

competencias. *Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Alianza.

Exley, K. y Dennick, R. (2007). *Enseñanza en pequeños grupos en Educación Superior*. Madrid: Narcea.

Legardez, A. (2003). L'enseignement des questions sociales et historiques, socialment vives. *Le cartable de Clio*, 3, 245-251.

Le Roux, A. (2002). (Ed.) *Enseigner l'histoire-géographie par le problème*. Paris: Harmattan.

Lértora, C. Enfoque epistemológico de los problemas de interdisciplinariedad. *Polylog, Foro para filosofía intercultural*. P. 1. 2000. Disponible en <http://themolylog.org/1/alc-es.htm>. Consultado 28-02-2017.

Pagès, J. (2003). Ciudadanía y enseñanza de la Historia. *Reseñas de Enseñanza de la Historia APEHUN*, 1, 11-42.

Stone Wiske, M. (1999). (Ed.) *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Barcelona: Paidós.

Santisteban, A. (2012). La investigación sobre el desarrollo de la competencia social y ciudadana para una participación crítica. En N. Alba, F.F. García y A. Santisteban (Ed.), *Educación para la participación ciudadana en la enseñanza de las ciencias sociales*, vol. II (pp. 277-286). Sevilla: Díada.

## 15. Los SIG como ayuda para tratar los problemas del mundo contemporáneo en las clases de Geografía de la educación secundaria

**Gustavo Nieto Barbero**

Actualmente existen numerosos problemas que afectan a la sociedad humana y son susceptibles de ser trabajados en la Geografía de la educación secundaria mediante los Sistemas de Información Geográfica (SIG), favoreciendo así su aprendizaje y presencia curricular. El currículum escolar necesita estar continuamente actualizado y mejorado para encajar con las necesidades académicas, sociales, políticas, tecnológicas y económicas (Posner, 2003). Por tanto la Geografía que se enseña en los institutos de secundaria debe tratar los desafíos a los que se enfrenta la humanidad, desde el punto de vista del territorio, para una ciudadanía crítica, democrática y comprometida. Al mismo tiempo es necesario incorporar los avances tecnológicos que mejoren la actividad didáctica y que pongan en contacto a los alumnos con la metodología actual de la Geografía académica.

Los SIG son un conjunto integrado de elementos informáticos, humanos y de procedimientos diseñado para la recogida, almacenaje, manipulación, despliegue y análisis de datos espaciales y sus atributos relacionados (de Lázaro & González, 2005; Demirci & Karaburun, 2009; Lam, Lai, & Wong, 2009; Kerski, Demirci, & Milson, 2013). Normalmente los SIG se utilizan para resolver problemas complejos de planificación y gestión de nuestro entorno, ayudando a la toma de decisiones por parte de la administración y las empresas o descubriendo patrones para estudios científicos.

Entrando en el siglo XXI empezaron a ser reconocidos como favorecedores del aprendizaje mediante investigación, el enfoque didáctico constructivista y la enseñanza basada en problemas (PBL) en la educación secundaria y se expandieron por las escuelas de multitud de países (Kerski, 2008; Milson, Demirci, & Kerski, 2012; Kerski et al., 2013). Los SIG ofrecen un elemento innovador a la docencia de la Geografía mediante su uso en las aulas (de Lázaro & Mínguez, 2012) y parecen mejorar, dentro de los aspectos sociales y políticos, la consciencia geográfica y ciudadana (Goodchild, 2007).

Gran variedad de temas geográficos pueden trabajarse en las aulas con los SIG para poder desarrollar la ciudadanía, incluyendo aquellos que versan sobre problemas contemporáneos: desastres naturales y sostenibilidad ambiental, población y migra-

ciones, crecimiento y planeamiento de las ciudades, desigualdades económicas, conflictos sociales o la división territorial del trabajo, por ejemplo, mediante mapas temáticos, fotografía aérea, imágenes por satélite, bases de datos y gráficos (Ateş, 2013). Sobre los temas de Geografía tratados con SIG que se han detectado como frecuentes en estudios previos encontramos la población (20%), la climatología, los recursos hídricos, la ecología, la agricultura y la contaminación (38% la suma total), la cartografía, la topografía y las fronteras (27%) (Baker et al., 2009).

Pero para poder trabajar esos temas los SIG educativos requieren de diseños didácticos apropiados que relacionen la didáctica, el contenido curricular y la propia tecnología (Bodzin, Peffer, & Kulo, 2012; Doering, Koseoglug, Scharberg, Henrickson, & Lanegram, 2014). Sólo si los SIG se adaptan a las necesidades de las aulas podrán aportar alguna ventaja educativa (Génevois, 2008) y para poder comprobarlo se decidió observar el uso del SIG para temas de Geografía por parte de una muestra de profesores en una región donde su currículum educativo favoreciera su práctica.

En el año 1997 los SIG se empezaron a implantar en los centros educativos alemanes, aunque con poca incidencia (Cremer et al., 2004), y su presencia ha ido en aumento tanto en las revistas de educación geográfica como en el itinerario superior de la enseñanza secundaria, el *Gymnasium* (Höhnle et al., 2010; Viehrig, 2014). El actual currículum de *Gymnasium* de Baden-Württemberg ha sido reformado durante el pasado año 2016, añadiéndole un papel más importante y específico a los SIG dentro de la materia de Geografía. En ese contexto se realizó una investigación más amplia por parte del autor (Nieto, 2016) y es de ahí de donde provienen los datos que comentaremos en esta comunicación.

La investigación no hubiera sido posible sin la colaboración con el Departamento de Geografía de la *Pädagogische Hochschule* de Heidelberg (PHH) y queremos agradecer aquí su participación.

## Objetivos y metodología

Durante el curso 2014-2015 se condujo una encuesta para analizar la práctica educativa con SIG en la Geografía de la educación secundaria del estado alemán de Baden-Württemberg (BW). Entre sus objetivos específicos se incluía categorizar el uso de temas y escalas más habituales para enseñar Geografía con SIG. De esta manera podíamos observar qué temas eran los más adecuados a partir de la práctica cotidiana del profesorado y comprobar si seguían las especificaciones curriculares.

La encuesta realizada constaba de un cuestionario auto-administrado on-line de 20 preguntas y con un total de 50 variables tras la depuración de datos. Aunque la parte más importante de la investigación se centraba en un estudio empírico-analítico de corte no experimental sobre los factores que afectaban al uso y frecuencia del SIG en educación, se realizaron preguntas abiertas exploratorias para generar categorías *a posteriori* tanto para los temas más frecuentes como para aquellos que los profesores

consideraban más difíciles de tratar en las clases de Geografía.

La muestra de población consistió en 146 profesores de *Gymnasium* obtenida a partir de los métodos no probabilísticos de bola de nieve y conglomerados. El tamaño de la muestra no fue establecido hasta el final de estudio, pero el total de profesores de Geografía de *Gymnasium* de BW (N=3089) era teóricamente accesible. No pudiendo llegar a un volumen mínimo de 384 sujetos necesarios (Coscolluela & López, 2012) nuestros datos deben tomarse con cautela ya que no podemos generalizarlos.

Dentro del cuestionario se preguntó la siguiente cuestión: ¿Cuáles son los tres temas más frecuentemente utilizados con la ayuda de los siguientes tipos de SIG en sus clases de Geografía? Por favor indique la escala utilizada. P. Ej.: La selva, los recursos naturales, las metrópolis, etc. Para cada tipo de SIG (Mobile, Web y Desktop) se solicitaban tres temas diferentes asociados a una escala de tratamiento. Eso nos proporcionaba un total de hasta 9 temas por sujeto. Debido a que esta pregunta sólo se administraba a aquellos profesores que hubieran utilizado SIG en el último año (n=49) el total máximo de menciones era de 441, pero recogimos 123 ya que no todos los sujetos respondieron a la pregunta, no en todos los tipos de SIG -había un filtrado adicional sobre su declaración previa de usarlos o no- e incluso solamente reportaban un único tema aun teniendo tres casillas posibles. Era una pregunta de conducta y abierta ya que la categorización previa era muy difícil de establecer (Thayer-Hart et al., 2010), excepto en la escala de tratamiento que se usaron cinco categorías: local, regional, nacional, internacional y global a partir de las escalas geográficas estándar educativas para Alemania comentadas en Hemmer (2012). El idioma usado por la muestra fue el alemán y el texto resultante fue traducido y categorizado posteriormente para su tratamiento en frecuencias.

Se administró a la muestra un enlace, mediante hipervínculo o código QR, a una aplicación web que gestionaba la encuesta y almacenaba los datos en servidores alemanes. La aplicación estuvo activa desde el 9 de junio hasta el 31 de agosto de 2015, con recordatorios el 30 de junio, el 8 de julio y el 15 de julio. Se utilizaron siete vías de contacto para administrar el enlace: los contactos personales de miembros del departamento de Geografía de la PHH, los miembros de la Sociedad de Profesores de Geografía de Baden-Württemberg, la página web del grupo de investigación RGEO, correo electrónico de noticias de la *GIS-Station* Klaus Tschira, póster en el Departamento de Geografía de la PHH con código QR, correo electrónico con invitación a 723 *Gymnasien* y, finalmente, correo electrónico a los responsables de la asignatura de Geografía de la sección de *Gymnasien* del departamento de escuela y educación de los cuatro gobiernos regionales de BW.

Los datos obtenidos se traspasaron de los servidores iniciales a la base de datos personal del investigador y se trataron con el programa Microsoft Excel 2010 versión 14. La información referente los temas más habituales fue depurada, traducida, categorizada y finalmente clasificada en tablas de frecuencias y gráficos. Para codificar las variables de tipo nominal surgidas de las preguntas abiertas había que elaborar grupos a partir de lo que se repetía (Pallant, 2010), traduciendo y estandarizando las

respuestas. Disponíamos de una gran cantidad de temas diferentes con pequeños matices de diferencia entre algunos y con abundante uso de sinónimos; agrupamos inicialmente los temas en lo que llamaríamos “subcategorías” a partir de repeticiones y generalizaciones. Creamos además un nivel superior llamado “categorías” a partir de la nomenclatura de la UNESCO (UNESCO, 1989) y unas “súper-categorías” correspondientes a la división clásica de la Geografía (Holt-Jensen, 2009): *Geografía física*, *Geografía humana*, *Geografía regional* y *Técnicas*. Contabilizando tanto los temas más habituales como los más difíciles se obtuvieron 15 categorías y 50 subcategorías.

## Resultados

Los temas más tratados en las clases de Geografía mediante un SIG se concentraban en tres categorías principalmente: *Desarrollo regional y local*, *Geografía económica* y *Climatología*; sumando las tres el 53,66% de las menciones de los profesores. La primera de las tres tiene un valor de 26,83% y es la categoría que mayor práctica genera entre la muestra. A cierta distancia encontramos a las otras dos, *Geografía económica* con un porcentaje de 14,63% y *Climatología* con un 12,2% de las frecuencias. Destacan también por encima del valor de máxima uniformidad (7,69%) entre las 13 categorías que establecimos la *Geografía de la población* y el *Estudio específico de regiones* con valores de 9,76% y 8,94% respectivamente. El resto de categorías recibían porcentajes inferiores a una hipotética repartición equitativa de las frecuencias entre todas ellas. En la siguiente tabla podemos ver las veces que determinada categoría fue mencionada por la muestra como tema tratado en las clases de Geografía de *Gymnasium* mediante SIG.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo regional y local	33	26,83
Geografía económica	18	14,63
Climatología	15	12,20
Geografía de la población	12	9,76
Estudio específico de regiones	11	8,94
Resto de categorías	34	27,64
Total	123	100

Si agrupamos las categorías en cuatro grupos según su intensidad de uso podemos establecer el primero -uso elevado- con sólo una categoría: *Desarrollo regional y local*. El segundo grupo de uso moderado constaría de cuatro categorías: *Geografía económica*, *Climatología*, *Geografía de la población* y *Estudio específico de regiones*. El tercer grupo de uso bajo incluiría al *Análisis espacial y estadístico* y la *Geografía Urbana*. Finalmente el último grupo de uso muy bajo lo formarían la *Biogeografía*, la *Geografía Social*, la *Cartografía y los SIG*, la *Geomorfología*, la *Geografía política*

y la *Hidrogeografía*.

Cuando observamos las subcategorías encontramos una lógica mayor dispersión temática (37 temas diferentes) a la vez que mayor especificidad en los temas tratados. *Desarrollo* (12,2%) y *Desigualdades* (9,76%) son los temas más utilizados sumando entre ambos un 21,96% del total. Los *Recursos naturales* (3,25%) y el estudio de las *Regiones económicas* (3,25%), aunque en el límite de máxima uniformidad (2,7%), añaden peso al interés por parte de la muestra de estudiar mediante SIG temas geográficos referentes al desarrollo económico regional, la distribución de la riqueza y los recursos globales. La *Demografía*, otra problemática global, acapara el 7,2% de las frecuencias con la tercera posición y el *Clima* y la *Meteorología* suman un porcentaje de 12,19%, siendo otros de los temas más nombrados. *China* es el país más estudiado dentro de los estudios regionales y junto a la subcategoría de temas aplicados de *Análisis espacial* -como ubicar parques eólicos a partir de factores seleccionados o elegir las mejores rutas para ir a la escuela- gozan también de buena posición.

Aglutinando aquellos temas correspondientes a problemáticas actuales tales como *Cambio global*, *Demografía*, *Desarrollo*, *Desigualdades*, *Distribución de la población*, *Ecosistemas*, *Energía*, *Globalización*, *Metrópolis*, *Migraciones*, *Protección del medio*, *Recursos naturales*, *Regiones económicas* y *Urbanización* obtenemos un 52,88% del total de temas tratados. Aunque el clima destaca como un tema muy utilizado la mayoría de temas tratados son de *Geografía humana* y relativamente cercanos a los alumnos y sus sensibilidades como las desigualdades económicas entre regiones o la desigualdad en la distribución de la población, tratando con ello, tal vez, de llamar su atención sobre temas socialmente relevantes.

Respecto a la escala de observación de esos temas encontramos que la más utilizada es la *global* (39,02%) seguida de la *internacional* (17,89%). La escala *local* es la que registra el valor más bajo de 8,94%. Los datos nos dicen que los temas SIG se muestran a los alumnos a una escala planetaria, normalmente, o con escalas en las que ellos tienen dificultad para acceder o comprender mediante su experiencia directa y que además permiten entrelazar los diferentes problemas contemporáneos permitiéndoles ver más allá de los prejuicios que pudieran formarse en su día a día.

Si tenemos en cuenta el currículum actual de *Gymnasium* de BW referente a los temas que son susceptibles de ser tratados con SIG (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016) podemos comprobar que a partir del 9º curso (3º de ESO) se trabajan temas como el mercado a escala global, el impacto en la sostenibilidad de la actividad humana, los recursos disponibles y las macro-regiones económicas; a partir del 11º curso (1º de Bachillerato) se amplían a estudiar los desafíos de la globalización, el cambio en las regiones económicas o los retos globales y la resolución de problemas mediante un enfoque hacia el futuro.

## Valoración y conclusiones

En general los datos muestran que hay un marcado interés por analizar los problemas humanos actuales mediante un SIG por parte de los profesores de BW, así como un currículum educativo que lo favorece. La mayoría de ellos son de *Geografía humana*, como el *Desarrollo* y las *Desigualdades*, a una escala global; aunque también vemos que la *Climatología* y la *Geografía económica* son de su interés.

Aunque no hemos indicado, por falta de espacio en esta comunicación, aquellos temas que los profesores consideraban más difíciles de tratar en las clases de Geografía sí que nos gustaría mencionar que había cierta concordancia entre algunos de los temas marcados como difíciles (*Climatología* y *Geografía económica*) y aquellos de uso más frecuente con un SIG. De esta manera los SIG se presentarían como una ayuda a las dificultades didácticas de los profesores.

Encontramos que el currículum de BW especifica los temas más favorables para usar con un SIG y éstos son a su vez los más utilizados por los profesores, pero carece de indicaciones concretas para el profesorado de cómo llevarlo a cabo.

Creemos, por tanto, que los SIG son una herramienta adecuada para propiciar el trabajo y concienciación sobre los temas que abordan las problemáticas más actuales en las aulas, pero que hace falta un desarrollo mucho más amplio de este aspecto de la didáctica con SIG. Querriamos apuntar el futuro desarrollo de una metodología didáctica basada en los siguientes objetivos:

- Proporcionar problemas a los alumnos, que puedan resolver a partir de
- Analizar patrones, relaciones, estructuras, procesos y tendencias en fenómenos espaciales y reconocer las teorías de localización.
- Representar la información geográfica en un SIG y diseñar mapas temáticos.
- Transmitir información sobre áreas no accesibles a los alumnos.
- Ayudar a la visualización y análisis de temas difíciles de Geografía.

## Bibliografía

Ateş, M. (2013). Geography Teachers Perspectives towards Geography Education with Geographic Information Systems (GIS). *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 2(10), 5124-5130.

Baker, T. R., Palmer, A. M., & Kerski, J. J. (2009). A National Survey to Examine Teacher Professional Development and Implementation of Desktop GIS. *Journal of Geography*, 108(4-5), 174-185. <http://doi.org/10.1080/00221340903435934>

Bodzin, A., Peffer, T., y Kulo, V. (2012). The efficacy of educative curriculum materials to support geospatial science pedagogical content knowledge. *Journal of Technology and Teacher Education*, 20(4), 361-386.

Coscolluela, A., y López, O. (2012). Estimación por intervalo, pruebas de conformidad y determinación de la muestra. En M. Però, D. Leiva, J. Guàrdia y A. Solanas (Eds.) *Estadística aplicada a las ciencias sociales mediante R y R-Commander* ( pp. 229-264). Madrid: Garceta.

Cremer, P., Richter, B., y Schäfer, D. (2004). GIS im Geographieunterricht - Einführung und Überblick. *Praxis Geographie*, 34(2), 4-7.

De Lázaro, M. L. y González, M. J. (2005). La utilidad de los sistemas de información geográfica para la enseñanza de la Geografía. *Didáctica Geográfica*, 7, 105-122.

De Lázaro, M. L., y Mínguez, M. del C. (2012). Learning Geography with Geomedia. En R. de Miguel, M. L. de Lázaro y M. J. Marrón (Eds.), *La educación geográfica digital* (pp. 615-623). Zaragoza: AGE, Universidad de Zaragoza.

Demirci, A., y Karaburun, A. (2009). How to Make GIS a Common Educational Tool in Schools: Potentials and Implications of the GIS for Teachers Book for Geography Education in Turkey. *Ozean Journal of Applied Sciences*, 2(2), 205-215.

Doering, A., Koseoglug, S., Scharberg, C., Henrickson, J., y Lanegram, D. (2014). Technology integration in K-12 geography education using TPACK as a conceptual model. *Journal of Geography*, 113(6), 223-237.

Génevois, S. (2008). Quand la géomatique rentre en classe. Usages cartographiques et nouvelle éducation géographique dans l'enseignement secondaire (Tesis doctoral). Université Jean Monnet, Saint Étienne.

Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: Web 2.0 and the volunteering of geographic information. *GeoFocus*, 7.

Hemmer, I. (Ed.). (2012). *Educational Standards in Geography for the Intermediate School Certificate*. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Geographie.

Höhnle, S., Schubert, J. C., & Uphues, R. (2010). The frequency of GI(S) use in the geography classroom – Results of an empirical study in German secondary schools. En T. Jekel, A. Koller, K. Donert & R. Vogler (Eds.) *Learning with GI 2010* (pp. 148-158). Berlin/Offenbach: VDE Verlag GmbH.

Holt-Jensen, A. (2009). *Geography: History and Concepts*. Londres: Sage Publications.

Kerski, J. J. (2008). The role of GIS in Digital Earth education. *International Journal of Digital Earth*, 1(4), 326-346. <http://doi.org/10.1080/17538940802420879>

Kerski, J. J., Demirci, A. y Milson, A. J. (2013). The Global Landscape of GIS in

Secondary Education. *Journal of Geography*, 112(6), 232-247.

Lam, C.-C., Lai, E., y Wong, J. (2009). Implementation of geographic information system (GIS) in secondary geography curriculum in Hong Kong: current situations and future directions. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 18(1), 57-74. <http://doi.org/10.1080/10382040802591555>

Milson, A. J., Demirci, A. y Kerski, J. J. (Eds.). (2012). *International Perspectives on Teaching and Learning with GIS in Secondary Schools*. Springer.

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg. (2016). *Bildungsplan 2016. Allgemein bildende Schulen Gymnasium, Endfassung. Geographie*. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg. Recuperado a partir de <http://www.bildungsplaene-bw.de>

Nieto, G. (2016). Análisis de la práctica educativa con SIG en la enseñanza de la Geografía de la educación secundaria (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, Barcelona. Recuperado a partir de [https://www.researchgate.net/publication/311807201\\_Analisis\\_de\\_la\\_practica\\_educativa\\_con\\_SIG\\_en\\_la\\_ensenanza\\_de\\_la\\_Geografia\\_de\\_la\\_educacion\\_secundaria](https://www.researchgate.net/publication/311807201_Analisis_de_la_practica_educativa_con_SIG_en_la_ensenanza_de_la_Geografia_de_la_educacion_secundaria)

Pallant, J. (2010). *SPSS Survival Manual*. Maidenhead, England: McGraw Hill.

Posner, G. J. (2003). *Analyzing the curriculum*. Nueva York: McGraw Hill.

Thayer-Hart, N., Dykema, J., Elver, K., Schaeffer, N. C., y Stevenson, J. (2010). *Survey Fundamentals. A guide to designing and implementing surveys*. University of Wisconsin-Madison.

Viehrig, K. (2014). *Exploring the effects of GIS use on students' achievement in geography*. Tesis doctoral.. Pädagogische Hochschule Heidelberg, Pirna

## 16. Las ciencias sociales en el aula de educación secundaria como fundamento de la democracia en la escuela. De la teoría a la práctica.

*Mario Corrales Serrano, José Moreno Losada, Jesús Sánchez Martín y Francisco Zamora Polo*

La presente comunicación tiene el objetivo de compartir algunas reflexiones y algunos resultados de las investigaciones sobre la motivación al estudio de las ciencias sociales que estamos llevando a cabo desde grupo de innovación didáctica “Ética del Profesorado Universitario” de la Universidad de Extremadura. Dentro de los objetivos de esta investigación, se encuentra, por un lado, el objetivo de conocer mejor los elementos que sirven para motivar al alumnado en el estudio de las Ciencias Sociales, y por otro lado, la intención de detectar las implicaciones que tiene el posible declive de las Humanidades y la Ciencias Sociales en la etapa de bachillerato.

Uno de los elementos que siempre están de fondo en la elección de modalidad de estudios en a la etapa de Bachillerato de la Enseñanza Secundaria, es la cuestión de la utilidad, de manera que, en la medida en que seamos capaces de mostrar la utilidad del estudio de las materias que nos ocupan, tendremos alumnos más motivados para su elección y su estudio.

Teniendo estos elementos en cuenta, nuestra exposición gira entorno a estos tres ejes:

- Los datos nos muestran un desequilibrio en la elección de modalidad, progresivamente desfavorable a la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales, y favorable a las Ciencias experimentales y Tecnológicas.
- Al detenernos a analizar los factores que influyen en esta elección, uno de los que más destaca es la escasa relación que el alumnado detecta entre el estudio de las Humanidades y las Ciencias Sociales y su utilidad y productividad. Podríamos decir que los alumnos de Bachillerato están poco motivados para estudiar la modalidad de Humanidades y CCSS porque no les parece útil ni productivo.
- Algunos estudios recientes inciden en la importancia de mostrar la utilidad de las Ciencias Sociales, de un modo muy especial, para construir y sostener el sistema democrático en el que vivimos. Algunos autores establecen una relación directa entre el declive de los estudios humanísticos y sociales y el