

## **ENSEÑAR LOS DESEQUILIBRIOS TERRITORIALES CON LAS TIC: EL CASO DE LA UNIÓN EUROPEA**

Maria Pigaki

Caroline Leininger-Frézal

### **1. INTRODUCCIÓN**

La introducción de las tecnologías de la información para la enseñanza (TICE) es un proceso en curso que se inscribe dentro de la *Estrategia para pensar la educación*, presentada en 2012 por la Comisión Europea. Esta estrategia tiene como objetivo desarrollar competencias informáticas entre los estudiantes europeos y aumentar el acceso a la educación a través de recursos en línea. Por ello, Francia ha adoptado una *Estrategia para la escuela digital* en diciembre de 2012 y Grecia ha distribuido masivamente herramientas digitales en las escuelas. En ambos países, los maestros desarrollan estas prácticas de enseñanza, pero la investigación en didáctica, incluyendo la geografía, no está muy desarrollada. Pocas tesis doctorales se han defendido (Sánchez, 2007; Genevois, 2008) sobre el uso de las TIC en la enseñanza de la geografía, de manera que se ha decidido trabajar sobre este tema a partir de una herramienta específica: HyperAtlas.

Partimos de la hipótesis de que HyperAtlas pueden ser una herramienta de análisis espacial que permite a los estudiantes procesar, analizar y proyectarse en la organización espacial de la Unión Europea y, más concretamente, para identificar discontinuidades socio-espacial y comprender los conceptos de desigualdad socio-espaciales y las disparidades territoriales. En apoyo de esta hipótesis, analizamos en primer lugar cómo HyperAtlas es una herramienta híbrida de procesamiento y visualización de información espacial para comprender las desigualdades y disparidades en la Unión Europea. Esta herramienta parece satisfacer una necesidad educativa: entender las relaciones topológicas y las estructuras espaciales, para lo cual es preciso desarrollar el marco teórico en el que se incardinan las experiencias didácticas con HyperAtlas. Por

último, se presentan las condiciones de experimentación de esta herramienta en el aula y el aprendizaje logrado por los estudiantes, así como los límites del enfoque didáctico.

## **2. UN INSTRUMENTO HÍBRIDO PARA COMPRENDER LAS DESIGUALDADES EN EUROPA**

HyperAtlas es una herramienta tanto en su forma original, se trata de una aplicación web, como en sus finalidades de crear un puente entre los responsables políticos europeos y la investigación en la geografía.

### **2.1. HyperAtlas, un instrumento de análisis espacial**

HyperAtlas tiene una forma innovadora: no es un atlas interactivo o un sistema de información geográfica, sino una página web creada en 2006 y desarrollada por investigadores del laboratorio LIG (Universidad Joseph Fourier de Grenoble) y del equipo de investigación *UMR Géographie-Cités* en relación con la UMS RIATE, como parte del proyecto europeo de investigación Epson. HyperAtlas es una herramienta para la toma de decisiones diseñado para ayudar a los responsables políticos europeos a comprender las disparidades y desequilibrios territoriales en Europa. Estas preguntas están en el centro de las políticas estructurales de la Unión Europea. HyperAtlas investiga acerca de la geografía de las disparidades y desequilibrios dentro de la Unión Europea. Es una herramienta para el análisis espacial que se basa en múltiples variables: indicadores demográficos, económicos, sociales, ocupación del suelo, etc. a diferentes escalas.

La especificidad de HyperAtlas consiste en verificar cómo las desigualdades se miden de acuerdo con el área de estudio. El margen general mide la desviación respecto a la media de todo el área de estudio (UE-27, UE-15, etc.). El margen territorial mide la desviación respecto a la extensión espacial media de un territorio determinado. El margen espacial mide la desviación de un espacio en relación a los territorios vecinos (por contigüidad espacial). Dependiendo del margen elegido, las percepciones de los desequilibrios territoriales son diferentes. En todo caso, el uso en el aula HyperAtlas es educativo y ayuda a la formación ciudadana.

### **2.2. El reto didáctico y ciudadano de la información espacial**

La introducción del análisis espacial en la geografía escolar francesa en los años 80 ha sido impulsada principalmente por la Maison de la Géographie de Montpellier, con el objeto de renovar la enseñanza de la geografía (Roumegoux, 2002) que hasta el momento estaba fuertemente influida por la geografía vidaliana (Lefort, 1992) tanto en sus contenidos como en la estructura general de los programas educativos. Diversas

publicaciones animaban, a su vez, a la introducción de la nueva geografía en el ámbito escolar en las décadas de los ochenta y noventa (Bailly, 1991). Varias investigaciones en didáctica fueron llevadas a cabo para desarrollar la modelización y la cartografía como recursos didácticos (Clary et ali., 1987; Clary, 1990; Journot et Oudot, 1997; Mercief, 1990; Fontanabona (dir.), 2000; Clerc, 1999; Molinies, 1993). Estas investigaciones sin embargo han tenido una difusión limitada sobre las prácticas reales generalizadas en la enseñanza de la geografía. La modelización sigue siendo una actividad didáctica marginal por no convergir con la cultura escolar (Clerc, 1999) ni con la disciplina escolar (Audigier, 1993; Chervel, 1998). En Grecia, las últimas reformas del currículo de geografía de 2013 introducen más elementos de la Nueva Geografía y dan más importancia al aprendizaje de la información que caracteriza a un territorio, que al espacio en sí mismo como objeto de reflexión.

Más allá de la propia ciencia referente y de los retos territoriales de la disciplina geográfica, existe un reto basado en la ciudadanía vinculado con el pensamiento espacial, dado que en la actualidad la información geográfica digital es un recurso de fácil acceso y disponibilidad: Géoportail, Google Earth, Google Maps, e-geografía (eduportal.gr)... La puesta a disposición del público de los datos espaciales se inscribe en el marco de políticas europeas como la directiva INSPIRE. La libre disponibilidad de datos espaciales no garantiza su comprensión por el público en general. Es por ello que la geografía escolar adquiere la responsabilidad del aprendizaje del pensamiento espacial. Ser capaz de dominar la información espacial es una forma de educación ciudadana que conduce a una forma de actuación en el espacio. Es en esta doble perspectiva –didáctica de la geografía y educación para la ciudadanía- que se desarrolla el proyecto HyperAtlas.

### **3. DE LA INFORMACIÓN AL PENSAMIENTO ESPACIAL: ENFOQUE DIDÁCTICO**

El reto de la experimentación didáctica consiste en desarrollar un cuadro teórico-práctico que permita integrar el uso de HyperAtlas en la adquisición de un pensamiento espacial y de una competencia de actuación en el espacio.

#### **3.1. La cartografía didáctica, un instrumento de investigación espacial**

El mapa digital, en tanto que producto resultante de HyperAtlas, tiene una característica que lo distingue de otras cartografías digitales: se trata de “un artefacto cognitivo doble.” Esto se muestra por Sylvain Genevois (2008), basado en la obra de Norman (1993). “*Los artefactos cognitivos permiten ciertos usos, tales como la sustitución de determinadas tareas cognitivas mediante la percepción directa de pistas y, al hacerlo así, alteran no sólo la tarea del usuario, sino también la forma de realizar esta tarea*” (Genevois,

2008, p. 87). El mapa digital e HyperAtlas encajan perfectamente en esta perspectiva, lo que implica repensar los usos de la cartografía en la clase de geografía. Las prácticas cartográficas predominantes en el aula, la lectura y producción de croquis, le otorgan al mapa un status de veracidad: “*Los mapas son considerados como una representación exacta y objetiva del mundo, sin poner en cuestión sus modalidades de elaboración ni las decisiones o elecciones efectuadas para su diseño, ni tampoco el punto de vista explícito o implícito de su autor*” (Fontanabona, 2000, p. 1).

Frente a esta perspectiva, en la que el mapa es un instrumento de comunicación de saberes geográficos, proponemos pensar la cartografía digital, y de modo específico HyperAtlas como un útil de investigación espacial. Así, el mapa es una construcción cognitiva que forma parte de un punto de vista socio-constructivista del aprendizaje. Esta concepción de la cartografía se adecúa a los fundamentos epistemológicos del análisis espacial (Fontanabona, 2000) donde se define el espacio como un sistema de lugares cuyas interacciones dependen de su distancia, su posición y su jerarquía, de manera que el mapa es una representación a escala reducida (Brunet, 1987). La tarjeta es una metáfora del espacio geográfico que los estudiantes pueden utilizar para comprender la información sobre el espacio y el proceso. En consecuencia, el mapa actúa como una metáfora del espacio geográfico que los alumnos pueden utilizar para aprender y aprehender el espacio, así como para el tratamiento de la información espacial.

### **3.2. Hacia el pensamiento espacial**

Aunque el proceso de producción cartográfica pueda parecer similar al de un SIG –selección de variables, escala, modos de visualización de los datos-, sin embargo en el fondo existen diferencias ya que los usuarios no tienen acceso previo a los datos numéricos integrados en los mapas. A nivel cognitivo, se trata de leer la información espacial y observar su distribución. Esto permite a los estudiantes identificar disparidades, es decir, medir distancias y, por tanto, para evaluar si existen desigualdades. El razonamiento se construye de manera circular por la repetición de las operaciones y, consecuentemente, por la identificación de conjuntos estructuras espaciales.

El enfoque presentado de HyperAtlas se basa en un proceso de instrumentación (Rabatel 1995). La instrumentación lleva al usuario a cambiar su actividad para utilizar HyperAtlas. Esto es lo que ocurre en el contexto en que los estudiantes deben usar la herramienta para responder a las preguntas. Entonces la investigación induce a que los estudiantes se cuestionen la propia elaboración cartográfica y a adaptar HyperAtlas a sus necesidades. De este modo el proceso de instrumentación cartográfica vincula los de comunicación de conocimientos y de investigación cartográfica.

#### **4. PRESENTACIÓN DE LA EXPERIMENTACIÓN EN GRECIA Y EN FRANCIA**

La experimentación de HyperAtlas se ha producido en el marco del proyecto europeo *Espon on the road* que tiene como objetivo difundir los resultados de las investigaciones realizadas en el marco de ESPON, de manera complementaria a sus destinatarios habituales: investigadores y decisores políticos en materia de ordenación del territorio. El fin de la secuencia didáctica llevada a cabo consiste en sacar a la luz las disparidades territoriales de forma comparativa: a diferentes escalas y en diferentes momentos, pero desde una perspectiva de educación para la ciudadanía. La puesta en práctica en Francia y en Grecia ha tenido en cuenta tanto la lógica de las clases de geografía como la del propio proyecto HyperAtlas. De este modo, la experimentación didáctica se ha realizado en condiciones de aula reales en las que los alumnos han producido tanto mapas a partir de HyperAtlas como fichas resultantes de las actividades didácticas propuestas.

##### **4.1. HyperAtlas en la clase**

###### *a) HyperAtlas a partir de una lógica de proyecto: la experimentación en Grecia*

El proyecto comenzó con un juego cognitivo diseñado y dirigido por Anna Tigani, profesora de la escuela secundaria Kaisariani, en Atenas, destinado a estimular el interés de los estudiantes por su vida cotidiana. Les propusimos una serie de preguntas a los estudiantes acerca de su espacio vivido y su origen social. Dependiendo de su respuesta, los estudiantes avanzaban o retrocedían. Este juego permitía a los estudiantes hacer conexiones entre el espacio y la sociedad, y realizar hipótesis acerca de la organización socio-espacial de la capital griega y su región.

Sobre la base de estas hipótesis, los estudiantes seleccionaron, en un segundo momento, los indicadores relevantes para medir su validez a la escala nacional de Grecia. Los mapas producidos por HyperAtlas pusieron en evidencia las continuidades y discontinuidades espaciales, identificados por los estudiantes por medio de relaciones de naturaleza matemática: unión, sustracción, intersección entre los conjuntos, etc. (Pigaki M., 2000).

En un tercer estadio, el ejercicio fue repetido a la escala europea lo que ha permitido comprobar el progreso de los alumnos de secundaria en la adquisición de un vocabulario específico sobre los desequilibrios espaciales, sobre el que procede una reflexión argumentada a partir de los mapas elaborados. Esta etapa pretende que los alumnos aprendan a manipular los datos visualizados de una manera activa y razonada haciendo operaciones lógicas en el espacio geográfico (Tomlin, D. C., 1991), tal y como se describe en el cuadro adjunto.

Estructura de la secuencia didáctica	Objetivos	Escala	Actividad de los alumnos
Sesión 1	Comprender las desigualdades	Espacio vivido	Juego cognitivo
Sesión 2	Razonar a través del espacio	Atenas	Exploración de hipótesis en Atenas
Sesión 3	Observar continuidades y discontinuidades	Grecia	Cartografía con HyperAtlas
Sesión 4	Verificar hipótesis	Grecia	Aplicar operaciones lógicas con tabletas digitales
Sesión 5	Retroacción	Europa	Sintetizar y argumentar

b) *HyperAtlas a partir de una lógica de clase: la experimentación en Francia*

La experimentación de HyperAtlas en Francia se realizó en el contexto de un curso sobre “Los territorios de la Unión Europea” por el profesor de geografía e historia, Stéphane Nissant, del *lycée* Carlomagno, en un curso de *première économique et sociale* (equivalente al primero de bachillerato de humanidades y ciencias sociales). La experimentación se realizó dos veces, una por cada medio grupo, durante una hora a partir del esquema siguiente.

Sesión	Actividades	Contenidos
Fase 1. Introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Presentación general de la sesión y de los objetivos.</li> <li>– Distribución y lectura de una ficha didáctica de presentación del programa HyperAtlas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Introducción: La Unión Europea es un agente de ordenación del territorio que busca reducir las diferencias de nivel entre las regiones por medio de políticas estructurales en aquellas que más lo necesitan. Para guiar su acción, la Unión Europea mide desequilibrios territoriales y define objetivos de actuación.</li> <li>– ¿Cómo definir estos desequilibrios entre territorios? ¿Es sólo una diferencia de riqueza? ¿Qué indicadores pueden resultar útiles? ¿Cómo representarlos?</li> <li>– Presentación simplificada de HyperAtlas.</li> </ul>
Fase 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Actividad autónoma de los alumnos, guiada por una ficha didáctica fotocopiada.</li> </ul>	
Fase 3. Continuación de la tarea en casa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Enunciado de las pautas de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Los alumnos dibujan sobre un fondo de mapa mudo las grandes discontinuidades que hayan podido observar a partir de tres indicadores elegidos.</li> </ul>

## **4.2. ¿Qué se aprende con HyperAtlas?**

### *a) Resultado del proyecto griego*

El juego cognitivo y el trabajo realizado en Atenas permitió a los estudiantes identificar tres estructuras en la Región Capital: centro, este y oeste. Así se identificaron las discontinuidades socioeconómicas este-oeste. Con HyperAtlas, los estudiantes encontraron que el desempleo se extiende gradualmente desde el centro hacia el oeste y que este fenómeno se correlaciona con la desindustrialización de la región. Este primer paso ha permitido que los alumnos adquieran el vocabulario necesario para entender el concepto geográfico de desigualdad y desarrollar un sentimiento de interés por el tema. A partir de HyperAtlas, los estudiantes han constatado en Grecia, por una operación de resta, que las regiones más ricas son las regiones agrícolas cuyo crecimiento económico es estable, mientras que las regiones industriales han sufrido dificultades económicas desde 2005. Por su parte, las regiones turísticas son las de mayor crecimiento económico.

Estas evidencias han llevado a que los alumnos diferencien tres regiones griegas: las regiones límite, el centro y el norte. Asimismo, han sido capaces de construir un razonamiento explicando estas discontinuidades por la deslocalización de las industrias griegas a los países del este de Europa, con los efectos consecuentes de incremento del paro en el centro del país, especialmente entre la población joven. La unión y la intersección de las regiones más afectadas por el paro entre 2000 y 2005, así representadas en los mapas de HyperAtlas, son las conclusiones a que han llegado los alumnos tras la actividad didáctica (Pigaki, 2013).

Este estudio de Grecia ha suscitado entre los alumnos debates sobre la distribución de los ingresos, las desigualdades entre las regiones y las políticas de redistribución de la riqueza. A escala de la Unión Europea, los estudiantes han identificado una Europa de tres velocidades Europa (centro, norte y sur), interpretada por el modelo de centro-periferia (Reynaud, B., 1990), provocando así entre los estudiantes un debate complementario sobre el lugar de Grecia en Europa. Como conclusión parcial, la experimentación HyperAtlas en el contexto de un proyecto científico ha funcionado relativamente bien. Además de la satisfacción de los alumnos y el profesor, los resultados muestran que HyperAtlas puede funcionar perfectamente como una herramienta de investigación espacial en el aula. Además el proyecto se ajusta plenamente a la educación para la ciudadanía.

### *b) Resultado de la experimentación en Francia*

Los alumnos conciben las disparidades sobre todo desde su enfoque económico: PIB, productividad y desempleo. A su vez los estudiantes establecen una correlación directa entre el desempleo y la pobreza. No tienen en cuenta los sistemas de protección social y

seguro de desempleo que pueden diferir de un país a otro. Del mismo modo, existe una correlación directa entre la productividad y la riqueza de un país. No obstante, se han trabajado otros indicadores demográficos para identificar disparidades espaciales, como la población total o la población joven, entendiendo que la población como un recurso para un país.

La fase de lectura de la información espacial no planteó ningún problema específico, ya que es un ejercicio escolar característico de la disciplina geográfica escolar (Fontanabona, 2000, 2001). Los estudiantes variaron fácilmente los modos de las representaciones de la información. Sin embargo, el paso decisivo consiste en la transición desde la lectura de la información hasta la identificación de estructuras espaciales a escala europea. Los estudiantes que habían trabajado previamente con una docena de mapas coincidieron en que la información era excesiva, de manera que se les facilitó a los alumnos un croquis y se les pidió que simbolizaran de forma simple las grandes unidades espaciales dentro de la Unión Europea, sobre la base de las observaciones de los mapas. De este modo, el croquis no se ha utilizado tanto como un producto terminado que respete fielmente las reglas de la semiología gráfica, sino utilizar el esquema cartográfico como instrumento de pensamiento (Mottet, 1995). Este paso permitió a los estudiantes distinguir las discontinuidades norte-sur y este-oeste, así como el conjunto espacial de la megalópolis europea.

El análisis de los mapas permite constatar que la megalópolis no está situada correctamente por varios alumnos, lo que induce a pensar que representan más un concepto adquirido previamente que una localización precisa producto de la observación. Por su parte la adquisición de vocabulario específico es más limitada que en el caso griego. En la producción cartográfica de los mapas, tanto la leyenda como la clasificación de las disparidades espaciales (territorios pobres, medianos y ricos) son muy limitadas. Por el contrario, una parte de los alumnos ha comprendido la dimensión relativa de las desigualdades: en el croquis elaborado a partir de los mapas de HyperAtlas, algunos alumnos han establecido distinciones a la escala nacional de los países europeos, por ejemplo, en el caso de los países del norte de Europa, distinguen el norte del sur de cada país; y dentro de los países mediterráneos, también observan diferencias internas entre el norte y el sur en términos de desigualdades espaciales. De este modo no son sólo pensadas a escala europea, sino a escala de los diferentes Estados de la Unión. Más bien al contrario, los alumnos no terminan de adquirir una visión global del espacio europeo, tal y como atestiguan numerosos espacios en blanco en los croquis dibujados.

Los resultados son más reducidos en Francia que en Grecia. La experimentación ha resultado dentro de los parámetros de la disciplina escolar (Audiguer 1993). Los debates que surgieron en Grecia no tuvieron lugar en Francia, ya que el contexto escolar y el contexto social en el que se llevaron a cabo las experiencias eran diferentes. Los

estudiantes griegos, debido a la crisis, son sin duda más sensibles a las temas de las desigualdades que los alumnos franceses. Por otra parte, la opción de incluir la prueba como parte del diseño curricular de geografía no es neutral, ya que es más difícil trabajar con este tipo de cartografía en las prácticas escolares. No obstante, estos resultados no eliminan la posibilidad de seguir usando HyperAtlas como una herramienta de análisis espacial, aunque repensando sus condiciones de empleo didáctico.

## **5. CONCLUSIONES**

HyperAtlas puede ser utilizado como instrumento de investigación espacial en el aula. Las experiencias didácticas han demostrado su pertinencia e interés para guiar a los alumnos en la comprensión de estructuras de los espacios griegos y europeos. Pero siguen existiendo diversas dificultades. Ante todo, los alumnos están poco acostumbrados a una lectura global del espacio. Las dificultades que los alumnos han encontrado en Grecia y en Francia, de decodificar la información geográfica en estructuras espaciales no es exclusiva de HyperAtlas ni de la cartografía digital, ya que la cartografía escolar mayoritaria sigue siendo la convencional (Fontanabona, 2001).

Las experiencias han sido concluyentes en este extremo, lo que nos ha obligado a tutorizar y a orientar a los alumnos en los procesos de identificación de las estructuras espaciales. Para desarrollar esta competencia espacial de manera permanente en los alumnos, sería necesario reiterar estas prácticas de aprendizaje durante toda la escolarización –previa formación específica del profesorado en estas herramientas–, así como integrarlas en los diseños y programaciones curriculares. Estas conclusiones no son nuevas, ya que se produjeron igualmente a lo largo de la década de los noventa en relación a la cartografía analógica. El hecho de que la cartografía sea ahora en formato digital, no cambia en esencia el planteamiento de incidir en que los alumnos aprendan a identificar estructuras espaciales.

Por otra parte, existen dificultades técnicas propias del uso de HyperAtlas. Al tratarse de una aplicación web, es más difícil que otros programas SIG o de cartografía digital en escritorio. Además requiere de competencias informáticas específicas, ya que los profesores están utilizando ficheros on-line, de competencias matemáticas y estadísticas, y de competencias en análisis espacial, lo que no es siempre frecuente en los docentes de geografía que proceden de una formación multidisciplinar. HyperAtlas precisa del programa Java que no está siempre autorizado en los ordenadores de los centros públicos de enseñanza, especialmente en Francia. En fin, los resultados de estas primeras experiencias didácticas nos animan a realizar un tutorial de ayuda a los docentes, más ficheros a su disposición en línea, con el objeto de contribuir a su formación y al uso de la cartografía digital en las clases de geografía en educación secundaria.

