quienquiera que se mueva en este espacio. Sin embargo el mapa no puede ser un instrumento neutro, especular, como un modelo físico que reduce y simplifica, pero que reproduce un sistema real. El mapa, repito, es un modelo simbólico: no es exactamente la reproducción a escala de un sistema real, pero además veremos en que forma es “la apariencia” de la reproducción a escala de un sistema real.

La cartografía, el arte de hacer los mapas, no es solo un conjunto de técnicas o de prácticas y de conocimiento matemático y gráfico. Con J. Pickles

(1992) sostengo que la naturaleza simbólica del mapa hace de la cartografía una forma de interpretación y también de “traducción” simbólica del mundo real.

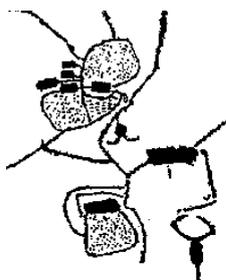
Por esto se puede afirmar que la carta precede al territorio: sin mapa no hay representación, no hay imagen – ni menos apropiación simbólica – del territorio. Históricamente la cartografía ha sido una formidable fábrica de imágenes en las cuales es modelada la idea y la visión de la naturaleza, vehiculando lógicamente, bajo la apariencia de técnicas puramente instrumentales, la representación dominante de la realidad social.

### El modelo simbólico más antiguo

El modelo cartográfico es antiquísimo: es probablemente el más antiguo modelo creado por el hombre. Para algunos el mapa tendría un origen esencialmente urbano; es verdad efectivamente que una ciudad, cualquiera sea, necesita de una forma de medida y de control del espacio en el que se desarrolla (cf. Raffestin 1988). Pero podemos seguramente afirmar que la cartografía precede a la escritura, como muestran las inscripciones rupestres de la Edad de Bronce en valle Camónica (Italia del norte) y en los Alpes Marítimos franceses sobre la ladera del Monte Bego (cf. también Harley y Woodrad 1987; Jacob 1992) que ciertamente no son el producto de una civilización urbana.

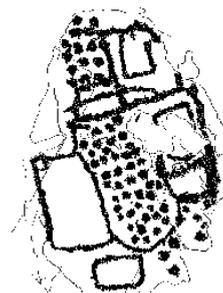
Figura 3 (grabado rupestre)

A. Valle de Fontanalba (Alpes Marítimos - Francia)



Pero qué une al mapa “camuni” o “íguri” con el mapa de la primera civilización babilónica o griega?

La carta es pues un modelo universal y casi todas las sociedades lo ha adoptado como instrumento para representar el propio mundo, en particular para crear una visión del mundo ordenada e institucionalizada.



B. Valle Camonica – la Bedolina – Capo di Ponte (Lombardia, Italia)

Pero existen también sociedades que no conocen la representación cartográfica, como muchas poblaciones amazónicas, entre ellas el pueblo guaraní de los M’bya, cazadores y recolectores en una vasta zona entre Paraguay y Brasil.

Esta primera carta, imagen de un mundo rural basado sobre el cultivo y la cría, tiene (casi seguramente) una función religiosa. Como demostración de ello basta decir que los grabados rupestres se encuentran en una zona relativamente distante : si la Roca de la Bedolina es hoy mucho más accesible desde el fondo del valle en Capo di Ponte en Valmónica, el cañón de Fontalbalba y el Valle de las Maravillas situado entre la montaña del Alto Valle Roya, en el límite de los Alpes Marítimos franceses con el Piemonte y la Liguria en Italia, son accesibles sólo pocos meses al año y todos los grabados se encuentran allí por sobre los 2300 m de altitud.

Podemos pues decir, como primera hipótesis, que la carta además de organizar simbólicamente las relaciones entre los objetos situados en un espacio geográfico (a través de la visión cenital), tiene un origen mágico-religioso, y no técnico instrumental. El pueblo Camuno y la antigua Liguria no poseían la noción de la geometría euclidiana, sin embargo realizaron representaciones que hoy interpretamos como cartas de su territorio. Pero este mapa debía servir como elemento sacro o ritual, y posiblemente aunque no seguro, como instrumento para fijar límites fundiarios y territorios de caza. Para el Monte Bego, la versión que da Biknell (1913) aparece aún plausible: como representación del territorio cual “copia” bien visible y a disposición de la divinidad, de modo de proteger de cualquier suerte al territorio “verdadero” de su eventual ira.

Si consideramos estos grabados como cartas, aún primitivas, cabe no obstante la distinción clásica entre una cartografía “científica” y una “no científica”, y cabe también una distinción entre una carta “verdadera” y una “falsa”, como pretenden aún hoy algunos cartógrafos contemporáneos. En verdad, la carta devendrá con el tiempo, un modelo científico, elaborada con técnicas cada vez más sofisticadas, pero ninguna carta corresponderá más a la “verdad”, se tratará siempre, en un cierto modo, de un artificio posible gracias a la técnica gráfica.

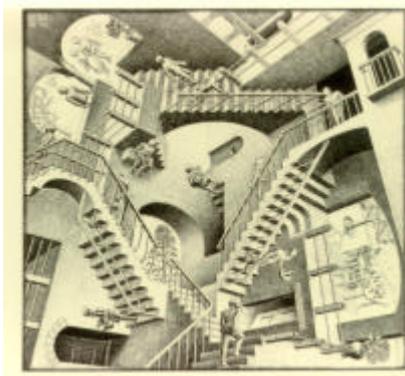


Figura 4: Relatividad, (M.C. Escher, 1953).

No podemos sustituir con la carta el territorio, por el sólo hecho de que es imposible reproducir una superficie esférica sobre un plano sin introducir deformaciones. Una carta es, en cierto sentido, una ficción: no puede existir el mundo plano del mapa, salvo en el plano simbólico; una carta es, paradójicamente, en muchos aspectos, un modelo imposible como lo son las ilusiones gráfico-geométricas de M.C. Escher.

En otro aspecto veremos que el mapa es sin embargo un instrumento muy útil. Probemos ahora a ver lo que está detrás del modelo cartográfico. Para hacer esto propongo un salto en el tiempo, a fines del siglo VII o VI antes de Cristo, un salto que haremos con la ayuda de una bibliografía esencial y a través de la discusión teórica desarrollada hace algunos años por el geógrafo italiano Franco Farinelli (1989) y de otros autores que citaremos más adelante.

Antes de continuar es necesario una aclaración. Alguno de Uds. podrán interpretar lo que diré como filosofía del mundo antiguo o como historia de la filosofía; pero no se trata de filosofía, lejos de mí tal presunción, sino de geografía, y si queremos de historia de la geografía, y si se quiere cómo la geografía era desde sus inicios parte integrante de la filosofía y de la historia, estaremos obligados a tratar, desde nuestro punto de vista cuestiones que habitualmente son consideradas eminentemente filosóficas e históricas.

Si Farinelli ha dejado una contribución fundamental a la comprensión del rol de la carta en la sociedad, por otra parte no se puede ignorar que la interpretación que voy a dar de los fragmentos, de la carta o de los textos, proviene también de la influencia del inglés – después trasladado a EE.UU. – Brian Harley lamentablemente desaparecido en diciembre de 1991, que ha adoptado e intentado adaptar la crítica social de Barthes, de Foucault y Derrida en la historia de la cartografía, y que ciertamente ha contribuido al desenmascaramiento del contenido ideológico presente en cualquier mapa. Harley y Farinelli parecen haber influenciado a los historiadores franceses, como Christian Jacob, que ha publicado en 1992 una monumental historia social de la cartografía, que considero la aproximación más completa del mapa como instrumento de persuasión y de poder.

Para la cultura occidental el comienzo de la cartografía (y de la civilización) se sitúa entre la época oscura e incierta de la composición de los poemas homéricos (siglos IX-VIII antes de Cristo) del cual no sabemos prácticamente nada más, y aquella de la ciudad – estado y de la cultura clásica griega. Es en este período que Giorgio Colli (1988, pp. 21-34) define “la época suprema”, “del comienzo del siglo VI a la mitad del V”, en el cual se desarrolla la primera forma de representación consciente, en la que la ficción asume un valor de trascendencia y de mensaje indirecto. Y esta primera forma de cultura organizada se revela sobretudo en la civilización de los filósofos:

*“E’ questa l’unica epoca della storia dell’umanità che si può chiamare dei filosofi. In tali personalità rivive trasfigurata tutta l’essenza greca. Il senso del distacco diventa trascendenza, inatingibilità di esperienze divine. La pluralità degli dèi olimpici, che istintivamente già traduceva plasticamente le qualità metafisiche è ora approfondita e messa a nudo come molteplicità palpitante di essenze nascoste e irri-*

*ducibilmente individuate. Jeratico, Anassimandro offre questa verità. (...) (ibid., p. 29).<sup>2</sup>*

*“La massima dominazione si esplica nell’assolutezza in un compiuto e armonico sistema di forme che supera ogni riluttanza. Il mondo dell’apparenza è pura rappresentazione, complesso di rapporti e può essere soggiogato soltanto dalla conoscenza. Ma il mondo è ambiguo, mutevole, per la sua stessa natura rappresentativa che moltiplica indefinitamente le relazioni sotto le più svariate prospettive, e ambigui sono necessariamente i concetti, che esprimono tutto ciò. Il Presocratico si compiace della cosa, lascia fluttuare i concetti inserendovi figure vive. (...) (pp. 29-30).<sup>3</sup>*

Es esta entonces una época donde aparece una separación entre la esencia de la naturaleza (o del mundo) y aquella de su representación, por naturaleza mutable y ambigua, pero necesaria a la transmisión de su sentido. La razón (el *logos*) se separa del mito, en otras palabras, la visión mítica del mundo deviene una alegoría dejando aparecer la escisión entre verdad y opinión.

### **El “manto” de Perécido, o la primera distinción entre realidad y representación**

Perécido de Ciro, un sabio que vivió alrededor del siglo VI a.C. del que se conoce en parte la vida (Diógenes Laercio I), y del que se han conservado algunos fragmentos enigmáticos que intentaremos interpretar partiendo de lo evocado por Farinelli (1989, pp. 2-4). Se considera un rito nupcial en el que “Ctonia” (que etimológicamente significa abismo, oscuridad, silencio) se convierte en “Gea” (Gaia para los latinos, la Tierra iluminada por el sol, sonriente):

*Siempre eran Zas (Zeus), Crono y Ctonia, pero el nombre de Ctonia*

---

<sup>2</sup> *Es esta la única época de la historia de la humanidad que se puede llamar de los filósofos. En tal personalidad revive transfigurada toda la esencia griega. El sentido del distanciamiento se vuelve trascendencia, intangibilidad de experiencia divina. La pluralidad de los dioses del Olimpo, que instintivamente ya traducía plásticamente la cualidad metafísica y profunda es desnudada como multiplicidad palpitante de esencia escondida e irreductiblemente individuada. Hierático, Anaximandro ofrece esta verdad (...).*

<sup>3</sup> *La máxima dominación se explica absolutamente en un completo y armónico sistema de forma que supera cada resistencia. El mundo de la apariencia es pura representación, complejo de relaciones y puede ser sometido solamente por el conocimiento. Pero el mundo es ambiguo, mutable, por su propia naturaleza representativa que multiplica indefinidamente las relaciones bajo la más variada perspectiva, y ambiguos son necesariamente los conceptos que expresan todo esto. El presocrático se complace con la cosa, deja fluctuar los conceptos poniéndoles adentro figuras vivas. (...).*

*cambió por Gea después que Zas le dio en dote la Tierra* (Diógenes Laercio L, 119, H. Diels, ed. It., p.55).

Cuál es el significado de esta frase?. La tierra es un regalo de boda, que fue dado a Ctonia por Zeus: desde aquel momento Ctonia se convierte en Gea.

Gea (o Gaia para los latinos) significa Tierra; pero también Ctonia significa Tierra y hay una gran diferencia entre los dos significados. Ctôn es el abismo, la profundidad, el lugar donde no llega la luz, literalmente es la tierra donde se sepultan los muertos, mientras Gea es la Tierra iluminada por el sol, donde viven los hombres: Gaia para los latinos, literalmente recuerda una persona sonriente.

Prosigamos:

*Por él (Zas) fabrica moradas numerosas y grandes y después que hubo completado todas estas cosas, riquezas, siervos y criadas y cuanto es necesario, después que todo estuvo listo se celebraron las bodas. Y cuando pasaron tres días de la boda, Zas entregó un manto grande y bello, y con él cubre a Gea y Ogeno (Océano) y la casa de Ogeno.*

*(...) Éste dijo que en el principio están los dones nupciales: y de allí viene la norma al dios y a los hombres. Y ella lo cambió aceptando gustosamente el manto (cf. I presocráticos, I, p. 57, traducción del italiano)<sup>4</sup>*

Literalmente es el velo que Zeus pone sobre Ctonia y que, después de su boda, se transforma en Gea. Farinelli propone aquí una interpretación extremadamente interesante: el pasaje de Ctonia (la tierra oscura, profunda, incognoscible) a Gea (la Tierra ‘Gaia’ conocida, humanizada) se produce a través del velo puesto sobre la esposa. Zeus, según esta interpretación, nos ofrece la Tierra, pero la imagen de la Tierra: el manto sobre el cual se dibujan las moradas, el océano, las montañas.

El sentido del fragmento se vincula con el problema de la representación para la comunicación del saber, del instrumento que permite la creación del modelo simbólico, que a su vez da significado a la imagen del mundo. Hoy todavía decimos de una verdad que es “develada”, o sea, sin velo, desnuda. Para los griegos, la verdad, la realidad (*Aletheia*), corresponde etimológicamente a la noción de desnudez. El velo que Zeus pone sobre la Tierra es un

---

<sup>4</sup> “El regalo nupcial que Zeus hace a Ctonia y que confiere a ésta el nombre de Gea es el manto (o peplo) que Ctonia deberá llevar y que, con su bordado de la tierra y el océano representa la superficie y el cuerpo de la tierra, del cual la “encina alata” (imagen simbólica del árbol de la tierra, frecuente en los más antiguos mitos) es la prefiguración” (Ibíd., p. 57).

velo sobre el cual se ha dibujado el diseño del mundo: la primera carta. Y el rito consiste en quitar el velo a la esposa y al mismo tiempo colocarle otro velo. El instante preciso en el que se puede entrever la desnudez de la esposa representa el acto del conocimiento (metafóricamente donde aparece la verdad desnuda): pero esta desnudez es al mismo tiempo el abismo, lo incognoscible (Ctonia, o sea la oscuridad de las vísceras de la tierra). En el momento mismo en que podemos ver a la esposa desnuda, ya no hay más conocimiento. Por eso es necesario un nuevo manto, un nuevo velo. La Tierra no es más Ctonia, o sea el abismo, la oscuridad, el silencio, sino Gea (o Gaia), la superficie, la Luz. Este enigma, dice Farinelli, representa el drama original del conocimiento humano (no sólo geográfico): estamos condenados a conocer sólo la superficie de las cosas y no las cosas en su profundidad.

En otros términos: para conocer es necesario hechar un manto sobre la realidad, este manto es la representación, el modelo, necesariamente reducido y superficial. El enigma de Perécido puede ser interpretado como el nacimiento de la representación; representación que se convierte en mediatrix entre la realidad objeto del conocimiento (la Tierra que es al mismo tiempo Ctonia y Gea) y el sujeto, o sea el observador de esta realidad. El manto, la representación, el modelo, es pues necesario para conocer, porque introduce la separación entre sujeto y objeto de cualquier conocimiento. Si no existiese esta mediación, esta separación, si existiese unión entre el sujeto y el objeto, se caería en el abismo, en la oscuridad, porque confundiríamos la realidad con la representación: no existiría el conocimiento (recuerdan la alegoría del apólogo de Borges sobre la carta del imperio?). En este sentido Farinelli tiene razón. Es propiamente el nacimiento de la geografía que es al mismo tiempo un acto primordial de la cultura occidental. Es este el mensaje del fragmento: si confundimos el modelo con la cosa, o sea, la carta con el territorio, ahora caemos en el abismo de Ctonia. Esta cuestión atravesará la historia de la filosofía (y de la geografía) occidental, hasta Kant y el pensamiento contemporáneo: no podemos conocer la esencia de la realidad, sino sólo el fenómeno, o sea, la manera a través de la cual la realidad se muestra a nuestros ojos.

Si he presentado este ejemplo, es porque considero que muestra sobre todo que en el momento del nacimiento de la representación del mundo ya se ha planteado la cuestión del mediador, o sea del mensajero que será el mapa (el manto bordado) y que no es todavía expresado en forma gráfica, por cuanto no sabemos sin aventurarnos en terrenos inaccesibles para nosotros, sino sólo en forma alegórica.

### **La tabla circular de Anaximandro: la primera representación de la Tierra**

Con el enigma de Perécido pudimos apresar una parte importante de la naturaleza de la representación del territorio, o sea de la mediación del espacio con la cartografía (y todos sus derivados) indispensable para algún conocimiento del espacio terrestre, pero que no debe ser confundido con la realidad misma. Por otro lado hay otras formas de representación simbólica. Repito, debemos prestar atención y no confundir mapa con territorio.

Ahora debemos dar un paso adelante y completar nuestra demostración, haciendo intervenir un personaje, seguramente más conocido que Perécido de Siro, pero no menos enigmático y huidizo: Anaximandro de Mileto, que vivió también entre los siglos VI y V a.C.. Seguramente muchos de Uds. ya habrán oído hablar de Anaximandro, pues a él se le atribuye el diseño del primer planisferio, de la primera carta de la Tierra conocida por el hombre. También la obra de Anaximandro está casi totalmente perdida y podemos conocerla sólo través de testimonios indirectos, como los de Herodoto, Aristóteles, Eratóstenes, Estrabón, Diógenes Laercio. Según la mayor parte de estos testimonios, Anaximandro coloca el infinito en el origen de todas las cosas. Para Taleto (para algunos su maestro) el origen de las cosas era el agua, imaginándose la tierra habitada como una concha en medio del océano, mientras para Anaximeno (que había sido alumno del mismo Anaximandro) el origen de las cosas residía en el aire; por fin, para Heráclito el origen de todo debía encontrarse en el fuego. Pero, ¿qué cosa significa el infinito, respecto del agua, del aire o del fuego?. Muchos pensadores lo han asimilado a la eternidad, que se opone a las cosas finitas del hombre. Se sabe que en el pensamiento de Anaximandro hay una oposición entre las cosas infinitas, inaccesibles, y las cosas que son, que podemos ver y que están sometidas a las leyes del tiempo, que tienen un inicio (nacimiento) y un fin (muerte). A fin de cuentas se trata de otra versión de la oposición (o mejor de la relación) entre realidad (inaccesible) y representación (lo que de las cosas podemos percibir con los sentidos y comprender con el intelecto). Mientras, Perécido habla alegóricamente de un manto (o sea de la necesidad de un medidor entre nosotros y la realidad), Anaximandro realiza de alguna manera este “manto” a través de la primera representación de la Tierra con mirada cenital, es decir, la primera carta. Veamos en que modo.

Eratóstenes, Estrabón y Diógenes atribuyen a Anaximandro la invención (o la primera utilización) del gnomon<sup>5</sup> y del meridiano (cuadrante solar). Su

---

<sup>5</sup> Pregunta: ¿ que es?: un obelisco colocado en una posición particular que permite determinar el solsticio y el equinoccio y puesto en dos posiciones, según la sombra proyectada permite aproximar el cálculo de la distancia entre las posiciones.

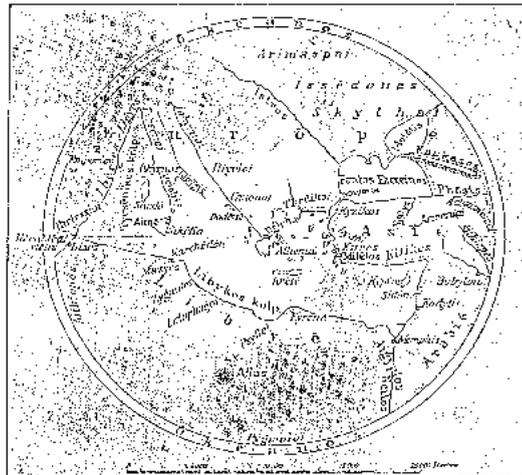
conocimiento debía así colocarse en el origen del concepto de medida del espacio y del tiempo. Así lo comenta Eratóstenes:

*Anaximandro de Mileto, discípulo de Taleto, osó por primera vez diseñar sobre una tabla la tierra habitada: después de él, Ecateo de Mileto, viajero incansable, la perfeccionó hasta hacer una obra admirable.*

Todos los autores concuerdan en que esta carta es perfectamente redonda, con la tierra circundada por el océano, con Delfos como centro

Figura 5: Reconstrucción de A. Herrmann (comentada por Fari-nelli, 1989).

También la otra carta jónica, la de Ecateo, era circular, pero el centro se ubicó en Mileto. Sólo más tarde, la representación de la tierra se convierte en alargada y rectangular (Estrabón, I, 4; II, 1).



RICOSTRUZIONE DEL *kosmos* DI ANASSIMANDRO (sec. VI. V. CRISTIANO)

### Como explicar la forma circular del “primer mapa?”. 1. Una polémica con Arno Peters.

Hay varias explicaciones, pero aseguro que esto constituye una de las llaves para entrar en el universo semiológico de la cartografía, para comenzar a distinguir las cartas puramente persuasivas, que forzosamente se multiplican con el multiplicarse de las imágenes producidas en la era multimedial y de Internet (cfr. entre otros Monmonier, tr.fr.1993). Pero vayamos por orden.

Arno Peters, el creador de la famosa y homónima proyección, dice que la forma redonda era natural para los hombres que en esa fase histórica conocían sólo una pequeña parte de la superficie terrestre. Por otra parte se puede también imaginar que Anaximandro haya partido sólo de un punto, Delfos, midiendo las distancias en todas direcciones, y, con un conocimiento restringido del ecumene hasta llegar finalmente a obtener un círculo.

Esta explicación, no sólo no es convincente, sino que es instrumental respecto del discurso de Peters, que, resumiendo de modo muy sumario, divide todo mapa – mejor todas las proyecciones y sus propiedades matemáticas – en dos tipos, según sea la forma de la retícula, redonda o rectangular. La carta “redonda” (de Ptolomeo a Lambert), o sea, con la retícula redonda,

sería más falsa que aquella “rectangular” (de Ortelius a Mercator), con la retícula ortogonal pues no facilita la orientación ni el cálculo de distancias.

Y, para volver a nuestro argumento, según Peters la carta jónica es redonda también porque representa la tierra vista no como una esfera, sino como un cilindro o un disco plano. Esto no fue definitivamente demostrado y otras interpretaciones dicen al contrario que Anaximandro conocía la noción de esfericidad de la Tierra (cf. Mollat du Jourdin et al. “Les Portulans”, L’office du Livre, Fribourg, 1984).

Pero también es redonda la retícula de Ptolomeo (siglo II) que igualmente manejó la hipótesis de la esfericidad de la Tierra y que precisamente para imitar su forma, redondeó la retícula rectangular de Marino de Tiro. De alguna manera, muchas otras proyecciones matemáticas recientes presentan una retícula redondeada. Pero para Peters la “verdadera” representación es la representación de la Tierra a través de una forma rectangular y una retícula ortogonal, como la de Marino de Tiro (siglo I, conocido sólo a través de lo comentado por Ptolomeo), del árabe Al Kharismi (siglo IX), retomado por el árabe Idrisi, por Mercator (1569) y, por fin por el mismo Peters (1983) (Figura 6).

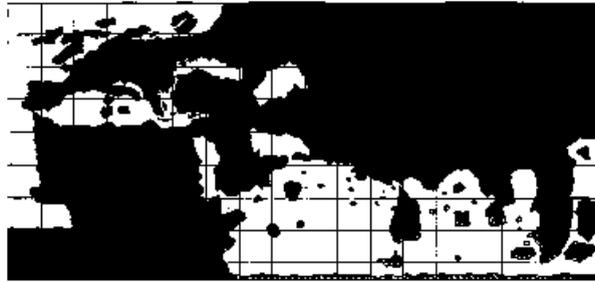
El discurso de Peters, no se cierra aquí. Sobre la base de una historia de la cartografía apoyada en un único punto de vista “técnico-matemático”, concluye diciendo que hoy es necesaria una nueva imagen del mundo, única y objetiva, por lo tanto válida para todos los habitantes de la Tierra. Hasta hoy, dice, el mapa ha sido producido a partir de un punto de vista etnocéntrico. Nada es más pertinente. Pero, prosigue Peters, si se quiere un mapa único y objetivo, que pueda representar el mundo, no ya desde un punto de vista nacional o regional sino “desde el punto de vista del mundo”. Naturalmente, el único que puede hacerlo actualmente sería su mapa, o mejor, su proyección.

Pero no necesitamos de Peters para darnos cuenta que la proyección de Mercator es “eurocéntrica” y que todo el hemisferio norte está sobrerrepresentado y por lo tanto deforma la realidad a partir de un punto de vista, ¿cómo podría ser de otro modo?. ¿Qué carta no deforma?. Sí se puede, sí se debe entonces preguntar porqué la carta debería ser única y objetiva, o si realmente no se trata de una ideología fantasiosa. Puesto que esto recuerda mucho la estéril polémica entre los geógrafos, desde la antigüedad a los tiempos modernos.

Figura 6 “La retícula ortogonal”.



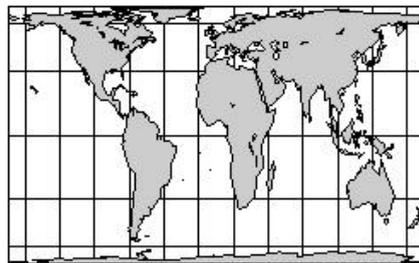
a. Al Kharismi (830 d. C., reconstrucción según Peters, 1983)



b. Marino de Tiro (siglo II, reconstrucción según Peters, 1983)



c. Mercator (1569)



d. Peters (1980).

Hasta el gran geógrafo alemán Carl Ritter, autor de aquella monumental obra “Erkunde” (1818-1847), del que hablaremos al final de esta parte, afirmaba que era necesario desconfiar siempre de la carta – pese a ser él mismo autor de diversos atlas para la enseñanza de la geografía – pues se presentan siempre bajo una forma de tiranía. Por el momento limitémonos a subrayar que la historia de la cartografía está plagada de esta polémica extremadamente violenta entre cartógrafos por afirmar la propia carta, la propia imagen del mundo (así los dos primeros libros de Ptolomeo son una violenta polémica contra la retícula rectangular de Marino de Tiro, su contemporáneo).

Pero una proyección no es otra cosa que una técnica, de la que resultan las propiedades matemáticas del mapa: no existe la posibilidad de proyectar sobre un plano la superficie de la esfera sin introducir deformaciones. Aún las imágenes del satélite deben usar esta técnica, tan cierto es que la proyección de Mercator, concebida hacia la mitad del 1500 representa la imagen “normal” del mundo (la más difundida) y es, por ejemplo, utilizada para presentar la información meteorológica a través de la “visión” del satélite

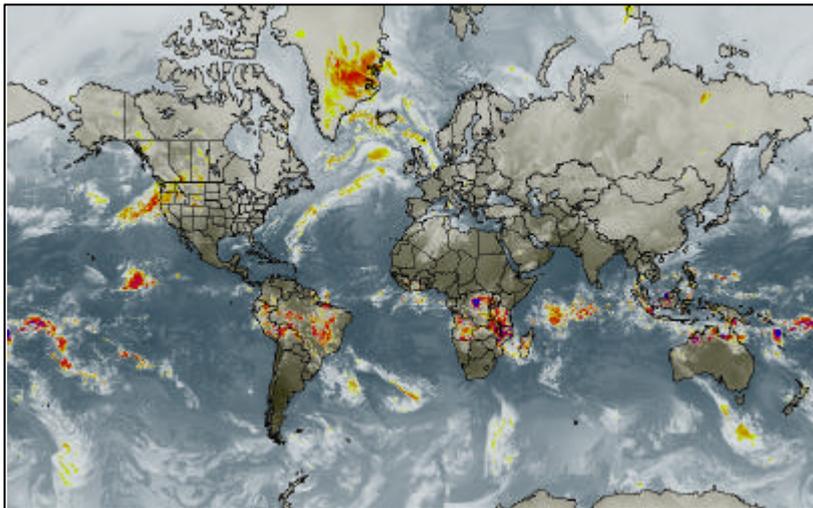


Figura 7: Carta meteorológica (15.01.1999, © www.wsicorp.com)

### **Cómo explicar la forma circular del “primer” mapa? 2. La respuesta de Franco Farinelli**

Cuál es entonces la función del mapa de Anaximandro?. La cuestión es de fundamental importancia, pues su carta es la primera representación “matemática” del mundo, representación que para algunos prefiguraba la cartografía llamada científica. Hemos visto la naturaleza simbólica de la carta. El símbolo es un signo cargado de valor cultural.

Respondemos ahora con Farinelli (1989, pp. 12-15): la forma circular del mapa de Anaximandro puede abarcar distintos significados simbólicos. El primero es *omphalos*, el ombligo; el segundo es *Hestia*, la diosa de la casa y del hogar. El círculo es un símbolo femenino, el vientre, en cuyo centro está el ombligo. El nombre mismo de Hestia (la diosa hija de Crono y de Rhea que no salía más de su casa) recuerda el universo doméstico ... aún hoy un símbolo femenino. El centro del círculo (del mapa) es Delfos, que en esa época era el centro religioso más importante, con los santuarios centrales de Apolo y de Hestia. En suma, Delfos es al mismo tiempo el ombligo y el hogar, por extensión toda la carta es un hogar, en el que se incluye quien lo observa. Ya con esta interpretación podemos ver que en el origen, el dibujo del mundo está cargado de valor cultural, en este caso específico del valor fundamental de la civilización jónica. Esta es la doble función, original, del símbolo circular. Para el mapa de Anaximandro, hay todavía otro significado, que explica mejor la naturaleza multifuncional del modelo cartográfico.

Cuando en la Odisea, Telémaco invita a todos los hombres libres de Itaca, tenemos el primer ejemplo del Ágora, una asamblea de hombres libres e iguales, que se dispone en forma de círculo. El círculo puede representar también la plaza, el *Agora*, que es el centro de la *polis jónica*.

Ahora podemos leer la carta de Anaximandro como una suerte de transposición del modelo de la polis jónica (de la que Delfos es el arquetipo y el Ágora el centro) sobre el mundo externo. El centro, el ombligo, de Delfos es el Ágora, pero el centro del mundo sensible es Delfos: Anaximandro presenta por primera vez la imagen del mundo, y lo hace desde su punto de vista, de modo que en el centro de su carta sea también el centro de su mundo. Podemos intentar pensar sobre la naturaleza del modelo de Anaximandro como modelo primordial: éste se basa sobre una representación social que lo precede, en la que Delfos es el centro espiritual de Grecia. Pero se basa también sobre una “teoría”, sobre la medida de la distancia, sobre el cálculo geométrico que le permite reproducir “a escala” las relaciones espaciales.

Su tabla redonda es en suma la transposición de un modelo social en un modelo geométrico. El mapa es más que un simple modelo, es más que una caricatura (representación reductora) de la realidad: es una metáfora del mundo, o sea un acto semiótico (del lenguaje) que evidencia las relaciones sociales (cuyo primer sentido es religioso) a través de relaciones espaciales (el centro religioso se convierte en el centro geométrico del mundo).

Anaximandro “osó” dibujar su tabla, pues en cierto sentido se puso en el papel de una divinidad y se imaginó, con los medios de que disponía, forzosamente rudimentarios, un mundo a partir de la propia percepción de la naturaleza y de las relaciones sociales. Desde ese momento pudo llamar (deno-

minar) a las cosas, mirándolas desde lo alto, ya no más con la intermediación del lenguaje natural, sino a través de este proceso de deslizamiento de sentido entre el mundo social (hecho de valores, de discursos dialécticos y contradictorios) y el mundo geométrico, “frío y silencioso”, que permite representar mundos sensibles en forma simbólica, clara y sin ambigüedad. Pero ya en el origen de su concepción, como en el dibujo de Escher, la primera carta está basada en artificios y efectos gráficos cuyo objeto es el convencimiento, la puesta en escena del mundo por parte de un sabio, para que los hombres puedan admirarlo. Todavía hoy es creíble.

La tabla de Anaximandro es una representación cuyo modelo es la polis: para quien la mira el mundo está hecho como lo muestra la carta, un mundo dotado de sentido porque puede orientarse y situarse. El punto de partida, o si queremos el modelo social, se esconde detrás una estructura simbólica y semiológica, y posteriormente se esconderá detrás aquella matemática, con la formalización de la proyección con Marino de Tiro y Ptolomeo en el siglo II d. C.

Es necesario prestar atención porque con la carta es fácil equivocarse, mucho más fácil que con el discurso sobretodo hoy, con la posibilidad de la oferta informática y de las telecomunicaciones. Veremos sin embargo que la posibilidad de las comunicaciones con la cartografía no son infinitas, más bien son limitadas y no sólo por la tecnología, sino por las leyes mismas de la comunicación gráfica.

### **El mapa desde el Medioevo a la Edad Moderna: de modelo del mundo a instrumento para su dominio**

En cierto sentido la carta de Anaximandro revela la naturaleza de una carta geográfica: es un modelo geométrico fundado sobre un modelo social – o sea, el modelo de un modelo – y al mismo tiempo es un modelo verificable (al menos parcialmente) en el sentido que quien lo mira puede reconocer el territorio en el que reside (o que ha visitado). Podemos entonces preguntarnos si la carta, como la habíamos presentado, no es susceptible de cambiar la relación con el territorio, al menos para quien la considera por primera vez. Pues la carta da forma al territorio, le atribuye un sentido diseñando sus contornos y sus confines.

*“No he estado en Australia pero estoy seguro de que existe, pues lo he visto sobre la carta”* (K.Boulding, citado por Jacob, 1992, 354).

Aún si no hemos estado en muchas regiones, no tenemos razón para dudar de su existencia, ya que eso es parte integrante de nuestra imagen del mundo, cualquiera sea la proyección utilizada. Para quien la mira, la carta, su forma

y su contenido se vuelven significativos (la forma del globo es conocida por todos); así los alumnos de la escuela elemental italiana deben estar en condiciones de reconocer Italia, su forma particular. Desde luego, nos permitimos delante de una carta, afirmar: ésta es Francia, aún sabiendo que se trata de una imagen, no de un país. En efecto, todas las cartas producidas han poseído esta propiedad: un modelo geométrico de un modelo social, aquél del tiempo y del lugar en que vivió su autor. Y es también por esto que la carta crea autoridad: generalmente cuando miramos un mapa no dudamos de su forma, aunque sea muy denso reconocemos los contornos (o sea, si es culturalmente y socialmente familiar). Y este modelo será continuamente renovado y actualizado, con la conquista colonial, después con la descolonización, sin que su naturaleza cambie. Las grandes civilizaciones han conocido la carta desde los orígenes, y puede decirse que la han considerado, todas, el modelo y la imagen “verdadera” del propio mundo. Pero volvamos a nuestro antiguo argumento .

Hacia fines del Medioevo, con la Edad Moderna, hubo en Europa un cambio fundamental de actitud hacia la carta. Intentaré contarles este cambio que permite completar la demostración de la naturaleza del mapa. Pero primero veamos como era la cartografía del Medioevo.

La visión del mundo medieval se afirmó con el cristianismo y fue constantemente influenciada por la cuestión del lugar y el rol del hombre en el universo. La imagen del mundo medieval asumía una validación de la imagen de la humanidad, y era fuertemente correlacionada con la evolución de la doctrina de la Iglesia. Pero además, desde la antigüedad, el medioevo heredó una imagen del mundo libresco y muy cerrada de la realidad, transmitida por los copistas de los clásicos (como con Estrabón) que se refleja en la calidad de la carta medieval “normal”, que es el modelo T/O (Terrarum Orbis), que en algunos aspectos evidentes a nuestros ojos de observadores del siglo XX, es muy poco “vecino a la realidad” del espacio terrestre.



El arquetipo de este modelo fue creado por el monje español Beato de Libeana en el siglo VIII, sobre la base de la representación más antigua y más simple del mundo proto-cristiano (de allí la denominación del mapamundi del tipo “Beatus”) (Figura 8A). Esta representación se extenderá al menos por cinco siglos, a pesar del nacimiento de la cartografía más “técnica” para la navegación hacia fines del siglo XIV.

Figura 8A. El mapamundi de Beatus. (Reproducción del siglo XI; 4,7cm de diámetro)

tro).

Y continuará todavía en uso hasta el descubrimiento de América. En el siglo XI Jerusalem, centro teológico pasa a ser el centro geométrico de la carta T/O, se convierte en el centro del mundo.

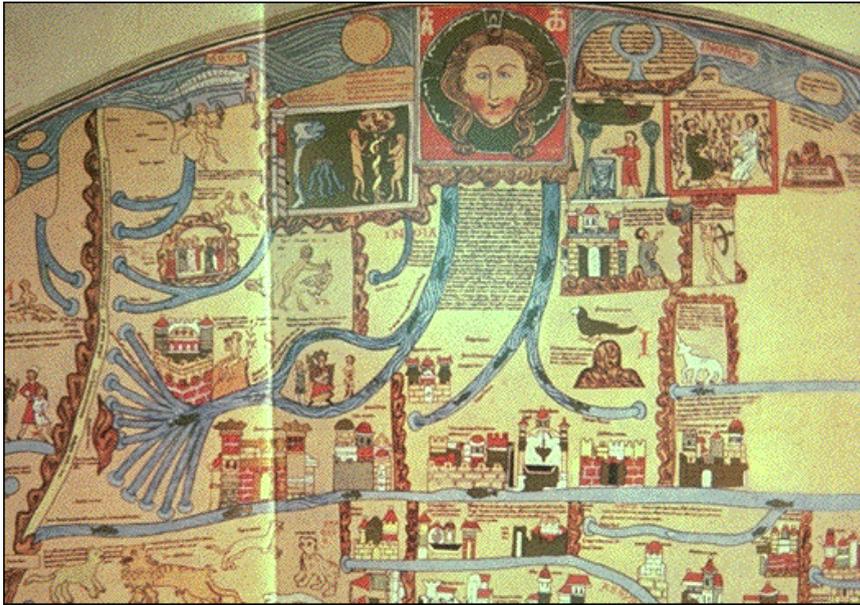


Fig 8B. El mapamundi de Ebstorf (1234, Gervasio de Tilbury; Detalle: El Paraíso).

En el modelo *Terrarum Orbis* la letra O representa la Tierra en su conjunto, de manera perfecta con la forma del círculo de la que hablamos; la T representa en cambio, las tres partes del mundo: Europa, Asia, Africa, que se dibujan en torno a la cuenca del Mediterráneo, el *Mare Nostrum* de los latinos; esta tripartición del mundo es también una reafirmación de la Trinidad de la fe católica.

El modelo más completo de la carta T/O es el del mapamundi de Ebsdorf, en Alemania a mitad del siglo XIII. Esta carta era el más grande mapamundi de la cristiandad, conservado en Hannover: se perdió durante un bombardeo durante la 2a. guerra mundial. Poseemos de él reproducciones muy precisas, que revelan las diversas contradicciones de la carta T/O, ya en su época, que reencontraremos en otra carta cristiana, más minuciosa y bastante más “vecina a la realidad” que la primera T/O, como la de la catedral de Hereford de 1290.

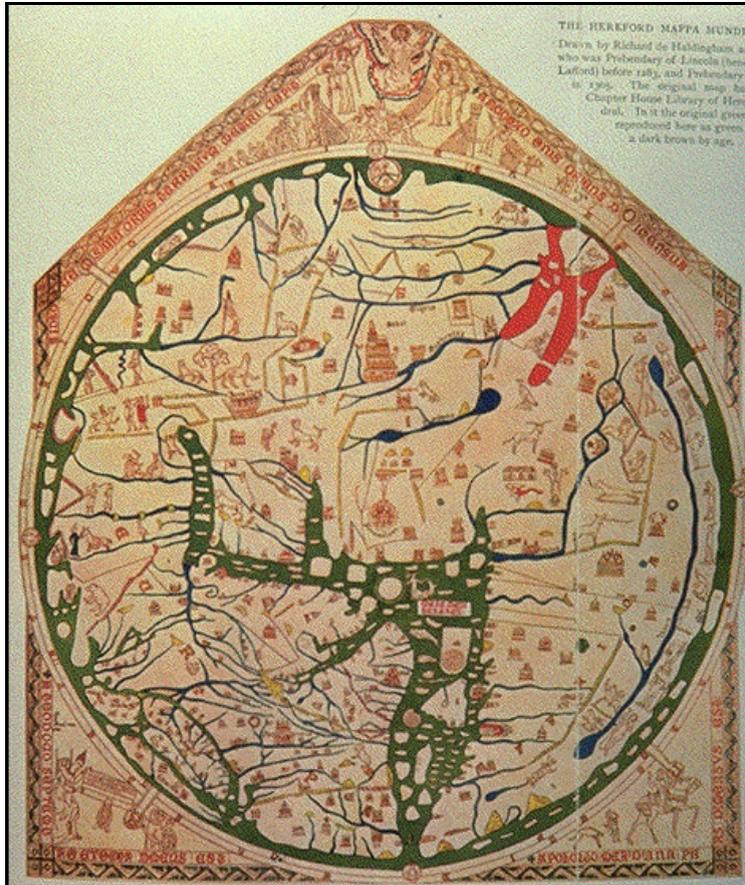
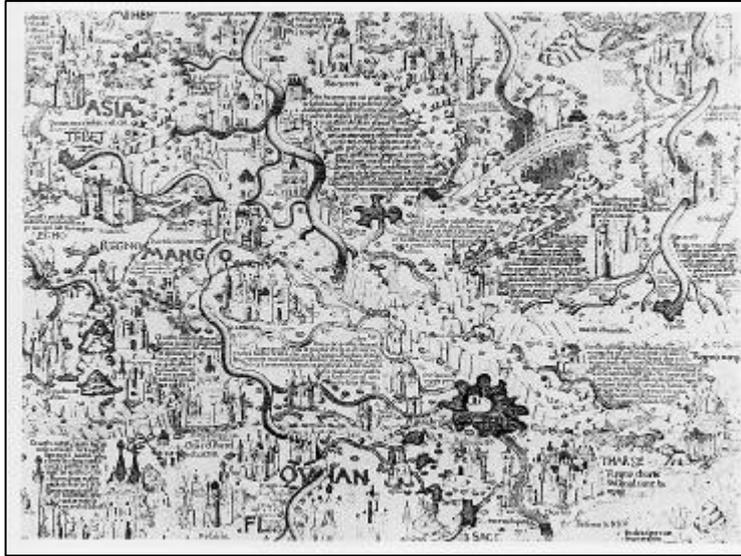


Figura 8C: Hereford mapamundi.

La cartografía cristiana continuó desarrollándose. La carta cristiana será mucho más elaborada y “vecina a la realidad” pero será siempre la carta imagen, con poca posibilidad de un uso instrumental para la navegación en particular. Podemos citar como ejemplo definitivo (y la conclusión del modelo T/O) de la cartografía cristiana, el mapamundi veneciano de Fra Mauro (siglo XV), seguramente la carta más precisa realizada antes del siglo XVI, sobre la base esencialmente del testimonio de viajeros y que es la primera representación del mundo cristiano cuyo centro geométrico no es Jerusalén por exigencia técnica de representación, y también la última que no comprende el nuevo mundo. (Señalo un libro muy bello para leer sobre Fra Mauro: Cowan, J. A., *Mapmaker's dream*, 1996, trad. it. Rizzoli, 1998).

Figura 9. El mapamundi de Fra Mauro (1460), detalle.



(Trata de : *Il mappamondo di Fra Mauro*, A. c. di T. Gasparini

Leporace, presentazione di R. Almagia, Venezia, Istituto Poligrafico dello Stato, Libreria dello Stato [1956] ).

Finalmente, antes de proseguir, debemos todavía considerar el mapamundi de Martín Behaim, el primero que presenta a la Tierra bajo la forma de una esfera (1492), según una concepción que precede en 30 años la demostración de la esfericidad de la Tierra con la circunnavegación de Magallanes, 1519-1521, y que a través de la enfatización del continente eurasiático, cuyas costas orientales eran representadas muy cercanas a Europa occidental, influyó directamente a Cristóbal Colón.

La carta T/O es, en la práctica, sólo simbólica, pero su desarrollo muestra que ya en el siglo XIII hay una necesidad creciente de adaptar el mapa al territorio; sin embargo, con todos sus progresos, su simbología no permite hacer de ella un uso instrumental, por ejemplo, para moverse sobre la superficie terrestre. Pero constituía la esencia del conocimiento geográfico de la época.

Aún para la carta medieval, y sobre todo para ésta, observamos la naturaleza profundamente simbólica y metafórica del mapa, la transposición de un modelo social en un modelo geométrico. La carta es un acto de interpretación y como tal refleja la interpretación del mundo cristiano y el lugar del hombre en este mundo. Pero con el paso del tiempo el mapa T/O resulta siempre muy alejado de la realidad siempre muy difícil de encuadrar, como se puede leer en el diario de Fra Mauro.

La interpretación de la cartografía medieval no difiere mucho de la que hicieramos del fragmento de Anaximandro. El mapa es una metáfora del mundo, o sea un acto semiológico que evidencia las relaciones sociales (cuyo primer sentido es religioso), a través de relaciones espaciales (el centro religioso se convierte en el centro geométrico del mundo). También la forma simbólica de la carta medieval, el círculo, recuerda las cartas más antiguas.

### **El portulano, instrumento de navegación o “el mapa práctico”**

A comienzos del 1300 nace una nueva cartografía que deriva de exigencias muy diferentes a las de la cartografía cristiano-medieval: la navegación y el posicionamiento sobre la Tierra. El ejemplo de esta nueva cartografía, que se desarrolla al servicio de los navegantes, es el portulano, un tipo de carta regional que permite identificar la línea de costa respecto a la navegación

La carta estaba generalmente asociada a un libro, llamado apunte portulano (o, como para la carta pisana, compás para navegar) que contenía la descripción de las costas con los puertos y sus recíprocas distancias – en tiempo de navegación. El portulano (carta y libro) era un verdadero y preciso instrumento: no una imagen simbólica, alegórica o metafórica del hombre en el interior del universo.

El portulano nace contemporáneamente con otras invenciones, como la brújula (objeto que contiene la aguja magnética, ya conocida anteriormente). Como vemos, el portulano permite una valoración de distancia (o mejor del tiempo de navegación en función de la fuerza del viento) entre los puertos.

Me he limitado a los mapas portulanos para mostrar la diferencia de su semiología respecto de la carta T / O. Por ej. la Carta pisana (Figura 10) como muchas otras que la continuaron, fueron ejecutadas sobre piel de cordero.

Su construcción se realiza a partir de la línea diseñada para conectar una serie de 16 puntos dispuestos regularmente sobre una circunferencia: el “*martelagio*”, sobre el cual 16 “líneas de rumbo” construyen con sus intersecciones 16 puntos nodales y delimitan 16 áreas (de viento) de 22 grados 30 minutos. Estas líneas permiten, con el uso de la brújula y del compás, el cálculo de la ruta y de las distancias. El resultado es una carta muy sobria, casi carente de superficies coloreadas, pero rica en puntos, líneas de referencia, dotada de una nomenclatura precisa sin adornos particulares.

El portulano, si bien falto de sistema de proyección, cambia gradualmente la imagen del mundo, o al menos permite ajustarla en función de la navegación. Uno de sus resultados más concretos, aún en ausencia de un mecanismo explícito de proyección, es la ridiculización de la amplitud del mar Me-



diterráneo (Ptolomeo lo había estimado alrededor de un 50% más amplio, así como la estimación del cartógrafo árabe era sobrevaluada).

Es para resaltar que a partir del mapa portulano se desarrollaron las grandes escuelas cartográficas en los siglos XV y XVI, desde la catalana hasta la flamenca y la portuguesa.

A partir del siglo XV el mapa asume así un doble valor: es la imagen del mundo y al mismo tiempo el instrumento para su apropiación.

Figura 10: Carta pisana del Mediterráneo, alrededor de 1290

### El “choque” del redescubrimiento de la Geografía ptolomeica: el rol de la proyección

Claudio Ptolomeo, egipcio, es el último gran geógrafo de la antigüedad clásica. En el siglo II d.C. escribió una Geografía, de la que ya hablamos, y que es considerada por algunos el acto fundador de la geografía cuantitativa, es decir aquella cuyo objeto es la medición del espacio y de los fenómenos que en ella se manifiestan. Es paradójal, pues todos saben que la visión ptolomeica es la visión antigua del universo con la Tierra en el centro (contrariamente a la visión de la “geografía científica”, que se pretende moderna): una visión geocéntrica demostrada matemáticamente, que fue derrotada sólo en el siglo XVI en la obra de Copérnico. Después del tratado de astronomía, la obra que tuvo el mayor impacto fue la Geografía, cuyo desarrollo debe remontarse al siglo XV, al descubrimiento de su traducción latina, obra de un alumno toscano del humanista bizantino Emanuele Chrysoloras (que entonces enseñaba en Florencia y había llevado consigo un manuscrito griego de la Geografía), Jacobo Angiolo, y que fue ofrecida al Papa Alejandro VI en 1409. Desde entonces la “Geografía” fue continuamente rehecha, reeditada y aggiornada, aún después del descubrimiento de América, deviniendo un clásico de la cultura occidental después de la traducción de Erasmo de Rotterdam aparecida en 1553.



Figura 11. La segunda proyección de Tolomeo (copia de 1482).

Es de señalar que la “geografía sabia” que se desarrolló a continuación del descubrimiento de Ptolomeo, no era una contradicción con la carta instrumento del portu-

lano. Así, fue posible confrontar la teoría con la práctica. La famosa proyección de Mercator de la segunda mitad del siglo XVI, que utilizamos aún hoy (a pesar de Peters), es probablemente la síntesis mejor resuelta entre dos exigencias que vimos en toda la historia de la cartografía: la de imagen (de visión) y la de instrumento, al servicio del control del territorio. En el siglo XVII, “*si el príncipe simula su conquista sobre la carta, el mercader imagi-*

*na su futuro beneficio sobre el itinerario cartográfico” (Raffestin, 1988).*

El impacto de la Geografía ptolomeica es muy importante, no tanto por su descripción sino en tanto introduce el mecanismo de la proyección, explicando la técnica de la representación cartográfica que hasta entonces había permanecido en gran parte implícita (también vimos que las primeras proyecciones, como la de Marino de Tiro, contra la que se enfrenta Ptolomeo en el primer libro de su Geografía, o aquel de Al Kharismi, más tardío, no datan de ayer y mucho se puede discutir sobre la forma de la retícula redonda o rectangular).

Lo que debemos destacar es que la proyección no es más un conocimiento geográfico, por así decir, localizado en un punto, en una región del globo. La proyección es el instrumento para la representación de cualquier punto o región, independientemente de la localización y del tamaño del área representada. Esto introduce entonces el principio de equivalencia en la representación de la forma del paisaje terrestre. La proyección tiene según Ptolomeo, el objetivo de permitir la medida de la distancia (que se revelaba muy errada) y aún de la navegación. En realidad, a pesar de todos los errores que pudo haber encontrado, ese es un método de descripción universal del mundo, potentísimo. La palabra “paralelo” viene del griego que significa idéntico, sustituible, equivalente. Farinelli dice también que Ptolomeo distingue así por primera vez “coros” y “topos” que significan respectivamente “región” y “lugar” o “localidad”. Después de Ptolomeo la geografía no será más sólo “corografía” (si queremos, una descripción cualitativa del mundo) sino también y sobretodo “topografía” (descripción del mundo con la técnica de la proyección, a través del principio de equivalencia).

La forma redonda del retículo nace de la exigencia de representar la forma terrestre, esférica, con la mínima distorsión (Ptolomeo, un buen matemático, adapta la proyección de Marino de Tiro y redondea el retículo). El copista del 400 no podía afirmarla por que la doctrina cristiana establecía que la tierra era un disco. En la proyección ptolomeica está la intuición de la esfericidad de la tierra, pero eso no osa afirmarlo; ese resulta ser un método que permite acordar, al menos temporal y parcialmente, la doctrina de la Iglesia y la representación de la Tierra a través del método matemático. Para la civilidad occidental y para la historia de la geografía el paisaje es de fundamental importancia, pues permite el nacimiento de la tradición matemática en la geografía, que se destaca de una geografía filosófica e histórica.

### **El receptáculo de la visión del mundo.**

Nos acercamos a la conclusión de esta parte del seminario. Hemos visto que el mapa es un modelo muy particular, y lejos de ser una “simple” representación a escala del mundo real, es un instrumento para su dominio y al mismo tiempo es la proyección de un modelo social en un modelo geométrico. Por

esto el mapa fue y será el vehículo de numerosas visiones del mundo: de la doctrina cristiana en la Edad Media, a la formación de la identidad nacional en el siglo XIX, que a menudo encontrará su unificación “icónica” en forma cartográfica (cfr. Harley 1988; Escolar 1997). La carta funciona de receptáculo de la ideología, porque da a esta última la capacidad de proyectarse y de materializarse sobre el territorio. En otras palabras, permite a quien la consulta, una suerte de apropiación simbólica del territorio observado; porque su forma queda así reducida a icono, o sea, una imagen inmediatamente reconocible.

No habían pensado nunca que en la base de la identidad nacional (o aún regional) hay una imagen cartográfica? Hace tiempo he visto una viñeta publicada en *ABC-color*, un periódico de Asunción, que simbolizaba el problema de las relaciones entre Argentina y Paraguay por el uso de la energía producida por el dique en territorio entre Encarnación y Posadas sobre el Paraná, construida con capitales de ambos países: dos personajes en forma de mapa, se reparten una torta, pero el Paraguay pequeño y deforme tiene menos de 1%, mientras la Argentina grande y opulenta se reserva casi toda la torta. La carta simboliza la unidad de un territorio, es una metáfora política, lo que lo hace uno de los clásicos y más potentes instrumento de propaganda geopolítica. Por el momento es suficiente decir que hacer una carta es siempre un acto interpretativo y que cualquier forma de interpretación del mundo no puede ser neutra y mucho menos objetiva: está siempre guiada por una intención. Eso no quita que la carta puede ser un instrumento preciosísimo: un instrumento para comunicar información de carácter geográfico (y también político, económico), la más de las veces confiable y verificable. Estamos entonces diciendo que el mapa es tanto una forma de reducción y de interpretación del mundo - que presenta las características de cualquier instrumento de comunicación simbólica - como el lenguaje - pero al mismo tiempo, es un modelo que podemos verificar cada día, deteniéndose en una ciudad, por ejemplo. Cómo es posible?

Es evidente que la naturaleza del mapa posee algo especial, que hace que por un lado creamos en su mensaje mucho más de lo que debiéramos, pero por otra parte sirve para desplazarse o apropiarse de un espacio geográfico. Como personas dotadas de sentido crítico debemos desconfiar del mapa, como desconfiamos de cualquier reducción simbólica o metafórica. Sin embargo, la mayoría de las veces no lo hacemos porque la veracidad o la “fiabilidad” del mapa es siempre confirmada por su mismo uso instrumental, y la forma de los continentes o de los países, son aún más seguras y “verdaderas” desde que la ofrecen también los satélites.

Sin embargo, si en el lenguaje hay siempre una posibilidad de disentir, por

ejemplo contestando una afirmación, ¿cómo podemos contestar el contenido del mapa, aún cuando sabemos muy bien que la tierra, los ríos, las calles y la ciudad que se representan existen realmente y están exactamente ubicadas en la posición recíproca y la distancia que el mapa representa, son de todas maneras distancias reales?

### **Conclusión Parte I: (retorno a Carl Ritter)**

La pelea entre una geografía científica basada sobre las matemáticas y las ciencias naturales, y una geografía humanista fundada sobre la filosofía y la historia, es una larga epopeya, un debate interno de la geografía que afecta poco la semiología del modelo cartográfico, argumento de nuestra narración. Aquí, lo que realmente importa es comprender cómo la proyección da la posibilidad de la representación “científica” del mundo (única y objetiva, por ser científicamente exacta, decía Peters, recuerdan?) o sea, de representar este mundo de manera clara e inequívoca para quien consulta el mapa. Además, la formalización de la proyección permite representar cada vez los objetos que componen el paisaje de la Tierra en forma teatral. La carta de base, la sombra del confín geográfico con el que todos estamos familiarizados, se vuelve un palco escénico: “Teatrum Orbis Terrarum” (Ortelius), encontramos esta expresión en casi todos los planisferios del 1600.

La técnica de la proyección, (descubierta con la Geografía de Ptolomeo) no sólo permitirá dominar el mundo con la mirada del vencedor, sino también producir una imagen estable y “confiable” (con una forma y un aspecto que todos reconocemos al primer golpe de vista). La carta de Mercator, de la mitad del 1500 hasta hoy es exactamente eso: es la representación “normal” del mundo, prácticamente sin modificaciones más que en detalles: una imagen en la que los países del hemisferio norte son desproporcionadamente grandes respecto de los del sur. Sabemos que existen muchas proyecciones, pero solo una se afirmó llegando hasta nuestros días prácticamente indemne. Extraordinario, no es verdad? Un modelo como el de Mercator, cuya publicación se remonta a 1569, está todavía en la base de la mayor parte de las cartas meteorológicas y de los atlas electrónicos. Pero como la otra carta primordial, el mapa de Mercator es a su vez la transposición de un modelo social en un modelo geométrico. La carta es pues más que un simple modelo: es una metáfora del mundo social, o sea, reproduce en forma simbólica las relaciones de poder que la rigen (la de Mercator es bastante clara como para equivocarse). El mapa entonces es un acto semiológico - que presupone el aprendizaje, la lectura, la interpretación y una forma de comunicación - que evidencia las relaciones sociales (cuyo primer sentido es religioso) a través de relaciones espaciales: si en la carta jónica o en la carta medieval el centro religioso es el centro geométrico del mundo, en el de la época moderna, el centro político y económico del mundo, la Europa de la conquista

colonial, resulta no sólo central, sino también desproporcionadamente grande respecto a los países del sur. Con esto sin embargo, no podemos afirmar que la proyección de Mercator es “falsa”, sólo se trata de una “visión del mundo” que es aceptada e institucionalizada convirtiéndose en la única imagen reconocida, la visión “normal” del mundo.

Descubriendo así la naturaleza, en un cierto sentido autoritaria y tiránica del modelo cartográfico, no descubrimos nada nuevo. Sólo repetimos, justamente, la observación de Carl Ritter a comienzos del siglo XIX en la introducción de la *Erkunde*:

*“Los mapas raramente resultan de conocimientos directos, esto es, resultado de observaciones recogidas con sentido crítico, prescindiendo del hecho de que tienen siempre una apariencia dictatorial”* (Ritter 1818, p.29, traducido del alemán).

Y después:

*“Hasta los mejores mapas para el estudio de la geografía comparada juegan el preciso rol de la preparación de la fisiología: éstos, como el maestro enseña, tienen un valor inestimable para la ciencia de la vida, desde el momento que el fisiólogo acepta que no ve más que la naturaleza inanimada, como la estructura esclerosada de los ventrículos de un corazón preparado con inyecciones de cera. Si el geógrafo quisiera emplear su colección de mapas como fuente principal para la demostración de su ciencia, como por otra parte han hecho muchos sistemas geográficos, cometerían un gran error, aún más grande que el del fisiólogo que quisiese estudiar el corazón y la vida misma a través de la anatomía de un cadáver, sin entender que no tiene delante de sí más que un cuerpo muerto, la caricatura de un ser vivo”* (Ibid. p.30, traducido del alemán).

Como ven, Ritter ya había comprendido mucho sobre la naturaleza de la carta. Su pensamiento será sin embargo desnaturalizado y falsificado con la llegada de la geografía institucional francesa. En efecto, algunos decenios más tarde, a finales de siglo, Paul Vidal de la Blache escribirá: (refiriéndose al uso del Atlas general, en el prefacio):

*“La carta política del país a estudiar es acompañada por una carta física; se entienden la una con la otra y se completan con cartas o con figuras esquemáticas, de las cuales la geología, la climatología y la estadística han provisto el sujeto. Esta especie de cartilla (...) constituida según el caso en manera más o menos completa, tiene por objeto poner a la vista el conjunto de relaciones que constituyen una región a fin de permitir al pensamiento (espíritu) establecer entre ellas un ligamen. Es en este ligamen que consiste la explicación geográfica”.*

Para Vidal, de quien desciende toda la tradición de la escuela francesa, la geografía, el saber geográfico se funda sobre el análisis (implícitamente acrítico) de la carta que presentan los atlas. No hay rastros del pensamiento crítico de Ritter sobre el mapa, al contrario, la carta resulta la fuente “objetiva” del saber geográfico institucional. De esta manera la problemática de la Erkunde (el saber crítico de la Tierra) será desnaturalizado y falsificado por la geografía positivista de fines del siglo XIX e inicios del XX.

Saquemos entonces una conclusión provisoria de esta muy breve incursión en la historia y en los testimonios de la geografía (y de la cartografía). El mapa es históricamente un modelo geométrico y simbólico de una representación social, es una metáfora (o alegoría) gráfica de un mundo social proyectada en un mundo geométrico y simbólico, el cual es objetivado, o sea aceptado como representación fiel de la naturaleza, si queremos como representación especular del territorio. Como hemos visto esta visión es falaz. El arquetipo de todos los mapas, la tabla de Anaximandro, es mas que un modelo del espacio conocido en la época, es un acto semiológico que evidencia relaciones sociales (el primer sentido es religioso pero puede muy bien ser político, militar, científico, etc.) a través de relaciones espaciales (el centro religioso, o político etc., se vuelve el centro geométrico del mundo). La autoridad de la carta resulta así de la necesidad del hombre de apropiación – aún simbólicamente – del espacio (por eso se desarrollan los sistemas mas sofisticados de observación de la Tierra, del sistema solar y del Universo). En ese desarrollo el elemento ideológico parece desaparecer, mejor dicho se esconde detrás de las pretensiones de exactitud y de “objetividad”. Pero esta muy presente en todos los mapas, como vamos a ver.

---

## SEGUNDA PARTE

**LA CARTA, MODELO DEL MUNDO E INSTRUMENTO  
DE COMUNICACIÓN: ELEMENTOS DE SEMIOLOGÍA**

---

***Recapitulo***

*El mapa: representación e interpretación del mundo*

*La semiología de la comunicación*

*El mapa es como un texto?*

*Significante y significado: las dos fases de un mensaje*

*La trampa de William Bunge*

*Qué es una carta temática?*

*La forma de comunicación metafórica*

*Leer y hacer la carta (I): un mundo de dos dimensiones (punto, línea y superficie, variables visuales)*

*Leer y hacer la carta (II): recolección y elaboración de la información*

*La organización geográfica de los datos*

*Leer y hacer la carta (III): niveles de medición y métodos de clasificación*

---

### **El mapa: representación e interpretación del mundo.**

Si una de las características del hombre es la de poder proyectarse en el tiempo, como afirmó recientemente Ilya Prigogyne (*Le Monde*, 15 de septiembre de 1998), el mapa siempre ha representado, y todavía continúa haciéndolo, el modelo con el cual el hombre se proyecta en el espacio de la Tierra, según su tiempo y su cultura. Si preferimos, en forma alegórica, el mapa es “el manto fundamental” con el que el hombre recubre la Tierra para poder describirla y al mismo tiempo adelantar las relaciones que con ella mantiene.

En la primera parte del seminario hemos intentado poner las bases de una teoría social del mapa proyectándola en la historia y en la filosofía. Hemos visto que en un primer momento el mapa es sobretodo, la proyección de un modelo social en un modelo geométrico (“el modelo de un modelo”, como dice Farinelli), lo que da forma a la imagen del mundo o, dicho de otra manera, lo que pone orden en la imaginación del “mundo real”. Sin embargo modelo e instrumento coexisten en todas las cartas, pero a partir del los siglos XIII-XIV de imagen casi puramente ideológica el mapa se transforma en instrumento de apropiación del espacio (para moverse y localizarse, y para delimitar ciudades y territorios) lo que permite el desarrollo de las técnicas de medida. Con la evolución de la representación (y con el redescubrimiento de Ptolomeo en particular), la cartografía quedara de alguna manera bajo la tutela del poder, y después del Estado que lo hará un instrumento de control territorial<sup>6</sup>. En el caso de la Argentina en la mitad del siglo XIX, con el desarrollo de la cartografía institucional, se crea el instrumento de control territorial, en la misma época el mapa de Argentina se vuelve un modelo muy fuerte: una imagen concreta de la unificación nacional (cf. C. M. Lois, 1999). La posesión del mapa se vuelve así “estratégica”, es decir directamente ligada a la conquista y al dominio del hombre sobre el espacio terrestre; al mismo tiempo la carta permite la fijación de la “imagen del mundo” según las relaciones sociales dominantes.

La interpretación que he intentado dar de la carta, de los fragmentos, de las proyecciones, dice que en un cierto sentido, la cartografía, como disciplina profesional y hasta como simple acto de fabricar una carta diseñándola sobre la arena o sobre una hoja de carta, no es un mero acto técnico y, en el caso de la carta más perfeccionada, no es tampoco un acto puramente científico: es un conjunto que comprende también este componente, pero en la base de la confección de una carta hay siempre una lectura y una interpretación del mundo en función de una sociedad, de un momento histórico, de una posi-

---

<sup>6</sup> Por falta de tiempo esa problemática no fue profundizada en el seminario, se puede sin embargo ver el trabajo de Carla Mariana Lois (1999), realizado en el contexto de este curso.

ción social o aún de una estrategia política o económica.

La carta, en otras palabras, además del fruto de una intención es también un acto de interpretación del mundo y de las relaciones que el fenómeno mantiene con este mundo (representado en un momento histórico, en una sociedad, en una organización); esta interpretación no puede escindirse de las relaciones sociales dominantes que hacen nacer la necesidad de representar el mundo, pues aún, con el pasar del tiempo, el mundo representado es “puesto en escena”, por una posición social o económica particular. Son evidentes por esto, las implicancias para quien analiza el mensaje “mapa”, desde el punto de vista semiológico<sup>7</sup>.

Una interpretación pasa por una aprendizaje y una lectura del fenómeno que se quiere representar, lo que se olvida muy frecuentemente. A través de cánones de la geometría, de la teoría de la proyección, de la puesta en escala, cartografiar presupone, entonces, una lectura y una interpretación de un paisaje, de un fenómeno como la meteorología, la urbanización o la tasa de desarrollo de la población, o también de previsiones de tendencia económica. El mapa, repito, no se reduce a un mero acto técnico, cuya “cientificidad” aumenta con el pasar del tiempo. Es su “autoridad” que crece, puesto que el hombre siente la necesidad de representar su mundo, de cualquier manera, en un modelo simbólico, a través de imágenes relativamente simples y reconocibles, cuya fabricación de cualquier forma se vuelve siempre más sofisticada y compleja.

¿Pero cuál es la consecuencia de este cambio, o sea, de la irrupción de la utilidad instrumental del mapa?

La relación entre dos roles, ideológico el primero e instrumental el segundo, ya no aparece muy clara. Con el paso del tiempo los mapas pierden los atributos fantásticos y se vuelven siempre más simbólicos por un lado, y por otro siempre más “científicos” y “autoritarios” (en el sentido que tienen autoridad y oficialidad). Con los grandes descubrimientos geográficos, desaparecieron, muy gradualmente es verdad, los animales imaginarios, los monstruos que eran representativos de la tierra desconocida: el valor del contenido icónico (figurativo) pasa – o parece pasar – a segundo plano, para privilegiar siempre más los elementos “útiles” de la carta: fronteras, ríos, rutas, ciudades, itinerarios.

---

<sup>7</sup> Esto es así porque, aún quien se ocupa de cartografía computarizada, como muchos aspirantes a cartógrafos, no conocen o muestran no conocer las reglas elementales de la semiología gráfica (si vemos por ejemplo muchos atlas interactivos accesibles por Internet). Antes de construir un mapa debería necesariamente conocerse el rol y los límites de la carta como modelo de la naturaleza en una perspectiva histórica, o hermenéutica, que hemos visto, aunque brevemente, en la primera parte del seminario.

Presentadas las cosas de esta manera, podemos decir que el mapa instrumento sustituye definitivamente el mapa modelo, y que con el progreso de la técnica el mapa se vuelve siempre más perfecto, “objetivo” y vaciado de cualquier contenido ideológico. Aún hoy hay quien considera el mapa como medio objetivo de comunicación. Como Arno Peters, por ejemplo.

Podemos preguntar porqué, en primer lugar, el mapa, en la interpretación común, permanece como instrumento objetivo de comunicación.

Mi hipótesis se refiere a lo que dije en principio: con el advenimiento de la carta instrumento y la confusión entre los roles, lo que es ideológico de la carta es siempre menos evidente, pero eso perdura, aún hasta en las cartas más modernas elaboradas por computadoras de última generación, como “meta mensajes”, que engloban y sobrepasan el mensaje geográfico propiamente dicho. La sombra del continente, la forma del país que habitamos, están en general marcadas, a través de la carta, y sobre la carta reconocemos la tierra, la frontera de los países y sus formas; tan cierto que frecuentemente tratamos con representaciones que parecen perfectas, confirmadas por observaciones de satélite. ¿Qué cosa es menos ideológica que el mapa? se me podría preguntar.

Pero, estas formas frecuentemente han sido utilizadas con la intención de dar fuerza a los sentimientos de unidad nacional; por ejemplo se puede citar otra vez el caso de la Argentina con la “Ley de la Carta” que prohíbe a cualquiera modificar, deformar o destruir públicamente un mapa del país. Sin embargo, el mapa no es más que un diseño, es formas y manchas de color sobre un soporte plano. El espacio del mapa es en el fondo el producto de un conjunto de formas que se disponen sobre un plano euclidiano (cfr. Kandinsky, tr.it. 1968): el punto, la línea y la superficie se unen y lo transforman en un espacio simbólico, compuesto de signos que adquieren un sentido (hemos visto que el sentido era primero mágico y religioso, después político, militar, económico, científico, comercial, etc.).

La cartografía posee así todas las características de un lenguaje, de un sistema de comunicación. Este lenguaje y sistema de comunicación son objeto de esta unidad. Como en la primera parte, no se podrá “hacer todo” sino sólo intentar profundizar algunos aspectos relevantes, siempre de manera crítica, de la comunicación cartográfica.

### **La semiología de la comunicación**

La semiología o semiótica es una disciplina relativamente joven, tiene un

siglo de vida, con Ferdinand De Saussure que se interesó por primera vez en la transmisión de mensajes a través de signos y de códigos lingüísticos (cf. *Cours de linguistique générale*, Ginebra y Paris, 1916). El proyecto de De Saussure era el de crear una disciplina que estuviera en parte al servicio de la psicología social, intentando insertar el fenómeno lingüístico dentro del hecho humano, es decir buscando leyes que regulan el uso de signos lingüísticos en la comunicación.

Hoy buena parte de las ciencias humanas, por ejemplo para todo lo que concierne al estudio de la representación social, utilizan los principios de De Saussure. Ilustre autores contemporáneos, de Luis Prieto a Umberto Eco, de Roland Barthes a Michael Foucault y muchos otros (entre los cuales más recientemente el geógrafo Brian Harley a aplicado métodos análogos para la “deconstrucción” del modelo cartográfico) han intentado decodificar la realidad actual partiendo de la representación dominante de los fenómenos y de la parte simbólica de la manifestación del poder, o del aspecto mitizante de la comunicación de masas o sea de la manipulación del lenguaje en las representaciones ligadas al poder.

Podemos decir que esta investigación crítica, respecto al pensamiento dominante en los años 60 y 70, han provisto a la sociología, a la historia social, a la antropología, de materiales específicos, en parte elaborados con los principios explícitos de la semiología (o semiótica).

Pocos autores en cambio, han intentado aplicar críticamente los conceptos de la semiología a la gráfica y en particular a la representación cartográfica. Uno de ellos es Jacques Bertin, que con su monumental “*Semiologie Graphique*” ha producido el único verdadero clásico en este campo. Digo clásico porque la obra de Bertin, si bien se debe considerar como una piedra miliar, me parece hoy un poco envejecida. Y por otro lado hay muy poco; en mi breve investigación he encontrado un solo texto realmente nuevo respecto de Bertin, escrito por John Pickles (1992), un geógrafo americano sobre “*Hermenéutica y mapas de propaganda*”, del que he tomado algunas ideas para esta parte.

Comencemos entonces con la semiología gráfica

¿Qué quiere decir comunicar?

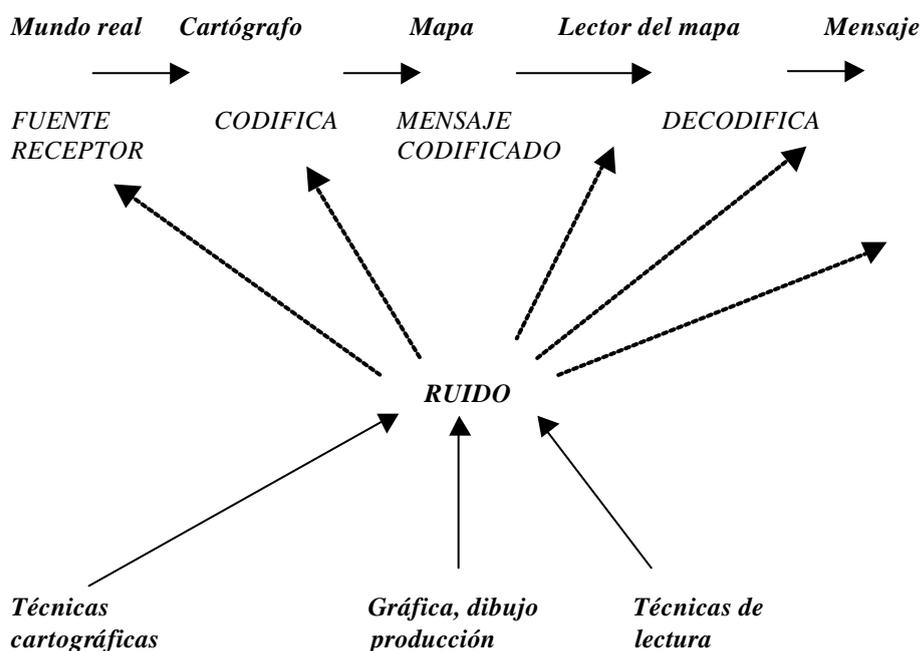
Emitir y recibir una señal cuyo sentido es claro ... decodificado.

¿Cómo funciona una relación de comunicación, es decir, cómo funciona la transmisión de un mensaje? La pregunta está mal planteada porque depende de cómo lo vemos. Podemos verlo de este modo:

*Emisor -> (fase de codificación) -> medio o instrumento -> (fase de decodificación) -> receptor final*

Es la manera más simple.

Es necesario subrayar que en las fases de codificación y decodificación aparecen los símbolos, o sea signos cargados de valor cultural, signos convencionales, fruto del reconocimiento colectivo (por ejemplo por parte de la comunidad internacional de los cartógrafos). La mayor parte de los autores, como Bertin, reconoce sin embargo que este esquema es bastante teórico y que en todo acto comunicativo interviene un elemento de disturbio, lo que en semiología llamamos **ruido (o rumor)**.



(Adaptado de Pickles, J. (1992), p. 195).

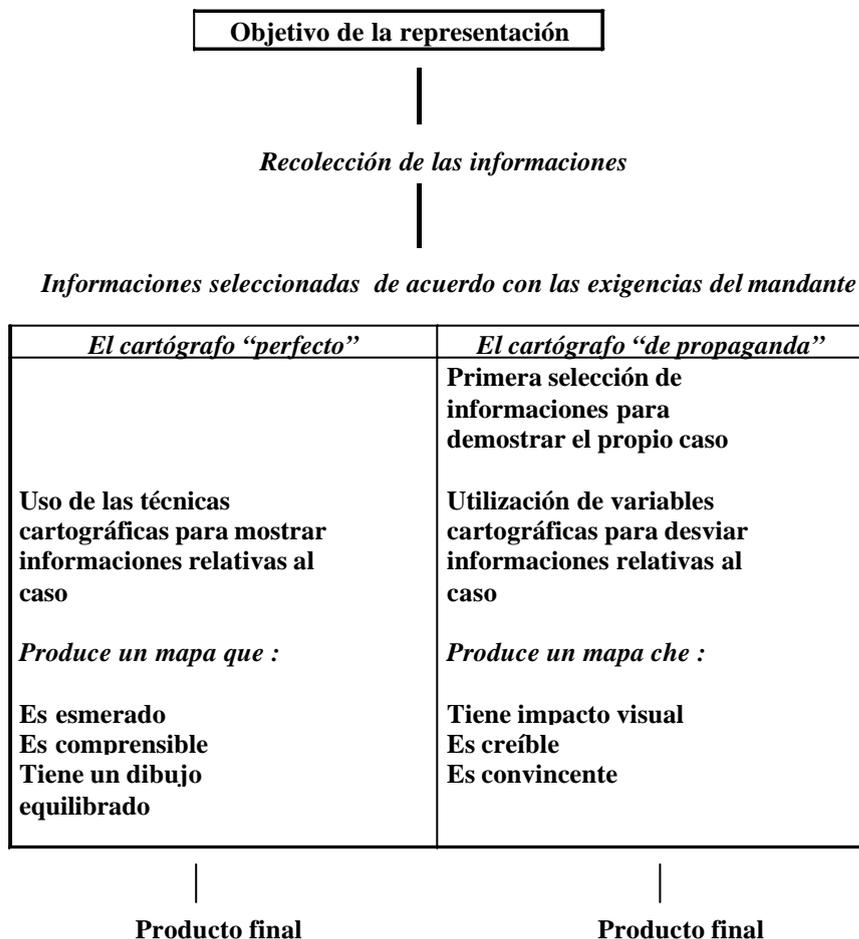
Toda esta fase, desde la elaboración a la lectura produce ruido. Por ejemplo, si cargamos el mapa de muchos signos, como - cualquiera diría - hacían los cartógrafos japoneses, el ruido supera toda posibilidad de comunicar el mensaje. En la cartografía "normal", el geógrafo debe pues prestar atención al ruido, en particular debe prestar atención a la relación entre la economía (de signos) y la eficacia (en la transmisión del mensaje). Cuanto más económica es una carta (pobre de signos) más eficaz resulta, pero el mensaje será más simple. Cuanto más cargada (rica en signos), menos posibilidad tendrá de ser eficaz porque el ruido aumenta de modo exponencial. Así todo depende de la complejidad del mensaje y de la capacidad del autor del mapa para transmitirlo.

Esto es en pocas palabras lo que señala en principio Bertin. Pero también

otros autores, como el americano Monmonier, que propone una visión ligeramente modificada de este mismo esquema comunicativo.

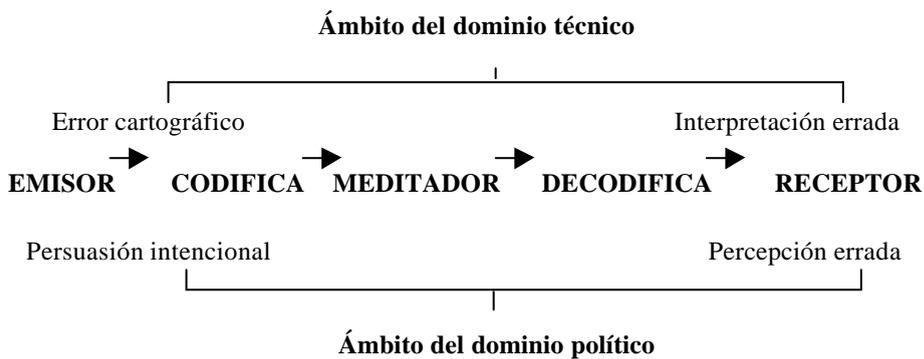
Naturalmente este esquema, suponiendo que la cosa funcionara efectivamente así, implica también errores, o la posibilidad de comunicar mensajes errados. Estos errores pueden ser de dos tipos: involuntarios, se trata de un error del cartógrafo, o intencional, y se habla entonces de mapa de propaganda. El mapa de propaganda, como aquel del ejemplo del régimen nazi (cf. Figuras 12), son interpretados como desviaciones, lo que los distingue netamente de los errores. La delimitación entre el “buen” cartógrafo y el cartógrafo de propaganda es más o menos la siguiente:

#### El mapa de propaganda y el mapa perfecto



(Adaptado de Pickles, J., P. (1992) p. 196, Ager, 1977 cit. d. aut.)

Si pretendemos distinguir los errores de los actos intencionales de propaganda con el esquema precedente, implícitamente admitimos que con la cartografía podemos fácilmente manipular la realidad para obtener el convencimiento político, religioso o comercial. Pero retomemos el esquema y veamos como la teoría tradicional de la semiología resuelve este tipo de problemas, el de los errores y el de la transmisión de mensajes errados.



(Adaptado de Pickles, J. (1992), p. 196)

El mapa es visto siempre como un medio objetivo para transmitir mensajes, puesto que los errores (la deformación) derivan de la mala hechura, o también de un acto intencional. De esta manera la cartografía tradicional intentaba distinguir entre una cartografía buena (que de cualquier manera no está exenta de errores) y una cartografía mala (la de propaganda) que en cambio era de pura persuasión, como por ejemplo la cartografía de los nazis (cfr. Figura 12).

Figura 12. Mapa didáctico en la Alemania nazi



A. "El armamento alemán".



B. "El cercamiento alemán".

(de Braun, F., Hillen Ziegfeld, A. (1934) Geopolitischer Geschichtatlas, Dresden)

En la primera parte del curso hemos visto cuál es la verdadera naturaleza del mapa, que es asimilable a una naturaleza retórica, a la metáfora, que permite por lo tanto una transposición de un sentido a otro dentro de una misma proposición. Debemos por tanto prestar atención, puesto que, desde un punto de vista semiótico, es el riesgo de considerar todo mapa como mensaje de pura persuasión.

Me explico: existe el peligro de confundir el mapa de propaganda con el mapa que en cambio sirve para transmitir un mensaje dotado de sentido, es decir de terminar excluyéndolo y en definitiva asimilar toda carta a un mapa de propaganda. Pickles refuta esta interpretación pero no alcanza a salir de la contradicción, si no afirmando que la carta es como un texto (cfr. párrafo siguiente). Sería entonces absurdo, desde mi punto de vista que construyo muchas cartas y las uso en mi profesión, negar al mapa un estatuto ontológico, es decir una existencia propia con un sentido y un rol social preciso.

### **El mapa es como un texto?**

John Pickles (1992), para resolver esta contradicción atribuye a la carta el mismo sentido de un texto, o mejor aún un valor textual. ¿Pero podemos realmente atribuirle al mapa un valor textual?

Mientras la comunicación verbal y de tipo secuencial (una palabra detrás de la otra, una frase detrás de la otra, etc) se prolonga en el tiempo, la comunicación figurativa es inmediata (todos los elementos son percibidos al mismo tiempo). Esta es necesariamente la diferencia más importante, que no compromete sin embargo la sustancia de la comunicación, es decir la transmisión de un mensaje dotado de sentido. Pero justamente por esta diferencia sustancial cambian las reglas del juego comunicativo. El mapa no es entonces exactamente como un texto. Es algo diferente pero que mantiene con el texto relaciones de analogía. Como un texto el mapa puede, por ejemplo, ser considerado en su forma y en su contenido, o sea el “significante” y el “significado” del mensaje (al menos en lo que se refiere a De Saussure y a Prieto). Se puede también destacar que el mapa es análogo a un texto porque está formado por signos que forman parte de un lenguaje, vale decir que también para hacer un mapa, como para escribir un texto, es necesario dominar una gramática, una morfología y una sintaxis. Por fin la carta es parangonable con un texto también por cierta técnica lingüística, en particular por el uso de un proceso de transmisión de la información fuertemente metafórico.

Si en cambio consideramos a la cartografía como mero acto técnico o científico, entonces caemos en lo que llamo la “trampa de Bunge”. Esta trampa se

llama “geografía cuantitativa”, que no es y no se puede asumir sólo como herencia de la geografía ptolomeica a través de la irrupción de la matemática en el pensamiento geográfico. Conocen ciertamente a William Bunge, un geógrafo americano, célebre en los años 60 época en que escribió un clásico, un libro de título inequívoco: *Theoretical geography*. ¿Qué es la trampa de Bunge? Para hablar de esto debemos introducir también dos conceptos muy simples de la semiótica, el *significante* y el *significado*.

### **Significante y significado: las dos caras de un mensaje**

La carta en cuanto instrumento de comunicación está constituida por una serie de objetos gráficos, cuya variación y posición es la que produce un sentido. En semiología el conjunto de objetos que componen un mensaje se llama *significante*: para la carta eso es el conjunto de signos o de códigos gráficos de que está compuesta. Pero para quien recibe el mensaje es más importante el *significado*, el sentido del mensaje. Si el significado del mensaje que una carta quiere transmitir es banal, el significante no podrá verosímilmente expresar muchas variaciones, probablemente aparecerá también eso como una banalidad. Pero es claro que si el significante es mediocre (por ejemplo si son muchos signos) el significado se resentirá, resultando incomprendible. En cartografía el significante es la forma (los elementos que componen el mapa), el significado es el contenido (el mensaje).

Tomemos un cuadro realizado para conmemorar una batalla: el significante está compuesto por la imagen del paisaje donde se desarrolló la batalla, por los soldados y por todos los elementos que concurren a hacer decir y pensar: “ah, es una batalla”. Pero si no sabemos de qué batalla se trata, el mensaje será sólo parcialmente transmitido, o quedará a nivel de significante general, que incluiremos en la clase “batallas”. El significado estará claro sólo cuando hayamos comprendido de qué batalla se trata.

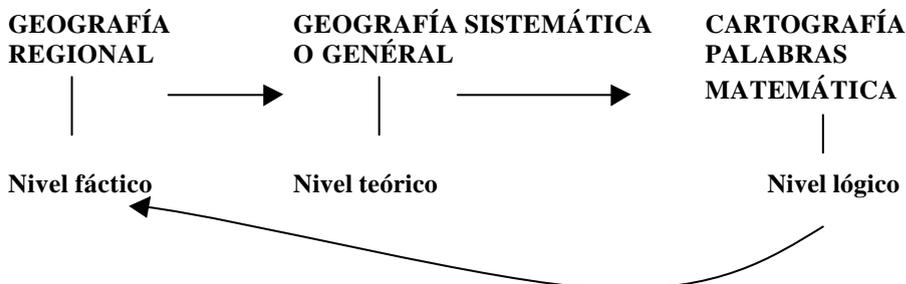
Análogamente, si tomamos un mapa temático de Argentina con la representación de cualquier fenómeno, si no agregamos título y leyenda, para la mayor parte de la gente se tratará solamente de un mapa de Argentina, nada más. El significante es el conjunto de signos gráficos con los que se compone el mapa (que son fácilmente reconocibles en su forma esencial, como la frontera), mientras el significado necesita una decodificación de los signos que se encuentran en el mapa y que no son fácilmente reconocibles, pues el significado tiene que ver con la simbología.

La eficacia de un acto de comunicación dependerá entonces también de la relación *significante / significado*. En un discurso hablado o escrito el signi-

ficante puede ser complejo y articulado (por ejemplo elaborando una estructura formada por capítulos, subcapítulos, párrafos con referencias a otras partes del texto, etc. sin que el significado se resienta.

### La trampa de William Bunge

Los años 50 al 60 - sabemos que son aquellos en los que se afirma la llamada nueva geografía o geografía cuantitativa - constituyen el contexto social y científico en el que se desarrolla la tesis central de Bunge (1966). El proyecto era la búsqueda de leyes que rigieran la distribución de los fenómenos en el espacio geográfico, o sea lo que se llamaba, las “relaciones espaciales”. Esto se sitúa aparentemente en contraste con la geografía tradicional, en particular en los Estados Unidos, aquella de Carl Sauer (que desarrolló el concepto de paisaje cultural) y sobretodo la de Edward Hartshorne; pero tomando la geografía francesa se puede todavía considerar la geografía de Max Sorre, el último gran geógrafo de la escuela francesa de ascendencia vidaliana. El concepto central discutido por Bunge es el del espacio (*space and spatial relations*) contra el concepto tradicional de lugar (*place*): él decía, el concepto de lugar es ideográfico (excepcionalista), mientras que el de espacio es nomotético, universal, aplicable de manera equivalente a cualquier lugar.<sup>8</sup> Así, en polémica con Hartshorne, según el cual la geografía debía ser dividida en dos grandes campos, para Bunge la geografía debía articularse del siguiente modo:



En el primer nivel, lo que considera los hechos - por ejemplo la distribución de un fenómeno, en diversas regiones - Bunge ponía la geografía regional: en este estadio el investigador debía ocuparse de recoger y clasificar los datos fácticos. En el segundo nivel, estos mismos hechos debían ser clasificados, por ejemplo en función de una teoría, en una palabra los hechos debían ser formalizados a través de una teoría. Entre paréntesis, como en todo procedimiento científico los hechos pueden desmentir la teoría y entonces la teoría debía ser continuamente adaptada a la nueva situación. Una vez que se

<sup>8</sup> Esto ya lo habíamos escuchado; actualmente espacio y lugar son considerados de manera muy diferente y con la corriente humanista de la geografía el concepto de lugar ha retomado una posición clave en la investigación geográfica, pero ésta es otra historia.

hubiera procedido a la formalización, se pasaba al nivel lógico, es decir a la cartografía o a la exposición formalizada - con un modelo no necesariamente cartográfico, o también matemático o estadístico - del fenómeno. Por fin la observación de diferentes fenómenos a través del modelo debía permitir establecer correlaciones (o sea relaciones estadísticas o espaciales entre los diversos fenómenos).

Como sabemos desde entonces la geografía ha propuesto toda una gama de modelos, de formalizaciones, de axiomas, etc. Desde los años 70 hasta hoy se ha producido una crisis, tal vez irreversible. Claro, eso es un resumen de lo que realmente pasó. Pero se desarrollaron escuelas de cartografía y metodologías cartográficas cada vez más distantes de la realidad, la cartografía, o mejor los métodos cuantitativos se tornaron en el principal objetivo del trabajo de investigación, o al menos para quienes se dedicaban a la geografía cuantitativa. Los problemas se volvieron más complejos (como los del transporte) pero estos métodos, aparentemente finalmente resultaban teóricos y de difícil aplicación.

Otro geógrafo americano, David Ley (1983) cita una anécdota muy interesante que muestra el fracaso de esta geografía, y que quiero contar. En los años 70 la ciudad de Filadelfia pidió a los investigadores que encontraran la mejor localización para un parque de juegos en un barrio pobre de la ciudad. Había llegado una donación y entonces, de acuerdo con la asociación vecinal, la ciudad tenía prisa por construir el parque. En el Instituto de Geografía se comenzaron a realizar modelos de localización muy sofisticados provistos de cartas que mostraban la densidad y la accesibilidad de cada área posible. Finalmente se llegó a elegir la localización óptima en función de diversos parámetros: la distancia menor desde la vivienda familiar a la escuela, el precio del terreno, etc.

El terreno preseleccionado era un terreno incierto adyacente a las vías del ferrocarril, efectivamente dotado de buena accesibilidad respecto del área del vecindario. El parque fue construido e inaugurado. Pero después de pocos meses los padres reclamaron como consecuencia de continuos episodios de violencia que ocurrían en el parque, a causa de una banda de adolescentes que molestaban a los niños más pequeños. Después de menos de un año las instalaciones del parque estaban prácticamente destruidas y el parque vacío de niños.

Qué había sucedido?

Se comprobó después de ulteriores investigaciones que la localización del parque correspondía a la frontera entre territorios de dos bandas de jóvenes: el campo se convirtió muy pronto en óptimo campo de batalla. Esto ocurrió por no tenerse en cuenta el territorio (o lugar) vivido, el de bandas adolescentes, porque no existían en ninguna estadística. El investigador había considerado sólo el espacio abstracto y oficial de la estadística y lo había pro-

yectado en el mapa de localización, olvidando el territorio vivido por los actores vecinales.

Es seguramente por esta razón que en los años 70 la producción cartográfica es muy pobre y muchos geógrafos radicales (la corriente que se desarrolló cuasi como reacción frente a la geografía cuantitativa) no utilizaron más la carta y los modelos (por ejemplo David Harvey).

Por lo demás, tal vez a causa del fracaso de este loco proyecto de querer formalizar todo, Bunge abandonó por un tiempo la enseñanza. Pero, por qué fracasó la geografía cuantitativa?, en otras palabras, por qué Bunge cayó en esta trampa? Podemos retomar la fábula de una obsesión cartográfica bien evocada por un famoso apólogo de Borges, sobre la carta del Imperio, una carta a escala 1:1, es decir la de la confusión completa del significante (la forma gráfica de la carta) con el significado (el mensaje que traduce relaciones económicas y sociales referidas al espacio geográfico). En otras palabras, el mapa poco a poco desvirtuó su significado para privilegiar la forma, la experimentación de nuevos métodos, muy inaplicables y nunca aplicados.

La trampa de Bunge, en la que todos caemos un día u otro, es la de confundir el significado del mapa con el significante, sea porque la carta nos gusta y queremos hacer siempre cartas y modelos más bellos, sea porque no nos gustan y desconfiamos de ellos y esto lleva a rechazar todo mapa aún cuando fuese muy útil.

¿Qué le falta al modelo de Bunge? Le falta lo que Ritter puso en primer plano, un punto de vista, un punto de partida que no se encuentra en los hechos sino en nuestra cabeza; en otras palabras en la forma en que interpretamos estos hechos, antes de la verificación empírica. Y la forma en que interpretamos cualquier hecho, cómo se llama hoy en las ciencias humanas? Se llama problemática! A la geografía de Bunge le falta propiamente un “nivel problemático”. Por esto fue fácil confundir la forma con el contenido, el significante con el significado, o aún, el mapa con el territorio. Esto es importantísimo, a mi criterio, para considerar la cartografía temática hoy con los SIG y las computadoras.

### **Qué es un mapa temático?**

Ahora debemos encarar el particular tipo de mapa que llamamos carta temática y que constituye el aspecto más reciente del desarrollo de la cartografía, en particular con el desarrollo de la informática y de las telecomunicaciones. La carta temática es aquella que hacemos corrientemente, mediante un sistema informativo geográfico que se difunde cada vez más incluso en las ciencias económicas y sociales.

Hemos hablado mucho de cartografía y de cartas en general. El modelo de la carta era el modelo físico del relieve de la forma de la Tierra, pero también de la ciudad, de las fronteras, de los itinerarios sobre las vías de circulación, cuyo rol fundamental se desarrolla a partir de la Edad Moderna y llega hasta nuestros días, mediante el modelo más perfeccionado que poseemos, es decir la carta topográfica, que más frecuentemente es un mapa “oficial” producido bajo el control del Estado. Sin embargo podemos decir que hoy la carta topográfica es un modelo científico – no sólo en los países industrializados, donde se pueden en general adquirir las cartas turísticas en los quioscos de las localidades turísticas – sino también en otros países donde las cartas pueden hoy ser realizadas por medio de satélites. Ciertamente queda el problema de la “omisión”, como por ejemplo las instalaciones militares o otra manipulación de las que ya hemos hablado, pero generalmente la carta topográfica, además puede representar un instrumento muy eficaz, es también un modelo verificable. Porque pone en escena lo que es visible sobre la superficie de la Tierra, sobre el territorio. Pues cualquiera puede verificar la pertinencia de la carta, usándola y comprobando si tal forma, tal curso de agua, tal ruta, tal ciudad se encuentra exactamente en tal territorio y tienen esa forma específica.

Si en cambio pasamos a una carta temática, ¿qué sucede? Podemos también verificar el contenido de la carta de la misma manera? Diría que es muy difícil, casi imposible. Por ejemplo, ¿se podría “verificar” una carta del desarrollo demográfico, que entre tal y cual período cierta área ha tenido un súbito incremento demográfico del 1%?

¿Qué es lo que podemos deducir? En principio, es obvio que la carta temática no puede ser verificada con los mismos instrumentos de la carta topográfica. En segundo lugar, la carta temática pone en escena estructuras y fenómenos que comúnmente no son “visibles” y que deja, en cierto sentido, visualizar. El mapa temático permite así transferir en forma gráfica una serie de datos (una estadística, el resultado de una encuesta), usando la retícula de la carta topográfica. El rol de la imagen – y del imaginario – parece mucho más importante en la carta temática que en la carta topográfica. En definitiva la carta temática es antes que nada un modelo, su naturaleza de modelo resulta más evidente que en la carta topográfica, que vemos sobre todo como instrumento. En cierto sentido la carta temática aparece directamente comparable con el mapa en la antigüedad, cuya función principal era la de comunicar la imagen del mundo, que como vimos era un modelo “geométrico” de un modelo “social”. ¿Porqué? La carta temática es esencialmente una construcción conceptual: a una realidad dada de la topografía, la carta temática la sustituye con una realidad construida: por ejemplo con un universo y un

aparato estadístico, mediante una investigación, una encuesta, etc.

La carta temática permite entonces una gama muy vasta de posibilidades para presentar una misma serie de datos. Entretanto, para la carta topográfica, la elección es relativamente limitada por las convenciones; por ejemplo, para el relieve es obligatorio seguir una gama semiológica precisa; también los cursos de agua tienen los mismos colores en todos los atlas del mundo, al punto de considerar “natural” estos elementos que son puramente simbólicos. Por otro lado la carta temática permite la combinación, la correlación entre diversos fenómenos distribuidos sobre un mismo territorio.

Si la carta topográfica es un modelo determinista (pues siendo científico es un sistema de dependencias recíprocas), la carta temática introduce la probabilidad de la lectura de la imagen, o como afirma Claude Raffestin, la carta temática puede ser un *modelo probabilista*, que pone en escena una geografía de lo probable. “Puede ser”, porque por esta función, la carta debe ser concebida en tal perspectiva. No es suficiente, en efecto, transferir una serie de datos mediante variables visuales en un dibujo para obtener un modelo pertinente. Es necesario no confundir la concesión gráfica con la concesión científica de la carta temática (no caemos en la trampa de Bunge).

Hoy existen en el mercado numerosos productos informáticos para realizar cartas temáticas, algunos, pero sólo algunos, son productos científicamente válidos, basados en principios generales de la semiología gráfica. Pero para producir una carta no basta, se requiere la mano y la cabeza del cartógrafo, del piloto de la representación. La pertinencia científica de la carta temática es por tanto otra cosa que su forma aparente. Eso depende en primer lugar del valor de la investigación que precede al mapa, en la cual se inserta, y luego de la disciplina y de los métodos a los cuales se apela para manejar la información. Si la investigación es mediocre, también la carta lo será, aunque sea realizada con la técnica gráfica más avanzada y sofisticada.

Si es suficiente transferir una serie de datos estadísticos en una retícula geográfica, la carta temática queda en un estadio inferior de pertinencia científica. Para realizar una carta temática, o mejor un modelo pertinente se requiere antes que nada un punto de partida: qué vamos a representar?, cuál es la distribución del fenómeno, cómo se puede representar y, entonces, qué mensaje tiene que dar el mapa? Esto requiere un punto de vista externo al mapa, como ya mostramos, una problemática o un proyecto que lo requiera.

Esto es absolutamente necesario pues hemos visto que contrariamente a la imagen figurativa (visión horizontal), la imagen cartográfica es en cierto sentido “autoritaria” (recordemos la pretensión de Peters de la imagen única y objetiva), la forma de la carta crea autoridad: todos creen que tal río o tal ciudad se encuentran en la posición representada en la carta. Pero nadie pue-

de verificar si el dato externo a la carta pero que viene superpuesto es exacto. Y como ya saben es bastante fácil manipular gráficamente los datos. Vimos como es muy fácil mentir con el mapa y presentar datos errados (o voluntariamente manipulados) como absolutamente correctos y creíbles. Cosa que es mucho más difícil hacer con la forma del diálogo o del discurso. Un profesor americano de geografía (M. Monmonier) escribió un libro sobre el argumento: cómo mentir con la carta.

Dicho esto, volvemos al inicio del curso, cuando intentamos demostrar la naturaleza general del modelo cartográfico. En este sentido una “buena” carta temática es siempre el modelo de un modelo, o sea, la que permite transferir a un modelo geométrico (la retícula cartográfica) un modelo socio-cultural. En el caso específico de la geografía humana se trata de un modelo geométrico de un modelo social (político, económico, cultural).

### **Una forma de comunicación metafórica**

En el mapa temático la comunicación es propiamente un mecanismo de deslizamiento del sentido entre el primer significado (aquél puramente espacial e instrumental de la carta topográfica) y el segundo significado (el “tema”: lo que el autor quiere efectivamente transmitir), así la relación entre forma (significante) y contenido (significado) se establece con este deslizamiento entre un sentido espacial y un sentido pertinente a la problemática.

Demos un ejemplo: si miramos una serie de cartas temáticas referidas al mismo territorio (por ejemplo: un atlas socioeconómico) podemos notar distribuciones que se repiten con una cierta regularidad: donde el fenómeno de la contra-urbanización (declinación demográfica del centro e incremento de la periferia) es más fuerte, más fuerte es el incremento del uso del automóvil como medio de transporte, y viceversa, más acentuada aparece la disminución del uso del transporte público. Esta relación entre la difusión de la urbanización y el desarrollo de una movilidad individual (de la que derivan problemas de tráfico y ambientales) no tiene nada que ver con el modelo cartográfico. Pero si la carta esta correctamente realizada, permite poner en evidencia las relaciones entre ellos. Qué significa? Significa que el objeto y la relación espacial que aparecen en la carta no interesan en cuanto tal, o sea, en tanto forma geométrica; lo que interesa son los fenómenos y las relaciones sociales que esta forma simbólica representa (como significado social, o en función de la problemática o del contexto en el cual fue construido el mapa).

Si no fuera así, *“las relaciones espaciales se vuelven inconscientemente las leyes ‘naturales’ del espacio terrestre y de la acción espacial de todos los*

*innumerables objetos que el espacio contiene, incluidos los seres humanos*” (Dematteis, 1985). La geografía cuantitativa falló exactamente por esto, porque no supo pasar de las relaciones espaciales a las relaciones sociales, es decir no supo trazar un puente entre significante y significado.

Vemos entonces que la carta temática es un modelo, pero se articula con una serie de figuras lingüísticas. A menudo se ha comparado el contenido de una carta temática con una metáfora, es decir con una particular forma de retórica que permite, en un enunciado lingüístico, pasar de un primer sentido a un segundo. Umberto Eco (*Semiótica y filosofía del lenguaje*, p. 141 y ss.) define una metáfora como un mecanismo doble y antitético de anomalía - anabgía.

Por un lado la metáfora aparece como una anomalía del lenguaje, una trasgresión de este código definido por un conjunto de reglas que dictan el modo de componer la proposición lingüística. Por otro lado, la metáfora parece fundar el lenguaje y cada regla nace para disciplinar su uso que define al hombre como animal simbólico. En la primera implicación, si vemos la metáfora como trasgresión a la regla del lenguaje, su definición se vuelve imposible, sin transgredir la regla del lenguaje, o sea, el lenguaje es incapaz de decir lo que es una metáfora. En la segunda implicación, que es la que nos interesa, se llega a una definición circular de la metáfora que puede ser definida sólo utilizándola: la metáfora como “puente” entre diversas esferas del lenguaje. Este es el rol de la cartografía temática, un puente entre diversas esferas, de la esfera contextual de la problemática (económica, política, social, cultural) a la esfera funcional de la geometría euclidiana (punto, línea, superficie).

Concluyendo con el geógrafo italiano Giuseppe Dematteis tal particularidad de la carta temática, el modelo más utilizado en geografía, deriva del hecho que *la geografía opera como descripción analógico-metafórica de la realidad: representa hechos socialmente relevantes en la forma del espacio físico terrestre* (1985, p. 123).

### **Leer y hacer los mapas (I): un mundo de dos dimensiones (punto, línea y superficie, variables visuales).**

Como hemos visto, la geometría es una de las formas fundamentales del pensamiento occidental, y corresponde a nuestra natural representación de la realidad, conocida ya desde el siglo III antes de Cristo. Es pues comprensible que para algunos la geometría es a la gráfica como el diccionario es al discurso oral o escrito (cfr. Hussy, 1995). En muchos sentidos es verdad y lo es también que los tres elementos fundamentales del plano, punto, línea y superficie son precisamente los elementos fundamentales del lenguaje cartográfico.

**Tipos de implantación y variables visuales**

	PUNTO	LINEA	SUPERFICIE
FORMA	PF	LF	SF
TAMAÑO	PT	LT	ST
VALOR, GRANO O TRAMA	PV	LV	SV
ORIENTACIÓN O DIRECCIÓN	PO	(LO)	(SO)
COLOR	PC	LC	SC

Cada carta posee su “mix” de puntos, de líneas y superficies; según Bertin la manera de asociar la forma del plano se opera mediante tres fundamentales “tipo de implantación”, que podemos traducir como tipos de representación fundamental: por punto, por línea o por área. Esto se asocia frecuentemente con 5 “variables visuales” que son: la forma, el tamaño, el valor (de la trama o del grano), el color y la orientación o dirección. El cuadro permite reflejar las propiedades gráficas y semiológicas de cada conjunto VV-SI.

Para cada asociación, es posible encontrar formas de representación correspondiente. Tomemos **el punto**, el elemento básico, totalmente inmaterial si no está asociado a las variables visuales. El punto con las formas variables (SF) posee pocas posibilidades perceptivas (7 u 8 clases), pero permite realizar combinaciones eficaces (para distinguir varios fenómenos o eventos pertenecientes a un mismo conjunto). El punto que varía en tamaño (PT) permite una diferenciación mayor, constituye una representación eficaz de fenómenos como la distribución de la población, etc. Actualmente algunos programas permiten realizar cartografía exacta por puntos. La variación de la forma puede asociarse con variación de valor o de color, de manera de transmitir una información ulterior. Finalmente también una asociación “difícil” como el punto con orientación, encuentra sentido para representar datos múltiples mediante diagramas polares, etc.

**La línea**, en cambio, traza de un punto en movimiento, según la bella expresión de Kandinsky, es la “pariente pobre” de los SIG, pues hasta ahora era utilizada sobre todo para delimitar áreas o regiones, para representar vías de

transporte (hago abstracción de las cartas viales que son un tipo particular de cartas topográficas): idealmente la línea puede además representar el movimiento, la movilidad, lo que no es todavía posible con la mayor parte de los SIG y de programas de cartografía. Veremos en un próximo capítulo como se puede utilizar convenientemente la línea para la cartografía del movimiento, atribuyéndole variaciones - si bien limitadas - en el tamaño, el valor y el color.

Por fin, **la superficie** puede variar en la forma, por supuesto, pero sobre todo se consideran las variaciones en color y valor, que constituyen frecuentemente la única posibilidad de los sistemas interactivos de cartografía temática regional. Por lo tanto, en la cartografía temática es necesario representar también datos en valor absoluto: la comparación de puntos variantes en tamaño, por ejemplo círculos y cuadrados, permite rápidamente percibir la importancia de un fenómeno, y eventualmente a través su repartición geográfica, su modelo de organización. Por otra parte, el punto es necesario también para balancear las extensiones de las superficies coloreadas sobre la carta, como la inhabitada, la montaña o el desierto, pero dotadas de un mismo color y valor solamente porque pertenecen a tal o cual unidad administrativa. Los datos en porcentajes o tasas, a la inversa, pueden ser representados por área (por ej. definición de límites administrativos o políticos) que varían según la intensidad o el color, como la mayor parte de las cartas temáticas corrientes.

Podríamos continuar sobre esto, pero existen manuales de cartografía (además citados en la bibliografía), y naturalmente la teoría de Bertin no se reduce a este esquema tan reducido. Aparte de esto y a pesar de los defectos que he mencionado, todavía es en gran medida actual. El problema es, sin embargo, que parece a veces muy alejada de la realidad de quien profesionalmente realiza la carta (que es una composición totalmente personal). Sobre todo Bertin considera el mapa como un medio técnico, de cualquier manera objetivo, para transmitir información y entonces se basa en la teoría de la transmisión del mensaje del que hablamos.

## **Leer y hacer la carta (II): recolección y elaboración de la información**

El uso de la carta temática implica una transformación de la información, es decir en general el pasaje de una serie de datos a una forma cartográfica.

Pero el mapa no puede “decir todo” y mucha información la provee de modo indirecto, por lo tanto necesariamente distorsionado. Sin embargo (es una banalidad) permite ganar mucho tiempo, aún cuando la distribución geográfica de un fenómeno es una información indispensable, por ejemplo en la

elaboración de un proyecto urbanístico o de un sistema de transporte.

Entonces, hemos visto que el proyecto de la geografía cuantitativa ha fracasado porque se distanció progresivamente de la realidad social (el significado) para ocuparse sólo del modelo (el significante) ya muy abstracto para representar a esta última convenientemente; pues bien, es necesario también decir que la metodología estadística, el cálculo, en general la matemática, la formalización de los problemas, por ej. con algoritmos, son extremadamente útiles cuando permiten proponer soluciones a una problemática, es decir dar sentido a las demandas sociales respecto a la distribución de los fenómenos y de los eventos en un territorio. Pero antes de hablar de información debemos ver cómo y dónde se encuentran los datos. El dato no es todavía una información. La información es algo más, que justamente construimos en función de la intención, de la problemática. Podríamos decir que es nuestra capacidad de inferir de los datos un sistema de relaciones que crea información. Los datos no se encuentran así fácilmente en la naturaleza. Debemos buscarlos, recogerlos y darles formas. Primero como serie de datos coherentes y utilizables, después como formalizaciones posteriores, por ej. con la creación de indicadores o algoritmos. Finalmente, si se quiere transmitir un mensaje sensato, el mapa debe estar en condiciones de restituir, al menos en parte, la complejidad de la información inicial con formas gráficas que necesariamente deben ser relativamente simples.

La recolección de información puede ser practicada en diversas fases; la primera es la de la investigación de las fuentes, la segunda la de la recolección propiamente dicha, la tercera es la formalización. No está de más repetir que todo ello requiere sentido crítico, y que cada fase debe ser controlada, si posible, por varias personas.

Las fuentes son innumerables, pero depende siempre de la problemática, es decir del contexto en el que será elaborado el mapa y de la consistencia de lo que se quiere transmitir. La experiencia muestra que en la mayor parte de los casos no se encuentran fácilmente los datos necesarios para construir la información que corresponde exactamente a nuestra intención. Y además, no todas las fuentes son confiables; es necesario controlar siempre el valor de los datos. Todo ello requiere una gran cantidad de tiempo y de energía, y no es solamente una característica del mapa temático, sino de todos los modelos en ciencias sociales. Las fuentes de un mapa temático son las encuestas sobre el terreno (cuestionarios), pero más a menudo los institutos nacionales e internacionales de estadísticas, los centros universitarios, en fin los diarios y los media en general. En los últimos tiempos cada vez más los datos estadísticos y geográficos son accesibles y "encontrables" mediante Internet. Pero, lo vimos en el trabajo de laboratorio, una investigación debe ser revisada exhaustivamente, por lo que se pierde mucho tiempo, aún con Internet.

Una vez que sabemos que en tal lugar, en tal libro, en tal sitio encontramos la información que buscamos y que con tal método se puede construir una serie de datos presentables en forma gráfica, es la fase de la recolección que permite por fin crear la información y formalizarla. Todavía esta fase puede requerir más o menos tiempo en función de la fuente. Y no es suficiente encontrar los datos coherentes con nuestra problemática; éstos deben también corresponderse con el espacio geográfico que queremos estudiar. Se requiere, en otras palabras, que la organización de los datos sea coherente con la base cartográfica de que disponemos. Muchos trabajos no se plantean este problema, pues se crea todo desde cero. Pero en otros casos éste es un problema que resulta a menudo frustrante para hacer buenos mapas temáticos: el tipo de división del espacio que queremos representar: esta división, esta “delimitación” puede ser de tipo físico (cuencas hidrográficas, por ej.) pero sobre todo, se tratara de delimitaciones de tipo administrativo y político. Ya qué como vimos la organización de los conocimientos sobre el territorio esta directamente relacionada con el poder político y administrativo, es decir con los retículos que el Estado impone a su territorio.

### **La organización geográfica de los datos**

No debemos olvidarnos que del fondo de carta – del mapa básico con la geometría de los puntos, las líneas y las superficies – que debe ser construido a partir de cartas precedentes (frecuentemente cartas topográficas) o también imágenes satelitales, o realizadas ad-hoc con un proceso de medida y de digitalización, resultará la forma externa de los mapas temáticos que produciríamos. Sin embargo también esta operación se encuentra con diversos problemas, el primero de los cuales es la organización geográfica de los datos. El nivel de organización geográfica de los datos es un aspecto muy importante, y probablemente está en el concepto mismo de los SIGs. Encontramos ejemplos en todos los países: la información estadística, que es la mas utilizada, está siempre organizada en diversos niveles, en la mayoría de los casos “oficiales”, que elegimos en función de nuestro tipo y método de recolección de los datos.

Tomemos el ejemplo de los datos estadísticos que más se utilizan en las ciencias sociales y económicas, como la población y su estructura (las familias y las viviendas), las empresas, los empleos, el ingreso, las inversiones publicas y privadas, el desempleo, el transito y otros mas, con los cuales se pueden construir indicadores (tasas, porcentajes, etc.) respecto de una problemática. En Suiza la información estadística completa sobre el territorio nacional está disponible, al nivel máximo de detalle por comuna y por barrios en las ciudades más importantes. En los últimos censos de población (1980, 1990) ha sido recogida una serie de datos por hectárea (población y

vivienda), que ahora se impone, para algunas aplicaciones, por ej. en la planificación local, como el nivel más bajo. La información estadística es también recogida por distrito (unidad puramente administrativa, en muchos cantones heredadas del antiguo régimen), luego por cantones que es la unidad política que corresponde a la provincia en Argentina. A menudo, para observar la organización social o económica del territorio nacional, se utilizan delimitaciones funcionales, elaboradas a partir de principios de agregación ligados, no tanto a la política sino a los fenómenos económicos, como las 106 “regiones de movilidad espacial”, que constituyen - o deberían constituir, un modelo de cuencas territoriales locales de mercado de trabajo. Esto parece bastante banal, pero el nivel más bajo es siempre el más importante, ya que permite, por agregaciones sucesivas, recomponer el nivel más elevado o también crear nuevos agregados, por ej. en función de los resultados de una investigación.

En la Unión Europea, la información estadística referida a la población y a la economía en la ciudad se encuentran por barrio<sup>9</sup>. Luego viene la comuna (municipio), unidad básica para la mayor parte de los censos. Luego tenemos unidades administrativas más elevadas como el departamento (F), la provincia (I), el círculo (o Berzik) (D) que tienen por lo tanto estatuto, competencia y personería jurídica muy diversas; estas unidades se integran a su vez a la región, que dependiendo del país asumen una mayor o menor importancia jurídica, política o económica. Para resolver al menos en parte estos problemas de delimitación, se instituyeron los NUTS (N.U.T.S., *Nomenclature of territorial units for statistics*), nomenclatura de unidades territoriales para la recolección y la publicación de datos estadísticos, a las que hacen referencia muchas aplicaciones de GIS (Mapinfo; Arcview, etc). También aquí una cartografía temática más eficaz es realizada con delimitaciones funcionales, por ej. referidas al mercado de trabajo y a la movilidad regional.

En Argentina, no conozco suficientemente la situación, pero a primera vista me parece que no faltan problemas. Por ej. , el hecho que la provincia de Buenos Aires esté organizada en partidos, separados de los centros en los que es censada la población urbana, mientras en otras provincias los “departamentos” están formados por agregaciones de “municipios” que, dependiendo de la provincia, no tienen la misma personería jurídica, etc, todo esto me parece que es fuente de problemas.

Pero no es sólo la delimitación política: existen también en Europa, innumerables tipos de divisiones administrativas del territorio (además de la funcional), que a menudo se cruzan y superponen (por ej. en lo que se refiere a la sanidad, la recolección de basura, la distribución del agua o de la energía

---

<sup>9</sup> La unidad básica administrativa para una metrópolis como Buenos Aires es la “manzana”, mucho mas pequeña que el barrio.

eléctrica, los distritos telefónicos y otros): la información que queremos comparar, frecuentemente no está estructurada con las mismas divisiones: estamos entonces obligados a recomponer de algún modo la información para poder proyectarla sobre el mapa temático.

Una vez resuelto este problema, se puede construir una serie de datos coherentes con la división del territorio del que disponemos. Pero para manipular una serie de datos de diverso origen, la manera de tratar las variables depende del nivel de medición de la información numérica.

### **Leer y hacer la carta (III): nivel de medición y método de clasificación**

#### *El nivel de medición*

Cómo expresamos habitualmente una variable para un espacio geográfico definido y delimitado en  $n$  unidades?. Con una serie que posee  $n$  casos. Son 4 niveles de medición para una serie (que utilizamos para la cartografía temática): la escala nominal; la escala ordinal, la escala de intervalo; la escala de relaciones. Esta gradación son distintos “niveles de medición” escalonados del más simple (que permite pocas operaciones) al más complejo (que permite un máximo de transformaciones).

La escala nominal permite sólo diferenciaciones cualitativas (por ej. un mapa que presenta la economía de una región a través de símbolos para diferenciar los sitios industriales de los centros comerciales o de servicios, pero no una jerarquización de los casos, de las localidades o de las regiones). La escala ordinal permite, en cambio, un orden como lo indica la palabra (un mapa por ej. que presenta la clasificación de la “calidad de vida”, basándose en resultados de un test de criterio múltiple en varias ciudades del país) pero permite sólo ordenar los casos (de 1 a  $n$ ). La escala de intervalos permite en cambio clasificar los casos de una serie en función de una jerarquía más compleja, es decir, cada caso presenta un valor, no sólo una clasificación, todavía referido a una base convencional (series como la altura, la temperatura, etc. son escalas de intervalos); pero es posible - como por otra parte para el nivel sucesivo - operar la clasificación en función del cambio de pendiente de la curva ordenada de casos. Finalmente la escala de relaciones permite todas las operaciones: los casos poseen un valor comparativo (como en un mapa de tasas de crecimiento de la población o de un indicador sobre la estructura de la población). En general se usa mayormente la escala de relaciones y de intervalos (por ej, con la densidad, el incremento de un fenómeno, etc), pero a menudo para permitir una comparación sensata de la distribución geográfica de diversas variables que se suponen correlativas, se reduce la serie construyendo indicadores más abstractos, en los que el 0 (o el 1) corresponden a la

media de la serie o a otro valor central (cfr. el proceso que se llama estandarización, es decir, la serie está centrada respecto a la media y es reducida en función de la desviación standard). En casos extremos, con serie correlativas pero con valores extremadamente diferentes (tasa de crecimiento para distintos períodos de tiempo, por ej.), se puede también pasar directamente de la escala de relaciones a la escala ordinal, utilizando como variable a representar, la clasificación de la serie ordenada<sup>10</sup>.

### *Los métodos de clasificación*

Todo esto está estrechamente correlacionado con los métodos de clasificación. La clasificación es una de las operaciones principales en cartografía temática, pese al uso de la computadora, no se ha reducido su importancia. Pero por qué clasificar? Frente a una gran masa de datos y de información es importante, para poder atribuirle el mismo sentido de la información - que se multiplica y se complejiza con el tiempo - saber reagrupar los datos percibidos sobre “el mundo real” en clases o conjuntos, transformando así montones de datos y de información difícil de manipular en información más fácil y comprensible, más fácilmente tratable e interpretable (cf. Harvey, D. 1969, p. 326). Clasificar permite, antes que nada, poner en orden (imponer un orden), por ello no puede ser una operación puramente técnica y “neutral”.<sup>11</sup> Clasificar, “poner en clase” significa, para quien realiza un modelo temático, reducir la extensión de una variable de un número N de casos a un número C de clases donde  $C < N$ . Si esta operación es necesaria para transformar la variable numérica en variable gráfica-simbólica, en particular por cuanto concierne a la variación sensible del valor o del color de los datos representados por área, tenemos que obrar con sentido crítico.

Hoy la cartografía temática es sobretodo una cartografía por área (aún si no faltan excelentes ejemplos por puntos y por líneas), en la que el elemento básico de la semiología es (era) la combinación superficie/valor (o superficie/color). También es verdad que la mayor parte de la cartografía temática -

---

<sup>10</sup> Un trabajo reciente trataba el cambio estructural de la economía en Suiza en los años 90. Para comparar las variaciones de puestos de trabajo en la empresa en varias categorías en el período 1985-91 y 1991-95 (23 categorías de actividad para empleos y empresas localizados en 106 unidades espaciales) se ha construido indicadores, más complejos, transformando la serie de relaciones en una serie ordinal, de modo de poder comparar sobre la misma base los indicadores de todas las categorías de actividad.

<sup>11</sup> Sin embargo, con la irrupción de la informática en cartografía, la clasificación es sobre todo tratada a causa de la dificultad del ojo humano para percibir un número elevado de variaciones de valor (del grano o de la trama) y del color en variables impuestas en superficie. Para el punto es hoy bastante fácil realizar modelos con variaciones proporcionales de los valores de la serie (no clasificada) según el radio o mejor su raíz cuadrada.

incluida la que acepta los SIGs - es una cartografía de la superficie, en otras palabras una cartografía por áreas, en perjuicio del punto y de la línea. Esta técnica, entonces, vale sobre todo para una cartografía con un sistema de representación por área, mucho menos para el punto y la línea. Muchos programas de cartografía comprendidos en lo que hemos mencionado, proponen métodos más difusos de clasificación. Pero veremos, como ya hemos dicho, que mucha de esta "teoría" no es muy aplicada porque siempre se busca el mejor efecto (apropiado para la naturaleza del mapa, no necesariamente para transmitir informaciones distorsionadas).

### *Cuántas clases?*

La mayoría de las veces depende del objetivo: un modelo simple = menos clases; un modelo complejo = mas clases. Pero no es establecido arbitrariamente; además en función de la complejidad del diseño, de la posibilidad de transmitir mensajes más legibles, de la posibilidad del aparato técnico-gráfico a disposición, etc. En la mayoría de los casos mapas con mas que 10 clases son difícilmente legibles.

Cuando trabajaba en la Universidad de Ginebra, me fueron transmitidas fórmulas cuyo origen es verdaderamente misterioso, que permitirían determinar el número de clases a representar según el efectivo de casos, y que presento sin particulares comentarios:

$$1. C < 5 \log (N); \quad 2.C = 1 + 3.3 \log (N)$$

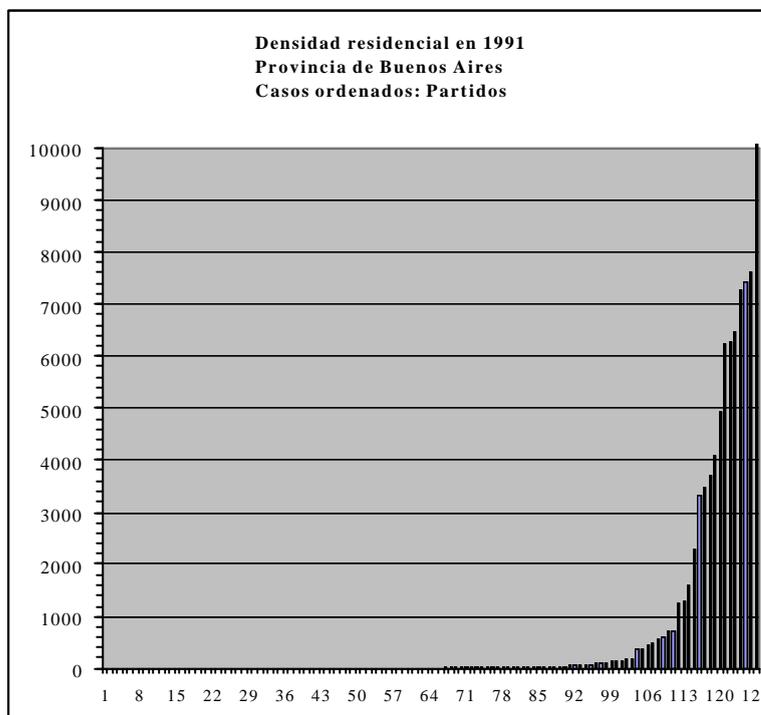
Ahora es necesario preguntarse: qué queremos hacer, cuál es el objeto del mapa?

Suponiendo que trabajamos con  $N =$  los 127 partidos de la provincia de Buenos Aires: (1)  $5 \log (N) = 10.52$ ; (2)  $1+3.3 \log (N) = 7.94$ ; deberemos tener entre 8 y 10 clases, lo que no puede ciertamente ser una regla para la representación gráfica de variables socioeconómicas, pero puede ser una indicación a considerar con espíritu critico (*cum grano salis*). Una vez determinado el número de clases, en la práctica, para realizar un mapa, sobre todo si se compone de numerosos casos, debemos elegir reducir la extensión de la variable según los valores o según los casos.

### *Clasificación según los valores*

Para construir las clases se observa principalmente la dirección de la curva, como en el caso que sigue, que observa la densidad de la población residente en los "partidos" de la provincia de Buenos Aires. Los casos están ordenados como en el gráfico siguiente. Elegimos este ejemplo también para mostrar la dirección de la curva con la cual el cartógrafo temático ha de trabajar. Las curvas de valores basadas en datos geo-referenciados (que se refieren a entidades geográficas definidas, como las comunas de una región o de una nación) presentan a menudo esta dirección, completamente asintótica respecto

de la curva “normal”, la curva simétrica de Gauss en campana, en cuyo caso no se presenta más que en series muy particulares como la altitud o la temperatura. En la provincia de Buenos Aires, la mayor parte de los partidos presenta una densidad relativamente baja (96 casos sobre 127 tienen una densidad inferior a 100 habitantes /km<sup>2</sup>, de los cuales 59 son inferiores a 10), mientras el área más próxima a la Capital Federal, la del área metropolitana del Gran Buenos Aires, tiene en cambio una densidad superior a 1000 hab/km<sup>2</sup> o mucho mas. Esta diferencia pone en evidencia la fuerte “concentración” de los datos socioeconómicos considerados en su dimensión espacial.



A partir de esto, el método más simple, y a menudo más eficaz, es el de la *ruptura de pendiente* de la curva. Propongo entonces que encontremos la ruptura de pendiente más evidente en el gráfico. Notaremos rápidamente la dificultad (y es un ejemplo) : cómo de hecho con rigor lógico, algunas clases presentan un solo caso. Entonces parece también de gran importancia el rol de la decisión de quien realiza el mapa.

Existen otros métodos, más elaborados, pero menos utilizados. Para comparar un mismo fenómeno en diferentes regiones, podríamos decidir adoptar un *mismo intervalo* (o intervalo regular) es decir, asignar a cada clase la misma

extensión en valor. Para determinar el intervalo se puede adoptar la fórmula siguiente:  $(X \text{ max} - X \text{ min}) / C$ . Con datos con gran disparidad, como el de densidad, también este sistema no ofrece resultados interesantes (para los partidos del Gran Buenos Aires, los casos extremos de Pila con una densidad menor a 1 hab/km<sup>2</sup>, y de Lanús con una densidad mayor de 10.000 hab/km<sup>2</sup>. También en este caso es necesario actuar con sentido crítico y de ser necesario operar con series a las que se sustraen los casos extremos. En otros casos, por ej. para describir, en diferentes épocas, el incremento de un fenómeno se puede aplicar el intervalo regular en manera eficaz y de fácil lectura, por ej. para variables tratadas por interpolación e isolíneas o superficies tendenciales y por tanto gráficamente continuas. (cf. Figura 13)<sup>12</sup>.

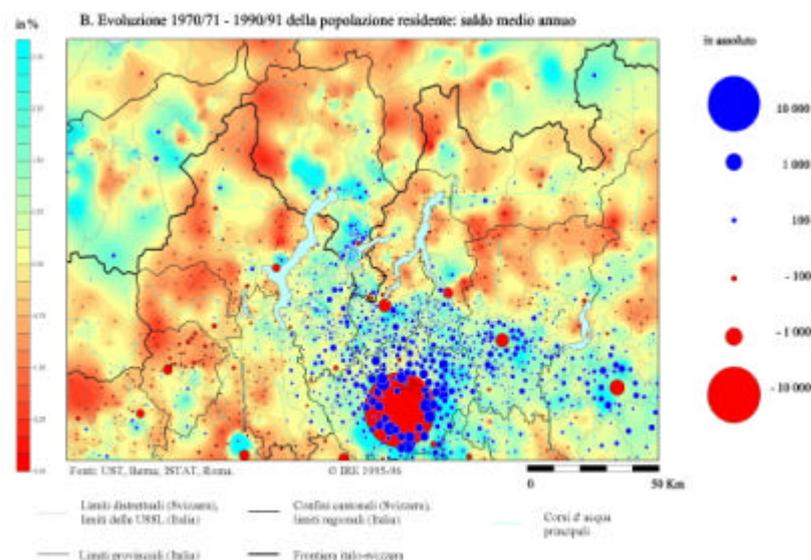


Figura 13 Mapa de crecimiento demográfico: 1970-1990 en % (clasificación: mismo intervalo de 0.25% entre -3 y +3 %).

<sup>12</sup> Ejemplo: la figura 13 representa la variación de población por municipalidad (1970-1990), en la "Región insubrica" a caballo de la frontera italo-suiza entre Milán y los Alpes. En este mapa el énfasis puesto sobre la superficie, en un área poco poblada, es correcto en cuanto a las dimensiones de los puntos. La serie de las variaciones de población fueron tratadas según dos modalidades: a) en valores absolutos el símbolo varía en dimensión (para señalar la variación efectiva) y en color (para señalar el valor positivo o negativo); b) en porcentuales de modo de producir superficies tendenciales por interpolación, con un programa específico (Surfer, © Golden Software). Las superficies están clasificadas según un intervalo constante de 0.25% de incremento o disminución, excluyendo los valores extremos, superior e inferior a + o - 3% según 2 gamas de colores: hacia el azul para los valores positivos y hacia el rojo para aquellos negativos. Esta clasificación aplicada a diversas épocas ha permitido una comparación temporal eficaz.

Si por el contrario, el objetivo es el de describir un fenómeno singular, se puede utilizar los valores acumulados, que es una variante más elaborada de intervalo regular. La extensión del intervalo está delimitada de la siguiente manera: los valores de la serie ordenada son acumulados y apoyados por la serie original, luego la suma de valores acumulados (el último valor) se divide por el número de clases:  $(X_{cum}) / C$ . El intervalo es aplicado a la serie de valores acumulados. Este método relativamente elaborado presenta a menudo el inconveniente frecuente de una primera clase muy extensa, de clases vacías o de clases con pocos o sólo un caso.

Otros métodos más interesantes, se basan en la definición de una clase o un valor central: una clase media, por ej., para luego extender el límite de clase en función de valores como la desviación standard (que como hemos visto no puede funcionar más que siendo una serie no gaussiana), la propia media - o fracciones de esta última.

#### *Clasificación según los casos*

Cuando se busca un efecto gráfico más importante o en todo caso se quiere poner en evidencia una jerarquía muy simple aunque de efecto gráfico relevante, se puede utilizar el método llamado de los “quintiles” o del “número justo”, es decir, con el mismo número de casos por clase. El número de casos por clase es determinado dividiendo el número total de casos por el número de clases. Esta clasificación, aplicada a la serie de la provincia de Buenos Aires, presenta también ella gruesos inconvenientes, pero totalmente inverso respecto del precedente, en el sentido de que en la primera clase enfatizamos la variación ínfima de la densidad residencial, poniendo en escena una imagen caricaturesca de la provincia. La carta hecha con este método debería ser siempre comparada con la serie ordenada. En este caso, no se justifica una clasificación por quintiles, que sin embargo puede ser muy útil en otras circunstancias.

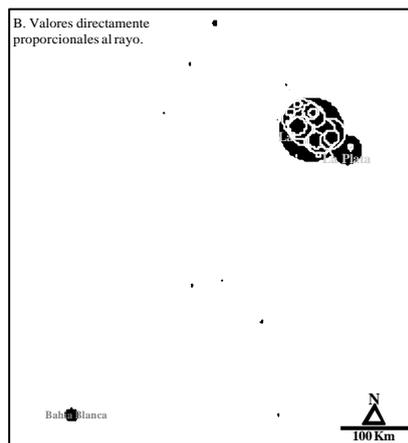
A menudo ninguno de los métodos precedentes permite realizar una clasificación óptima. Para la densidad residencial, una clasificación de seis clases: 0 - 100 / 100 - 250 / 250 - 500 / 500 - 1000 / 1000 - 5000 / + de 5000, aparentemente arbitraria resulta más apropiada a la descripción del fenómeno. También para quien lee el mapa se facilita la tarea, estando los límites de clases expresados en “cifras redondas”. Regiones con gran extensión des pobladas y concentraciones urbanas elevadas, como la provincia de Buenos Aires, ganan en cambio al ser representadas por puntos (por ej. polígonos regulares o círculos) con dimensiones proporcionales a una variable numérica (ver nota 4). La proporcionalidad según la raíz cuadrada enfatiza los casos más débiles pero permite mejorar la composición visual (Figura 14).

Distribución de la población  
Provincia de Buenos Aires 1991 (partidos)



Figura 14: Mapa “puntual”: distribución de la población de la provincia de Buenos Aires (partidos)

a) Valores proporcionales a la raíz cuadrada del radio.



b) Valores directamente proporcionales al radio.

Fuente: Indec  
Cartografía con Utilities © IRE, Lugano.

### *Clasificación mixta*

Si analizamos la descripción de la estructura geográfica de un fenómeno social o económico, disponiendo de la información para una gran cantidad de casos (comunas, por ej.), ahora podemos intentar una clasificación “mixta”, como en el siguiente ejemplo, también referido a la región de la frontera entre Italia y Suiza, al norte de Milán (cfr. Torricelli, Thiede, Scaramellini, 1997, Tav. 12).

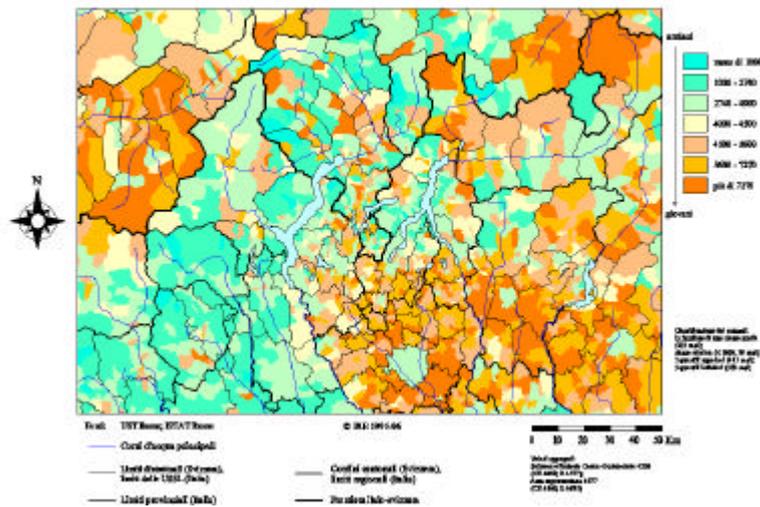
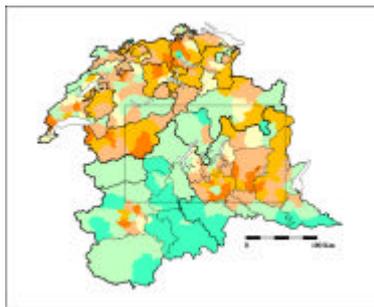


Figura 15: Clasificación mixta: El envejecimiento de la población: jóvenes de menos de 25 años por 1000 ancianos de 75 años y más (1990 / 91).

El mapa ha sido pensado para representar dos series de datos, una para las comunas del área representada (como una “ventana” rectangular, cuyos límites son arbitrarios), una para el nivel administrativo superior, en un área más vasta en la que se inscriben las relaciones funcionales de la Región insúbrica: Suiza y la regiones italianas de Lombardía, Piemonte y Valle de Aosta (Figura 15A, abajo). Para describir el envejecimiento de la población,



hemos construido un indicador (jóvenes de menos de 25 años por 1000 ancianos de 75 años y más), para representarlo por área según una clasificación mixta, que comprende al mismo tiempo una lógica de los valores y una lógica de los casos. Cuanto más elevada es la tasa, más “joven” es el área y viceversa, más baja es la tasa, más “anciana” es la población. La clasificación de la variable ha tenido en cuenta el comportamiento en las dos series, la de las comunas del área representada (Figura 15) y la del nivel administrativo superior del área más amplia que comprende Suiza y la región italiana limítrofe (Figura 15a).

portamiento en las dos series, la de las comunas del área representada (Figura 15) y la del nivel administrativo superior del área más amplia que comprende Suiza y la región italiana limítrofe (Figura 15a).

En primer lugar se ha registrado el valor central más significativo de la serie: el valor medio, no la media de los casos, sino la tasa calculada para el total de los casos agregados en el área suiza (4100) y en la italiana (4500). Una primera división de la serie por comuna (2202 casos) ha sido efectuada a través de una clase media (= 4000 - 4500). Por encima y por debajo de esta última los casos han sido representados con los quintiles, dos sobre la media, dos debajo de la media (aplicado a ambas series)<sup>13</sup>.

-----

---

<sup>13</sup> El resultado pone en evidencia una profunda diferencia de la estructura de la población de la llanura del Po, entre la Lombardia, metropolitana pero también montañosa (netamente más “joven”) y el Piemonte, netamente más “anciano”: la frontera entre las dos regiones se materializa con la neta diferenciación de la estructura demográfica (de una parte a otra del Lago Maggiore y del Río Ticino).

TERCERA PARTE

LÍMITES Y DESAFÍOS DE LA CARTOGRAFÍA  
TEMÁTICA CONTEMPORÁNEA.  
UN EJEMPLO: MOVIMIENTOS Y REDES

**Recapitulo**

*Un nuevo mundo?  
Experiencia y representación.  
Imágenes geográficas de redes*

---

## Un nuevo mundo?

*Por la selectividad de su contenido y por sus símbolos y sus estilos de representación, los mapas son un medio para imaginar, articular y estructurar el mundo de los hombres. (J. Brian Harley).*

Se podría prolongar esta cita afirmando que por su poder evocador la carta ordena el mundo de los hombres, atribuyéndole un sentido.

Pero el mundo cambia, cada vez más rápido, gracias a la explosión de los transportes y de las comunicaciones. En los países industrializados la movilidad cotidiana conoce tasas de crecimiento explosivas contrariamente a las de población y empleo que se estancan. Nos desplazamos cada vez más a menudo por los motivos más diversos; circulamos siempre más rápido y más lejos pero los tiempos y la parte de renta que se consagra a los transportes permanecen constantes. Al mismo tiempo, los procesos de producción han conocido un fuerte crecimiento de la movilidad con la notable reducción de las reservas y la estructura en flujos entre etapas intermedias de la fabricación. En otra escala, el número de turistas está en constante aumento, tanto como las masas de refugiados errantes que huyen de la guerra, la hambruna o la miseria que golpean a la puerta de occidente anunciando olas migratorias sin precedentes históricos.

Nos comunicamos igualmente mucho más a través de redes (telefónicas, informáticas, telemáticas) y nuestra vida se vuelve inmaterial, de representaciones sintéticas (o virtuales), imágenes de mundos lejanos, hoy visibles y próximos sobre la pantalla de los ordenadores. Paul Virilio tiene ciertamente razón cuando afirma que ello cambia las relaciones de proximidad y que, en las mallas de la red, aquí y ahora tiende a perder su significación, se diluyen en todas parte y en ninguna parte. Por lo tanto, es necesario preguntarse si tiene lugar un fin de la historia - que algunos preconizaban en los años '80- no será necesario hoy hablar de un fin de la Geografía (*Le Monde Diplomatique*, agosto 1997)?.

De hecho, la circulación y la comunicación no cambian solamente nuestra percepción del mundo, ellas modifican sensiblemente las relaciones que conforman nuestro espacio de vida. Sutilmente un mundo hecho de lugares y de proximidades, espacios contiguos y distancias a recorrer están en vías de desaparecer para dejar el lugar a un mundo discontinuo hecho de centros y de nodos, de mallas y de redes de tiempos siempre más reducidos incluso simultáneos. Sería necesario ciertamente fundamentar estas afirmaciones, pero se puede de ahora en más plantear el problema de la adecuación de nuestras imágenes del mundo: la carta como representación normal del mundo permanece como una imagen fija, a menudo reducida a una suma de su-

perfiles yuxtapuestas y son raros los modelos que permiten apreciar el mundo tal como es en tren de devenir, a saber, un conjunto de movimientos.

Así, más que del fin de la geografía, ¿no sería necesario hablar aquí de la crisis de la forma de representación del mundo?. La cuestión no es gratuita pues de la misma manera que existe una crisis de la carta como imagen pertinente del mundo, hay igualmente crisis en nuestra capacidad de imaginación y de estructuración del mundo.

### **Experiencia y representación**

Mirando el crecimiento de la producción cartográfica con los ordenadores, no habría por lo tanto ninguna crisis de la carta. Es un hecho, la carta temática permite la aproximación a sujetos de interés general y diseñar sobre ellos una repartición geográfica eficaz.

A menudo aún los modelos simplificados pueden permitir una mejor comprensión de estructuras espaciales o estimular la imaginación y la discusión sobre las medidas a encarar para modificar la desigual distribución de un fenómeno. Como hemos visto tal carta, la carta temática, es un sistema metafórico, dicho de otra manera, el resultado de un proceso de deslizamiento de sentido: el modelo social de un territorio (la carta como representación de estructuras sociales o económicas de un país o de una región) fundada sobre un modelo geométrico de la forma física de la tierra (la carta como el resultado de una proyección y de una puesta en escala; cf. Parte I).

El mediador de ese proceso es la geometría euclidiana, que permite componer los elementos primarios del plano – el punto, la línea, la superficie – a través de variaciones prácticamente ilimitadas (cf. Parte II).

Ahora bien, el medio más difundido de representar el territorio sigue siendo la superficie, aún cuando se trate de representar las ciudades, su desarrollo y su articulación. La famosa “Banana Azul” de Roger Brunet y su equipo (Datar-Reclus, 1989) es posiblemente un caso de escuela: sin duda una de las imágenes geográficas más fuertes de los últimos años que ha conocido una enorme repercusión mediática. En la representación, esta dorsal europea deviene la Megalópolis que va de Inglaterra a Lombardía. Es por lo tanto un conjunto urbano que surge de la yuxtaposición de ciudades (de puntos cuya superficie varía proporcionalmente a la presencia de un atributo): a partir de una vecindad, a veces, puramente cartográfica. Poco importa si en el medio están los Alpes, el mar o las fronteras, tanto más cuando sus autores no mencionan ninguna información sobre las relaciones que estructura (o supuestamente estructuradas) ese gran conjunto urbano. Estas quedan implícitas, evocadas a lo sumo por la vecindad espacial de los centros y sus especializaciones funcionales. Pero justamente, se me contestará, está allí toda la poten-

cia de un modelo que está en condiciones de evocar un hecho mayor a través de trazos simplificados. No se trata, bien entendido, de saber si esta imagen es buena o mala, sino de comprender porqué ella estimula así nuestra imaginación: en materia de representación gráfica, lo que vale para el trabajo sobre las ciudades europeas, vale igualmente para todos los buenos atlas regionales, que a menudo no evocan más que la fijación, pero permiten esbozar (descubrir a veces) la distribución de diferentes fenómenos y asociarlos.

Se puede plantear tres hipótesis

- a. Las ciencias sociales y humanas no disponen más que de modelos adaptados a la representación de las redes.
- b. Ellas serán todavía más marcadas por las representaciones cartográficas salidas del Renacimiento, que han sido probadas (y que los satélites nos reenvían todos los días) para representar los territorios de los Estados y sus fronteras.
- c. Representar las redes es difícil pues falta la información, o bien, si ella existe es difícilmente accesible. En otras palabras, la información relacional (sobre la entidad y la naturaleza de las relaciones entre los nodos de una red) es una apuesta del poder (como toda información geográfica podría serlo en otro tiempo) pues ella vehicula un contenido estratégico, susceptible de permitir el control del territorio.

La afirmación (a) no resiste la crítica. La forma por la cual la movilidad modela y organiza el espacio desde largo tiempo ha interesado a los científicos y a los geógrafos en particular (cfr. Pumain 1994). Mientras que para Ratzel no podía haber geografía sin el estudio previo del movimiento de los hombres, muy pronto se ha buscado racionalizar la migración, buscando sus regularidades, las leyes del movimiento de los hombres sobre la tierra. A la constatación de que la mayor parte de los migrantes se dirigen hacia los grandes conjuntos urbanos, y a la intuición que considera que cada migración produce un flujo inverso (Ravenstein 1885), sigue la analogía de los flujos de transporte con la ley newtoniana de la gravitación universal (Reilly 1931, para el comercio minorista) que aún hoy está en la base de gran número de modelos de previsión de la demanda de transporte. Pero el movimiento quedará en el centro de la reflexión que se piensa en las relaciones espaciales de la geografía cuantitativa. (cfr. Bunge 1996, que sorprende siempre por el número de modelos para la representación y la predicción del movimiento, poco o jamás aplicados) o las teorías de la difusión como la de Hagerstrand (las que tampoco han encontrado aplicación en la medida que modifiquen la imagen normal del mundo).

Igualmente, hoy, los científicos se interesan siempre y cada vez más en el movimiento, al punto que la noción misma de red ha invadido el discurso y deviene una suerte de nuevo paradigma de las ciencias humanas y de la filo-

sofía (véase, por ejemplo, el debate abierto por la revista *Flux* en Francia). Sin embargo no ha tenido el desarrollo de modelos potencialmente en condiciones de sustituir a la imagen del mundo en superficie (excepción hecha, posiblemente, de los modelos de los ingenieros para las redes técnicas). Se podría entonces preguntar si la cuestión interesa a los teóricos de redes, pero no se puede afirmar que hay profundas dificultades teóricas matemáticas o técnicas que entorpecen una representación del movimiento<sup>14</sup>. Se podría también decir que al contrario del desarrollo tecnológico, la cartografía electrónica e interactiva es una demostración ulterior de la permanencia de la imagen cartográfica como representación de la superficie y de la fijación<sup>15</sup>.

Es necesario entonces considerar la hipótesis (b). Para ciertos autores la superficie y la red experimentan dos modos antagónicos de pensar y representar el mundo. Giuseppe Dematteis (1994, 203), opone por ejemplo, las metonimias de la concepción areal (las ciudades europeas de la “Banana azul” devienen la Megalópolis) a las metáforas de la concepción reticular (es necesario ver las relaciones entre las ciudades como las relaciones entre actores que residen en ellas). Considerando la articulación entre local y global, nos invita a descubrir las diferencias entre el mundo más tranquilizador de las superficies, más fáciles de representar: los territorios, los lugares, las regiones, que evocan el enraizamiento y la fijación, la especificidad y la diferencia, la delimitación o la jerarquía; y el mundo, tal vez más inquietante, de las redes, más difíciles de fijar sobre una carta, puesto que se trata de flujos en movimiento, que evocan la inestabilidad, la indiferencia, la indeterminación incluso la homologación (la estandarización). Si la superficie representa la fijación y la permanencia, la red evoca la oportunidad de cambio, la elección entre varios posibles. El mundo de las redes sería así, muy difícilmente presentable con la cartografía que evoca un mundo fijo, terminado y delimitado. Es necesario nuevamente recordar la naturaleza metafórica del mapa: la re-

---

<sup>14</sup> La representación del movimiento y de redes plantea problemas diferentes a los de la cartografía de stock. Los datos relacionales son a menudo elaborados bajo una forma matricial (origen/itinerario/destino) lo que demanda un tratamiento que comporta al menos dos dimensiones. Desde el punto de vista del lenguaje gráfico, la representación del movimiento no puede servirse directamente de la superficie (variable en valor, grano o color) ni del punto (variable en forma, tamaño y orientación) que constituyen generalmente los sistemas de implantación de las cartas de stock (cfr. Bertin, 1967). Sólo la línea (el trazo del punto en movimiento, según la bella expresión de Kandinsky) puede ser directamente utilizado para significar la relación, pero no puede representar una gran variación (en número, en espesor, color y valor) so pena de producir cartas ilegibles, por tanto inútiles (ver sobre este aspecto Tobler, 1987).

<sup>15</sup> Se pueden encontrar distintos sitios que proponen contactos de los centros cartográficos, que permiten, entre otras, formas de cartografía interactivas. Entre otros se puede consultar el sitio del departamento de Cartografía de la Universidad de Utrecht, uno de los más completos, así como los repertorios de R.P. Oddens (Oddens's Bookmarks): <http://kartoserver.frw.ruu.nl/>.

presentación de las superficies es tranquilizadora pues ella ofrece la ventaja de permitir la asociación de las formas (como las que dibujan las fronteras de los países) y de memorizarlas para usos ulteriores y repetidos (cfr. Jacob 1992). La carta quedaría así como una representación de superficies pues ese sería aún el modo más eficaz de evocar el mundo, aún cuando nuestra vida, nuestros vecinos, nuestras distancias son alteradas por la evolución de la movilidad.

Sería aún necesario interrogarse sobre la noción de red que puede representar a la vez, el conjunto de las relaciones entre un grupo de actores y la infraestructura técnica que sostiene la existencia de sus relaciones. Los nodos de una red técnica (por ejemplo, de circulación o de comunicación) tienen una localización geográfica en las ciudades, y puede ser interesante representar esas relaciones a través de una carta de flujos. En ese caso, las relaciones entre los actores (empresas o familias) podrán estimarse por las relaciones entre los nodos (las ciudades en un sistema urbano). En el caso de la segunda figura, sin embargo, no será posible más que parcialmente estimar las relaciones entre actores a través de la red técnica. Es el caso de las redes telemáticas y más particularmente de la red de Internet: para los actores que la utilizan, el espacio no es más un operador necesario; no hay más nodos localizados sino sitios con recursos a adquirir o a explotar, independientemente de la posición geográfica del demandante y del oferente.

Surge ahora la cuestión relativa a otras métricas y a otros modelos relacionales que buscan, sin conseguirlo aún, los cartógrafos del cyberespacio. En efecto, las representaciones del Worl Wide Web han sido objeto de más de una reflexión (cfr. Staple 1995). Pero si esos modelos debieran, para el navegador de redes, jugar un rol análogo al de las cartas ruterías para el automovilista, muy rápido se toma cuenta de la dificultad de dar a la Web un soporte geográfico<sup>16</sup> (ver una vez más la reflexión de Paul Virilio). Esto nos lleva sin embargo lejos del propósito inicial, hacia otro problema, un problema de geografía virtual que queda en gran parte para inventar, pero que no explica siempre, la rareza o la ausencia de imágenes de flujos y de redes, aún en el universo especializado de la investigación.

Entonces quedan muchas relaciones y movimientos que se podrían representar de una manera geográfica y que sin embargo no lo son.

Para la ausencia o la rareza de las representaciones reticulares del mundo, debe entonces haber otra razón, tal como se propone en la hipótesis (c). Es una razón más banalmente política: la que concierne a las relaciones entre el poder y el territorio (cfr. Raffestin, 1980). Y como el territorio es cada vez más constituido por redes, la información que a él se refiere es cada vez menos accesible. La retención de información bien puede constituir una prerrogativa de empresas como los bancos suizos mundializados a través de los

---

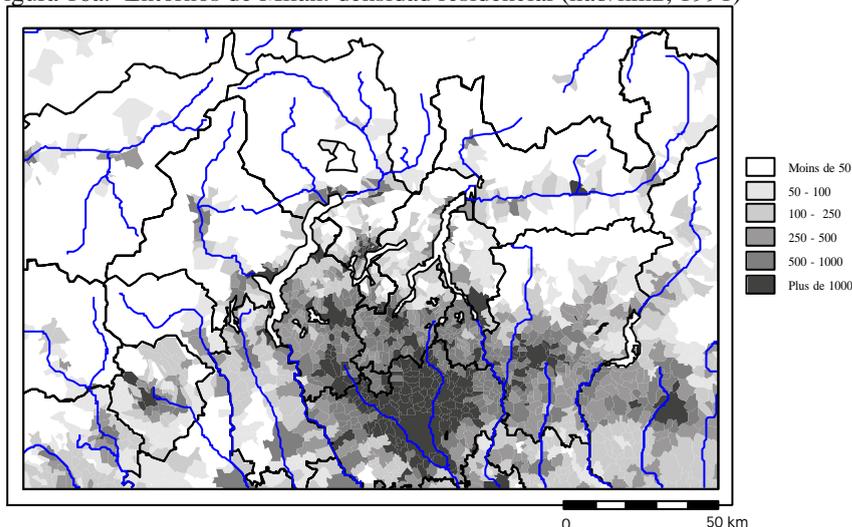
<sup>16</sup> Cf. p.ej. [www.cybergeography.org/](http://www.cybergeography.org/); [www.december.com/web/text/cyberatlas.html](http://www.december.com/web/text/cyberatlas.html).

cuales se teje una red gigantesca de movimiento de capitales, del que se tendrá una pálida idea analizando los datos sobre comercio exterior o de otras magras fuentes de que se dispone para estimar, de lejos, el fenómeno. Pero esto concierne igualmente a dominios donde ha sido a menudo más fácil, en el pasado, obtener datos relacionales de base (tráfico telefónico, de pasajeros/mercaderías, etc.). De hecho, el fin de los monopolios del Estado en el dominio de la movilidad (circulación y comunicación), reclama un control más fuerte y la limitación del acceso a la información, pues ella será en adelante una jugada económica de proporciones. Ese es, también, uno de los efectos de lo que se ha convenido en llamar la mundialización, que paradójicamente reduce el espectro de representaciones posibles y no estimula nada el desarrollo de herramientas y de aplicaciones para la representación geográfica de redes.

### Imágenes geográficas de redes

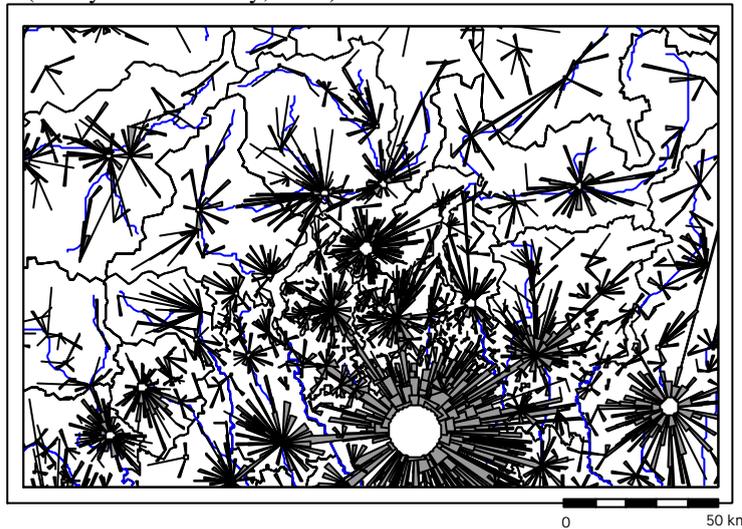
Me gustaría concluir esta corta reflexión con algunas imágenes cartográficas de redes. En 1994-95 hemos desarrollado un pequeño utilitario informático relativamente simple, cuyo objeto es la representación de toda suerte de relaciones entre pares de nodos, a partir de una matriz de conectividad (de/a). Así, a pesar de la rareza de los datos, podemos elaborar algunos modelos, relativos a la movilidad cotidiana y a su evolución reciente. Para la representación de la urbanización, un modelo en superficie (Figura 16a, densidad residencial) es fácilmente reconocible por las formas que evoca, pero no permite identificar las relaciones entre lugares.

Figura 16a: Entornos de Milán: densidad residencial (hab/km<sup>2</sup>, 1991)



© IRE, 1997 - *Atlante socioeconomico della Regione insubrica* (Datos: OFS/ISTAT)

Figura 16b: Entornos de Milán: movimientos pendulares: modelo de flujos mayores (cf. Nystuen & Dacey, 1961)



© IRE, 1997 - *Atlante socioeconomico della Regione insubrica* (Datos: OFS/ISTAT)

Un modelo de red (Figura 16b, flujo de movimientos pendulares), por el contrario, permite poner en evidencia las relaciones funcionales entre ciudades y finalmente deja aparecer una estructuración del sistema urbano. La representación de una red permite igualmente un número muy grande de variaciones.

Así, por ejemplo, el tráfico telefónico puede ser representado de diferentes maneras. Las Figuras 17 muestran las redes de flujos (unidad: minutos mensuales de conexión) entre los distritos telefónicos en Suiza, realizados a partir de la misma matriz de conectividad (datos 1990, fuente PTT). Las imágenes son bastante diferentes y la información que se puede deducir varía igualmente según el modelo.

Así la Figura 17a muestra la representación de los flujos más importantes, hasta una concurrencia del 75% del tiempo total de conversación (cada nodo ha sido representado proporcionalmente a los tiempos de conexión): es la Suiza urbana donde aparecen más visiblemente los flujos entre las ciudades del plateau. Las imágenes que siguen, por el contrario, han sido realizadas en función de los flujos mayores (cfr. Nystuen Dacey 1961) a la entrada (difusión, 17b), a la salida (atracción, 17c) de cada nodo, o por la suma de nodos entre pares de nodos (flujos mayores simétricos, Figura 17d). Ellos muestran esta vez, una Suiza de comunidades lingüísticas, incluso las barreras culturales. Pero según el sentido de las relaciones, ellas evocan el poder económico: el de Zurich sobre el conjunto de la Suiza alemana y de la Suiza italiana

(sur), o también la Suiza francesa (oeste) dividida entre un eje de la región del lago Léman (más bien dominante) y el arco de las montañas del Jura (más bien dominado).

Figura 17a. Representación del 75% del tiempo de conversación. Figura 17b: red nodal: difusión. Figura 17c: Red nodal: atracción. Figura 17d: red nodal: simétrica. Sus imágenes no sorprenden a nadie pero al confirmar las estructuras espaciales conocidas estas demuestran una vez más el poder evocador de la carta. Una cartografía de los flujos y de redes puede entonces ser relativamente eficaz para representar las relaciones entre las ciudades, y por lo tanto para estimar las relaciones entre los actores que en ella residen. Esto no demanda necesariamente modelos complicados. pero a condición de disponer de datos relativamente interesantes, lo que, lamentablemente, no es siempre (cada vez menos) el caso. Un problema apasionante que pone en evidencia los límites de la cartografía y de la carta como imagen estructurante del mundo.

---

Figura 17. Flujos telefónicos en Suiza, 1990  
a) Representación del 75 % del tiempo de conversación

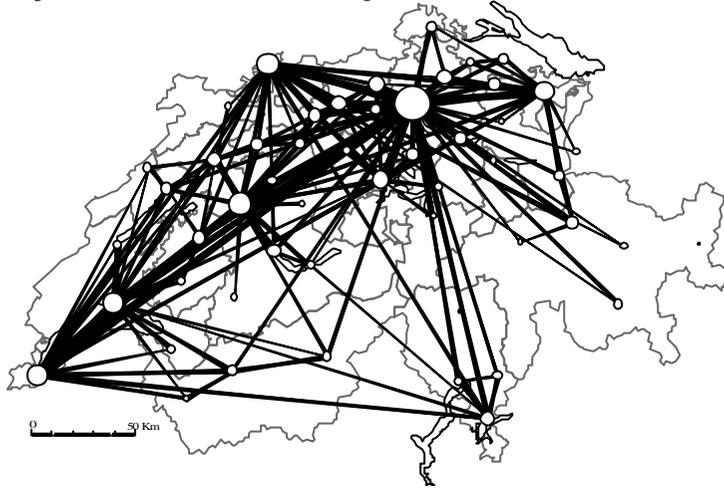


Figura 17. Flujos telefónicos en Suiza, 1990  
b) Red flujos nodales: difusión

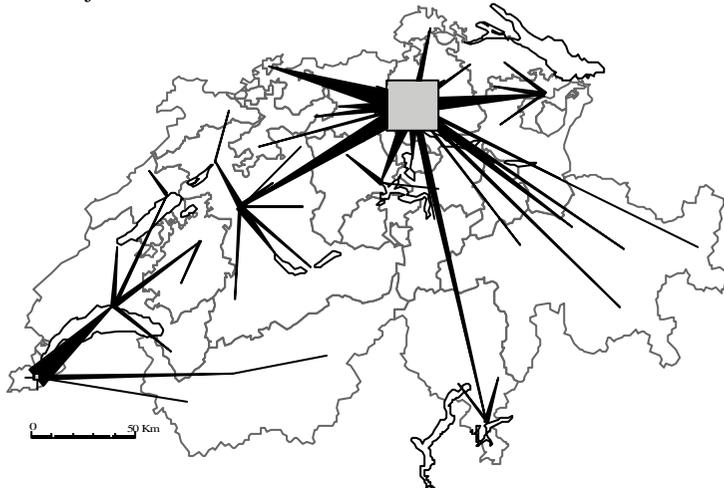


Figura 17. Flujos telefónicos en Suiza, 1990  
c) Red flujos nodales: atracción

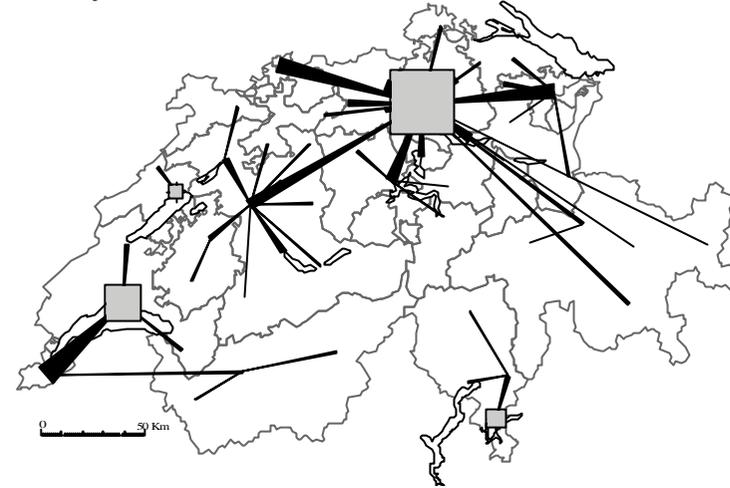
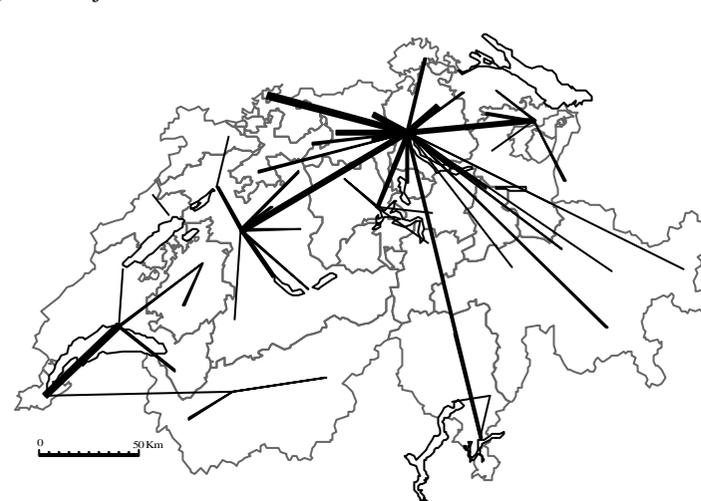


Figura 17. Flujos telefónicos en Suiza, 1990  
c) Red flujos nodales: simétricos



## BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (1980) *Cartes et figures de la terre*, Centre Georges Pompidou, Paris.
- AA.VV. (1990, 4° ed.) *I Presocratici. Testimonianze e frammenti*, Laterza, Bari, 2 Vol. (BUL; trad. it. agg. H. DIELS, *Die Fragmente der Vorsokratiker*, Berlin 1903)
- AA.VV. (1993) *La carta geografica: immaginario, viaggio, strumento, conoscenza*, a cura di M. TOMBA, (Associazione italiana insegnanti geografia, Sezione Piemonte), Kosmos Edizioni, Torino.
- ANDRE Y, BAILLY A., CLARY M., FERRAS R., GUERIN J.-P. (1990, sous la d.d.) *Modèles graphiques et représentations spatiales*, Anthropos/Reclus, Paris.
- BARNES T. & DUNCAN J. (1992, edited by) *Writing Worlds : Discourse, Text and Metaphor in the Représentation of Landscape*, Routledge, London
- BERTIN J. (1973) *Sémiologie graphique*, Mouton et Gauthier-Villars, Paris, 2ème édition.
- BICKNELL C. (1913) *A guide to the prehistoric rock engravings in the italian Maritime Alps*, Giuseppe Bessone, Bordighera.
- BRUNET R. (1987), *La carte, mode d'emploi*, Fayard/Reclus, Paris.
- BRAUN F., HILLEN ZIEGFELD A. (1934) *Geopolitischer Geschichtatlas*, Von L. Ehlermann, Dresden.
- BUNGE W. (1966) *Theoretical geography*, Gleerup, Lund
- COLLI G. (1988) *La natura ama nascondersi*, Adelphi, Milano
- COSGROVE D. & DANIELS S. (1988 edited by) *The iconography of landscape : Essays on the symbolic representation, design and use of past environments*, Cambridge University Press, New York.
- DATAR / RECLUS (1989) *Les villes "européennes"*, sous la direction de R. Brunet, La Documentation française, Paris.
- DEMATTEIS G. (1985) *Le metafore della Terra*, Feltrinelli, Milano.
- DEMATTEIS G. (1994) *Global and local geographies*, in *Limits of representation*, edited by F. Farinelli, G. Olsson & D. Reichert, Accedo, Munich, pp. 199-214.
- DIogene LAERZIO (1987, 2° ED.) *Vite dei filosofi*, a cura di M. GIGANTE, 2 Vol., Laterza, Bari (BUL).
- ESCOLAR M. (1997) « *Exploration, cartographie et modernisation du pouvoir de l'Etat* », *Revue internationale des sciences sociales*, n. 151, mars 1997, pp. 59-78.
- ESCOLAR M., QUINTERO PALACIOS S., REBORATTI, C. (1994) "Geographical Identity and Patriotic Representation in Argentina", in Hossou D. *Geography and National identity*, Blakwell, London, pp.346-366.
- FARINELLI F. (1989) *Pour une théorie générale de la géographie*, Géorythmes n. 5, Université de Genève, Genève.

- FARINELLI F. (1992) *I segni del mondo. Immagine cartografica e discorso geografico in età moderna*, La nuova Italia, Firenze
- FARINELLI F., OLSSON G. & REICHERT D. (1994, edited by) *Limits of representation*, Accedo, Munich.
- GOMBRICH E. H. (1982) *The Image and the Eye. Further Studies in the psychology of pictorial representation*, Phaidon Press, Oxford (tr. it. 1985, *L'immagine e l'occhio. Altri studi sulla psicologia della rappresentazione pittorica*, Einaudi, Torino)
- HARLEY J. B. & WOODWARD D. (1987, edited by) *The History of Cartography*, University of Chicago Press, Chicago.
- HARLEY J. B. (1995) *Le pouvoir des cartes, Brian Harley et la cartographie*, textes édités par Peter Gould et A. Bailly, Anthropos, Paris.
- HARVEY D. (1969) *Explanation in geography*, London & New York
- HOMERE (tr. fr. 1965) *L'Odyssée*, Garnier / Flammarion, Paris.
- HUMBOLDT A. VON (1811) *Essai Politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne*, (ed in 4° avec un Atlas), F. Schoell, Paris.
- HUMBOLDT A. VON (tr. fr. 1866-67) *Cosmos, essai d'une description physique du monde* (4e éd.), L. Guérin, Paris, 4. Vol.
- HUSSY C. (1995) *La carte: un modèle, un langage*, Département de géographie, Université de Genève, Atelier d'impression de l'Université, Genève.
- JACOB CH. (1992), *L'empire des cartes, approche théorique de la cartographie à travers l'histoire*, Albin Michel, Paris.
- KANDINSKY W. (1980) *Punto, linea, superficie : contributo all'analisi degli elementi pittorici*, 6a edizione, Adelphi, Milano
- KISH G. (1980) *La carte, image des civilisations*, Le Seuil, Paris
- LOIS C. M. (1999) "La elocuencia de los mapas : un enfoque semiológico para el análisis de cartografías", Maestría en políticas ambientales y territoriales, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, 34 p.
- MONMONIER M. (1991) *How to Lie with Maps*, University of Chicago Press, Chicago (tr. fr. *Comment faire mentir les cartes ou du mauvais usage de la géographie*, Flammarion, Paris)
- NYSTUEN J. D. & DACEY M. F. (1961) "A graph theory interpretation of nodal regions", Papers and Proceedings of the Regional Science Association, volume 7, pp. 29-42.
- PETERS A. *Die Neue Kartographie*, Carinthia Verlag, Klagenfurt (Tr. it.: *La nuova cartografia*, ASAL, Roma, 1988).
- PUMAIN D. (1994) "Espace et temps dans l'organisation de la vie quotidienne", in *Lo spazio e la sua utilizzazione*, édité par M. Bottai et O. Borsotti, Franco Angeli, Milan, pp. 11-15.
- RAFFESTIN C. (1980) *Pour une géographie du pouvoir*, Litec, Paris.

- RAFFESTIN C. (1988) "*Le rôle de la carte dans une société moderne*", Photogrammétrie, Génie rural, 4/1988 (Bern).
- RATZEL F. (1897) *Politische géographie*, Oldenbourg, Munchen (tr. fr. part. *La Géographie politique*, tr. de F. Ewald et M. Korinmann, Fayard, Paris)
- RAVENSTEIN E. (1885) "*The laws of migration*", Journal of the Statistical Society, 48, pp. 167-235.
- RECLUS E. (1893) *Nouvelle géographie universelle*, Vol. XVIII, Hachette, Paris.
- REILLY W. (1931) *The law of retail gravitation*, Pilsbury, New York.
- RITTER C. (1806) *Sechs Karten von Europa*, Schnepfenthal.
- RITTER C. (1822) *Die Erdkunde im Verhältniss zur Natur un zur Geschichte des Menschen, oder allgemeine vergleichende Geographie, als Grundlage des Studiums und Unterrichts in physikalischen und historischen Wissenschaften*, Reimer, Berlin, (Vol. I) (Tr. Fr. 1974, sous la dir. de G. Nicolas-Obadia: *Introduction à la géographie générale comparée*, Les Belles Lettres, Paris)
- STAPLE G. C. (1995) *Notes on Mapping the Net: from Tribal Space to Corporal Space*, TeleGeography 1995, TeleGeography Inc., Washington D.C., pp. 66-73.
- TOBLER W. R. (1987) "*Experiments in migration mapping by computer*", The American Cartographer, vol 14, n. 2, 1987, pp. 155-163.
- TORRICELLI G.P., THIEDE L., SCARAMELLINI G. et al (1997) *Atlante socioeconomico della Regione insubrica*, Edizioni Casagrande, Bellinzona.
- VIDAL DE LA BLACHE P. (1894) *Atlas général, Préface*, Hachette, Paris.
- VIRILIO P. (1997) "*Un monde surexposé. Fin de l'histoire ou fin de la géographie?*", Le Monde Diplomatique, août 1997, p. 17.
- WEISZ L. (1971) *Die Schweiz auf alten Karten*, NZZ Buchverlag, Zürich.
- WOOD D. (1993) *The Power of Maps*, Routledge, London.

## INDICE

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>3</b>
<b>PRIMERA PARTE</b>	
<b>EPISTEMOLOGÍA, HISTORIA Y NATURALEZA DEL MODELO</b>	
<b>CARTOGRÁFICO .....</b>	<b>5</b>
<i>Recapitulo.....</i>	<i>5</i>
¿Qué es un mapa?.....	6
¿Cuáles son las propiedades del mapa?.....	8
El modelo simbólico más antiguo.....	10
El “manto” de Perécido, o la primera distinción entre realidad y representación ....	13
La tabla circular de Anaximandro: la primera representación de la Tierra .....	16
Como explicar la forma circular del “primer mapa”? 1. Una polémica con Arno Peters.....	17
Cómo explicar la forma circular del “primer” mapa? 2. La respuesta de Farinelli...	20
El mapa desde el Medioevo a la Edad Moderna: de modelo del mundo a instrumento para su dominio .....	22
El portulano, instrumento de navegación o “el mapa práctico” .....	27
El “choque” del redescubrimiento de la Geografía ptolomeica, el rol de la proyección.....	29
El receptáculo de la visión del mundo.....	30
Conclusión Parte I: (retorno a Carl Ritter).....	32
<b>SEGUNDA PARTE .....</b>	<b>35</b>
<b>LA CARTA, MODELO DEL MUNDO E INSTRUMENTO DE</b>	
<b>COMUNICACIÓN: ELEMENTOS DE SEMIOLOGÍA .....</b>	<b>35</b>
<i>Recapitulo.....</i>	<i>35</i>
El mapa: representación e interpretación del mundo. ....	36
La semiología de la comunicación.....	38
El mapa es como un texto? .....	43
Significante y significado: las dos caras de un mensaje .....	44
La trampa de William Bunge .....	45
Qué es un mapa temático? .....	47
Una forma de comunicación metafórica.....	50
Leer y hacer los mapas (I): un mundo de dos dimensiones (punto, línea y superficie, variables visuales). ....	51
Leer y hacer la carta (II): recolección y elaboración de la información.....	53

La organización geográfica de los datos.....	55
Leer y hacer la carta (III): nivel de medición y método de clasificación.....	57
<b>TERCERA PARTE .....</b>	<b>66</b>
<b>LÍMITES Y DESAFÍOS DE LA CARTOGRAFÍA TEMÁTICA CONTEMPORÁNEA. ....</b>	<b>66</b>
<b>UN EJEMPLO: MOVIMIENTOS Y REDES .....</b>	<b>66</b>
Recapitulo .....	66
Un nuevo mundo? .....	66
Experiencia y representación .....	68
Imágenes geográficas de redes.....	72
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>76</b>
<b>INDICE DE LAS FIGURAS.....</b>	<b>80</b>

## INDICE DE LAS FIGURAS

Figura 1A. Sierra Nevada de Santa Marta (RECLUS E. (1893) <i>Nouvelle géographie universelle</i> , Vol. XVIII, Hachette, Paris). .....	6
Figura 1B. Sierra Nevada de Santa Marta (RECLUS E. (1893) <i>Nouvelle géographie universelle</i> , Vol. XVIII, Hachette, Paris). .....	7
Figura 2. “Vero disegno del lago di Geneva con i luoghi chel circondano” .....	9
Figura 3 (grabado rupestre) .....	10
A. Valle de Fontanalba ( <i>Alpes Marítimos - Francia</i> ).....	10
B. Valle Camonica – la Bedolina – Capo di Ponte ( <i>Lombardia, Italia</i> ).....	10
Figura 4: Relatividad (M.C. Escher, 1953).....	11
Figura 5: Reconstrucción de A. Herrmann (comentada por Farinelli, 1989).....	17
Figura 6 “La retícula ortogonal” .....	19
Figura 7: Carta meteorológica (15.01.1999, © www.wsicorp.com).....	20
Fig 8B. El mapamundi de Ebstorf (1234, Gervasio de Tilbury; Detalle: El Paraíso).24	
Figura 8C: Hereford mapamundi. ....	25
Figura 9. El mapamundi de Fra Mauro (1460), detalle. ....	26
Figura 10: Carta pisana del Mediterráneo, entorno 1290. ....	28
Figura 11. La segunda proyección de Tolomeo (copia de 1482).....	29
Figura 12. Mapa didáctico en la Alemania nazi .....	42
Figura 13 Mapa de crecimiento demográfico: 1970-1990 en % (clasificación: mismo intervalo de 0.25% entre -3 y + 3 %). ....	61
Figura 14: Mapa “puntual”: distribución de la población de la provincia de Buenos Aires (partidos).....	63
Figura 15: Clasificación mixta: El envejecimiento de la población: jóvenes de menos de 25 años por 1000 ancianos de 75 años y más (1990 / 91).....	64
Figura 16a: Entornos de Milán: densidad residencial (hab/km2, 1991).....	72
Figura 16b: Entornos de Milán: movimientos pendulares: modelo de flujos mayores (cf. Nystuen & Dacey, 1961) .....	73
Figura 17. Flujos telefónicos en Suiza, 1990 .....	75
a) Representación del 75 % del tiempo de conversación.....	75
Figura 17. Flujos telefónicos en Suiza, 1990 .....	75
b) Red flujos nodales: difusión.....	75
Figura 17. Flujos telefónicos en Suiza, 1990 .....	75
c) Red flujos nodales: atracción.....	75
Figura 17. Flujos telefónicos en Suiza, 1990 .....	75
c) Red flujos nodales: simétricos .....	75