

Índice

Resumen y palabras clave-----	2
Introducción-----	3
Antecedentes-----	7
<u>Primera Parte. ¿Está la enseñanza de la geografía madura para un cambio?-----</u>	9
1.1 La geografía, una materia impopular-----	10
1.2 El estado de la enseñanza geográfica en nuestro país-----	11
1.2.1 Una asignatura con bajo peso específico-----	12
1.2.2 Problemas metodológicos-----	13
1.2.3 La necesidad de una evolución en el currículum-----	16
1.3 El currículum español frente a la línea dominante europea-----	22
<u>Segunda Parte. La introducción de las TIC en el aula de geografía-----</u>	27
2.1 Las TIC y Google Earth en el aula de geografía frente a sus detractores	34
2.2 El software Google Earth-----	42
<u>Tercera Parte ¿Por qué la elección de Google Earth?-----</u>	49
3.1 La importancia del elemento visual-----	50
3.2 Reivindicando el valor de los mapas-----	53
3.3 Accesibilidad de la herramienta, gratuidad y facilidad de manejo-----	55
3.4 Una aproximación global al territorio. El valor de trabajar con escalas	58
3.5 Valor motivador-----	59
3.6 Convirtiendo una carencia en una ventaja: las posibilidades de edición de capas-----	61
3.7 El potencial del intercambio de materiales en el contexto de la escuela	
2.0-----	65
3.8 El valor de los ejemplos. Potencialidad en la metodología expositiva--	68
3.9 Una herramienta para concienciar-----	71
3.10 ¿Por qué supera a sus competidores?-----	73
<u>Cuarta Parte. Aplicación didáctica de la herramienta-----</u>	76
4.1 Introducción-----	76
4.2 Contexto-----	78
4.3 Actividad de evaluación inicial-----	79
4.4 Actividad de elaboración en común de capas temáticas de la UE-----	81
4.5 Uso de Google Earth en la metodología expositiva. Propuesta para el estudio del relieve-----	83
4.6 Actividad en clase de Identificación de elementos geográficos naturales	84
4.7 Actividad de trabajo en grupo sobre ordenación urbana en Andalucía--	86
4.8 Actividad de informe sobre la red AVE y regiones al margen-----	90
4.9 Actividad de mapas de síntesis-----	92
Referencias Bibliográficas y recursos en red-----	97

Resumen:

Este trabajo analiza el estado actual de la enseñanza de la geografía en secundaria y se cuestiona si se adapta adecuadamente a los retos que le plantean las nuevas tecnologías, el estado del mundo actual, y su propio enfoque didáctico en nuestro país.

Para afrontar estos retos, este trabajo propone un mayor peso de la cartografía en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geografía, para, gracias a un acercamiento visual e integral a los fenómenos, alcanzar un aprendizaje significativo, con un papel activo de alumno que permita ganar en destrezas espaciales, capacidad de síntesis, comprensión del territorio, motivación, y concienciación ambiental.

Para llevar a cabo lo anterior, defiende la inclusión en el aula de geografía de la cartografía digital, en concreto con el programa Google Earth. Con ello se busca una aproximación integral al territorio y desde un punto de vista dinámico, que permita diferentes escalas y perspectivas para un óptimo estudio de los fenómenos, yendo por tanto más allá del papel habitual de la cartografía en esta asignatura, ya que permite además la elaboración e intercambio digital de materiales de aprendizaje y actividades, generando por tanto una muy positiva sinergia en la comunidad educativa.

Palabras clave: TIC, Google Earth, cartografía digital, geografía, innovación.

Abstract:

This paper analyzes the current state of the teaching of geography in secondary and questions if properly adapted to the challenges facing new technologies, the state of the current world, and their own approach to teaching in our country.

To meet these challenges, this paper proposes a greater importance of cartography in the process of teaching and learning geography, to achieve meaningful learning through a visual and comprehensive approach to phenomena, with an active role of student that allows earning in spatial skills, synthesis, understanding the territory, motivation, and environmental awareness.

To accomplish this, it supports the inclusion in the geography classroom of digital mapping, particularly with the Google Earth program. It seeks a comprehensive approach to territory and from a dynamic point of view, allowing different scales and perspectives for optimal study of phenomena, thus going beyond the usual role of cartography in this subject, and also allows the development and sharing of digital learning materials and activities, generating a positive synergy in the education community.

Keywords: ICT, Google Earth, digital mapping, geography, innovation.

Introducción

Consideremos el momento actual, y las características del alumnado de Educación Secundaria. Unamos lo anterior a las particularidades de una asignatura como la geografía, y las problemáticas que entrañaría la búsqueda de un modelo de enseñanza-aprendizaje óptimo. Seguramente llegaremos a la conclusión de que los tiempos imponen un cambio, una evolución, si se prefiere, en la variedad de recursos didácticos habitualmente utilizados en esta asignatura.

Que existe una tendencia generalizada a la inclusión de las TIC en el aula, y que las mismas tienen un gran potencial de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje es un hecho, creemos, indiscutible. Por tanto, cabe esperar que este tipo de innovaciones hayan llegado para quedarse.

Sin embargo, considerando el caso particular de la geografía hay que poner en duda si la implantación de los recursos TIC en el aula es óptima: ésta asignatura va más allá de textos, gráficas, o imágenes, todo lo cual, nos consta, está en mayor o menor medida integrado en la enseñanza de la disciplina. Pero más allá de ello está la cuestión de la cartografía, que, creemos, no se utiliza en esta asignatura con el nivel de profundidad que los recursos disponibles permitirían.

Esto ocurre en una doble dimensión, por un lado, a nivel de contenidos y su enfoque y por otro, al de uso de la cartografía como herramienta para desarrollar destrezas geográficas.

En cuanto a los contenidos, el currículum tiende a dar más peso a un tratamiento descriptivo de la materia, basando buena parte del proceso de enseñanza-aprendizaje en una metodología expositiva, con uso de textos, imágenes, gráficas, etc. pero con un menor uso de la cartografía, entendiendo a la cartografía como la que excede un mero papel de localización de fenómenos.

En cuanto a la cartografía, ocurre que se tiende a realizar un uso limitado de la misma. No limitado en cuanto a su cantidad, sino en cuanto a su calidad, en el sentido de que los mapas tienen un papel que se inclina más a la descripción de fenómenos y su localización, que a la comprensión integral de las dinámicas que definen al territorio, y su interrelación. Eso, desde el punto de vista geográfico, sería quedarse en un nivel superficial, sin plantearse cuestiones complejas. Por tanto, pensamos que la cartografía, tal como se plantea en buena parte de las ocasiones, no permite toda la profundidad deseable en el aprendizaje geográfico.

Por lo anterior, en este trabajo proponemos una mayor presencia de la cartografía en la asignatura de geografía, entendiendo como tal, como hemos dicho, la que permita un acercamiento integral al territorio. Aparte de ello, se plantea la aplicación de esta mayor presencia de los mapas en el aula por medio de las TIC, en concreto de un

software de visión cartográfica. Como es natural el visionado de mapas con recursos TIC en la enseñanza de geografía en secundaria no es nada nuevo, sin embargo el uso de las TIC en geografía que proponemos es algo menos habitual, en la medida en que va más allá, por un lado, del uso descriptivo de la cartografía, y por otro, del papel estático de los mapas, ya sean digitales o en formato papel.

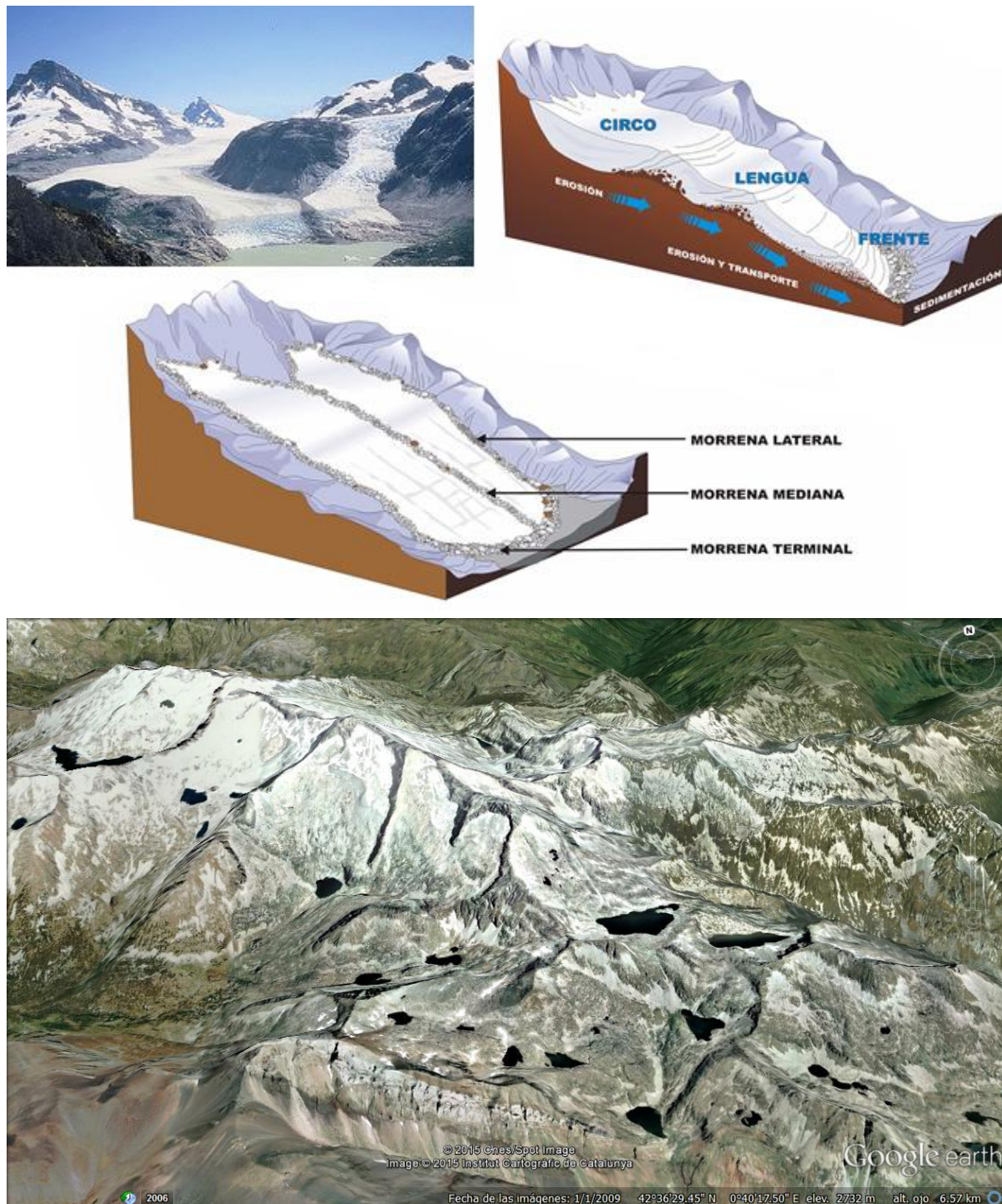
Por lo tanto, preguntémonos la pretensión de esta propuesta: planteamos abordar la enseñanza de la geografía con un uso de cartografía digital, en la voluntad de comprender de forma integral el territorio. Todo ello desde un punto de vista dinámico, que permita diferentes escalas y perspectivas para un óptimo estudio de los fenómenos, trascendiendo por tanto el papel habitual de la cartografía en esta asignatura.

Para llevar a cabo lo anterior usaremos el Software Google Earth. La elección obedece a varias razones, la principal es que es el mejor, y a la vez único programa, para llevar a cabo este planteamiento de la asignatura, por las siguientes razones:

- Es un programa gratuito, y de muy sencillo manejo, que no exige proceso formativo alguno ni en el profesorado ni en el alumnado.
- Permite un acercamiento integral al territorio, gracias a fluidez con la que aborda el cambio de escalas, y a su posibilidad de observar el territorio en tres dimensiones, y desde cualquier perspectiva.
- Es un software enormemente visual, que permite superar el valor que las imágenes y mapas estáticos tienen individualmente, para ofrecer un recurso con las ventajas de ambos, y otras muchas. En este sentido está el factor de motivar al alumnado, por su propia condición de recurso digital y su dinamismo, a la vez que su papel de concienciación, en la medida en que “acerca” el territorio al alumno, y lo convierte en algo real, generando en el mismo un interés y preocupación tanto por el medio ambiente como por los modos de vida de otras personas.
- Ofrece posibilidades muy interesantes en cuanto a la elaboración de materiales cartográficos, dando lugar a la creatividad como un elemento más del proceso de enseñanza-aprendizaje. El programa además, posibilita el intercambio de materiales educativos, tanto profesor-alumno como alumno-profesor, e igualmente ambos grupos entre ellos, generando una sinergia muy positiva en el total de la comunidad educativa.

El uso de esta herramienta facilita también una deseable evolución hacia una metodología activa, donde el alumno trasciende su condición de espectador en el aula y gana protagonismo en su propio aprendizaje, gracias a su exploración digital del territorio, y a la realización de actividades que incluyen identificación de fenómenos,

elaboración de capas, o propuestas para abordar problemas de tipo territorial. Todo lo anterior se plantea sin que necesariamente ello implique renunciar al resto de recursos habituales, como demuestra el hecho de que el uso de esta herramienta se plantee en muchos casos desde el punto de vista de la metodología expositiva, donde, creemos, también tiene mucho que aportar, ya que facilita la identificación de fenómenos geográficos de una manera más avanzada que la cartografía estática y las fotografías.



En las imágenes superiores, una comparación entre el uso de imágenes y esquemas, y la perspectiva más real que ofrece Google Earth, que permite estudiar el fenómeno, en este caso el relieve glaciar, desde la perspectiva que mejor nos ayude a explicar al alumnado los procesos que intervienen en su desarrollo. Fuente: <http://html.rincondelvago.com/apuntes-de-geografia.html> y elaboración propia con Google Earth.

La propuesta se articula comenzando por cuestiones generales para ir avanzando hacia otras más concretas, mientras se va justificando la conveniencia del uso de las TIC en el aula de geografía de la forma que hemos referido durante esta introducción. Tras este apartado de consideraciones previas, el trabajo se dividirá en las siguientes partes:

- Una primera donde analizamos el estado actual de la enseñanza geográfica, y si su didáctica podría beneficiarse de una innovación como la que proponemos.
- Una segunda, donde nos planteamos primero la conveniencia de aplicar las TIC en el aula de geografía tal y como mantiene esta propuesta, para posteriormente enfrentar lo anterior a las opiniones contrarias, rebatiéndolas. y por último, pasar a presentar el software que queremos usar para ello.
- Una tercera donde se abordan más en profundidad las diez razones que nos han llevado a considerar este software como el idóneo para llevar a cabo nuestra propuesta.
- Una cuarta donde presentamos algunos de los principales usos didácticos de la herramienta, y proponemos algunas actividades que reflejan la variedad de usos que podemos darle en el aula de geografía.

Precisiones: Durante la propuesta se mencionarán ocasionalmente beneficios de las herramientas que proponemos referidas a cuestiones como las competencias, que son exclusivas del currículum de ESO, o cualesquiera otras no exclusivas del currículum de 2º de Bachillerato. Ello es totalmente deliberado, pues si bien en este trabajo nos centraremos en la geografía en Bachillerato, se defienden tanto las TIC en la educación, como en secundaria, como en la asignatura de geografía en general, y por ello, cuando sea necesario se señalará alguna cuestión particular fuera de nuestro, en principio, ámbito de interés.

En abundantes ocasiones a lo largo del trabajo nos referiremos a las bondades de los SIG en la educación, somos plenamente conscientes de que Google Earth, no es un SIG *sensu estricto*, sino cartografía digital, o un programa del área de la geomática. Sin embargo, dado que esta propuesta se plantea como un paso de transición hacia la implantación de SIG en el aula (entre otras herramientas), y que podemos entender razonablemente que todos los argumentos a favor de los SIG, las TIC y las TIG serían extensivos al programa Google Earth, nos ha parecido adecuado justificar en conjunto TIC, TIG y SIG en la enseñanza de geografía, y por ello no es casual que en la redacción de este trabajo nos refiramos a ellas de forma genérica como “herramientas”, “software”, “recursos”, “programas como Google Earth”... de modo que no es un despiste o un error, sino que actúa, en cierto modo, como un argumento más. Cuando se hable exclusivamente de Google Earth se nombrará el programa o se denominará de una manera que no induzca a error “el programa que nos ocupa...” por ejemplo.

Antecedentes

En esta cuestión la primera pregunta que cabría plantearse es si se han investigado abundantemente las potencialidades de las TIC en la enseñanza de la geografía en general, y específicamente, los usos didácticos de programas como Google Earth.

La respuesta tendría forzosamente que ser ambigua: por un lado no hay gran cantidad de estudios al respecto, y no todos presentan la cuestión con la profundidad que merece. Esto se debe a que la investigación sobre las TIC en el ámbito de la enseñanza es reciente, y más aún lo es el software Google Earth, que no tiene aún una década.

Aunque por otro lado sí que es un tema de gran relevancia en la actualidad y en los últimos años ha habido una gran cantidad de publicaciones sobre la cuestión que nos ocupa. En el futuro se espera que este ritmo continúe o aumente, de modo que es cuestión de tiempo que a disposición del investigador, el docente, o el curioso, haya una buena cantidad de material disponible sobre el que es uno de los temas que más importan hoy día en la didáctica de la geografía, no en vano los últimos congresos de didáctica de la geografía de la AGE contienen como eje temático la aplicación de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geografía.

Sobre dichas publicaciones, hay que decir que todas son recientes: La inmensa mayoría de artículos analizados para este trabajo se publicaron a partir del 2006.

Uno de los primeros en abordar la cuestión fue Montealegre Contreras, en 2006¹. La suya fue una de las primeras propuestas en incluir el software Google Earth. En este momento se había hablado poco de la aplicación didáctica de las TIC, si bien hubo trabajos previos como los de Sánchez y Fernández en 2004, o Lamas, en 2006.

La mayoría de los artículos se ocupan del tema general de la inclusión de las TIC en la didáctica de la geografía, más que del programa Google Earth, en concreto. Algunos hablan de varios programas y otros se concentran en software diferentes de Google Earth, pero todos inciden en una serie de cuestiones comunes. En la mayoría de ellos al menos una parte se dedica a analizar el estado actual de la enseñanza geográfica, y en definitiva, la oportunidad de la inclusión de nuevas herramientas en las aulas. Ello nos ha llevado a analizar en este trabajo el porqué de un cierto estado de crisis conceptual en la disciplina, porque a nuestro juicio es uno de los mejores argumentos para apoyar la conveniencia de introducir elementos innovadores.

¹ L. MONTEALEGRE CONTRERAS: "Una propuesta en Geoimágenes: Google Earth.", Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 14.2 (2006), pp 108-117.

Respecto a ejemplos prácticos de actividades, Si bien no todos tienen ejemplos desarrollados sí que hacen hincapié en el potencial de esta herramienta en su vertiente de complemento a una metodología activa, con el alumno como protagonista de su propio aprendizaje.

Para complementar las justificaciones, varios artículos apuntan ejemplos de posibles problemas de la aplicación de este tipo de tecnologías al aula. En esta propuesta hemos querido ir más lejos que el mero apunte de los condicionantes, y enfrentarlos, tratando de rebatirlos justificadamente en uno de los apartados.

La totalidad de los artículos analizados valoran muy positivamente la inclusión de una variedad de programas de software en la enseñanza geográfica. Las expresiones que se utilizan en las conclusiones de los mismos son muy reveladoras:

*“Ha supuesto una evolución en el mundo de la cartografía”*²(Revuelto, 2010).

*“Permite acercar al alumno a la geografía, de modo que ésta se convierte en una disciplina cercana”*³ (Isabel Mª Gómez Trigueros, 2010).

*“El tratamiento que permite de sus imágenes tiene grandes ventajas respecto al que otras herramientas nos ofrecen sobre imágenes estáticas(...)permite crear e intercambiar de forma sencilla y rápida materiales docentes entre profesores y entre estudiantes”*⁴, (Pedro Alfaro, Josefa Espinosa, Santiago Falces, Francisco J. García-Tortosa y Rosario Jiménez-Espinosa, 2007).

*“Pensamos que su uso estará totalmente extendido entre profesores y alumnos en un futuro inmediato”*⁵, (Pedro Alfaro, Josefa Espinosa, Santiago Falces, Francisco J. García-Tortosa y Rosario Jiménez-Espinosa, 2007).

*“La conveniencia de aplicar las TIC en una muy necesaria actualización curricular de la enseñanza de la geografía está fuera de toda duda”*⁶ (Rafael de Miguel González, 2006).

² Ricardo M. LUQUE REVUELTO: “El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth”, Boletín de la Asociación de Geógrafos españoles, 55 (2011), pp 183-210. Página 207.

³ Isabel Mª GÓMEZ TRIGUEROS: “análisis del paisaje físico y humano de la provincia de Alicante: Google Earth como herramienta docente en las clase de geografía”, GeoGraphos-Griecryal, 1 (2010), página 23.

⁴ Pedro ALFARO, Josefa ESPINOSA, Santiago FALCES, Francisco J. GARCIA-TORTOSA y Rosario JIMÉNEZ ESPINOSA: “Actividades didácticas con Google Earth”, Enseñanza de Ciencias de la Tierra, 15.1 (2007), pp 2-15. Página 1.

⁵ Ibídem.

Por tanto, en este sentido, la coincidencia es total: es necesaria la inclusión de las TIC, tanto por el mundo en que vivimos, como por los beneficios que ello tiene para la didáctica de esta disciplina.

Naturalmente el tipo de software, o el grado en que pueda ser usado difieren de un trabajo a otro. En este trabajo en particular nos hemos inclinado por defender el que nos parece que puede aportar más beneficios al tiempo que evita la mayoría de problemas que pudieran asociarse a la aplicación de nuevas tecnologías en el aula.

Por último, decir que en este momento, si bien comienza a usarse Google Earth para una serie de recursos relacionados con la educación, su uso como herramienta en el aula de geografía no está implantado. Sin embargo tras estudiar la cuestión con relativa profundidad podemos atrevernos a vaticinar, que este programa, o algún otro de similares características, se convertirá en un complemento habitual de la enseñanza de geografía en secundaria.

1. ¿Está la enseñanza de la geografía madura para un cambio?

En esta primera parte queremos presentar un estudio de las diferentes razones por las que la enseñanza geográfica española parece estar necesitada de un cambio.

A la vista de algunos estudios, podemos diagnosticar razonablemente⁷ que tal como se enseña hoy en nuestras aulas, esta asignatura parece ser que no llega a cumplir sus objetivos como materia: no motiva a los alumnos y tampoco logra que alcancen una asimilación satisfactoria de los contenidos, es decir, los alumnos acaban en muchas ocasiones la secundaria sin conocer la disciplina geográfica al nivel de profundidad de sus equivalentes en la mayoría de Europa. A menudo en el mejor de los casos se consigue un conocimiento enciclopédico de multitud de datos de ámbito geográfico,

⁶ Rafael DE MIGUEL GONZÁLEZ, "Nuevas tecnologías aplicadas a la didáctica de la geografía: el ejemplo de Google Earth", 2006, recuperado de internet (<https://rafaeldemiguel.files.wordpress.com/2006/12/nuevas-tecnologias-aplicadas-a-la-didactica-de-la-geografia.pdf>).

⁷ María Jesús MARRÓN GAITE: "Educación geográfica y formación del profesorado. Desafíos y perspectivas en el nuevo espacio europeo de educación superior", boletín de la asociación de geógrafos españoles, 57 (2011), pp 313-341. El estudio al que nos referimos se encuentra reflejado en esta publicación, realizado entre estudiantes de la Facultad-Centro de Formación del Profesorado de la Universidad Complutense acerca de la percepción de la geografía. La muestra la integran un total de 890 estudiantes de las 4 primeras promociones. La recogida de datos se realizó mediante un cuestionario anónimo. En este trabajo nos centramos en los resultados de las preguntas relativos al grado de conocimiento que los estudiantes mostraron tener de los contenidos geográficos estudiados antes de llegar a la universidad, el valor educativo que reconocen a la geografía y el modo en que han abordado su estudio hasta entonces.

pero pasando por alto algunos principios fundamentales del saber geográfico, quedando por tanto este aprendizaje de algún modo incompleto.

Es necesario pues, antes de abordar la conveniencia de la inclusión de las TIC en la enseñanza de la geografía, comprender por qué el estado actual de esta materia se encuentra fuera de los parámetros más deseables, y los factores que hacen que pueda beneficiarse mucho de la innovación en forma de algunos cambios metodológicos y nuevas herramientas como Google Earth, que serían, creemos, un complemento ideal para resolver muchas de sus carencias.

La primera de estas razones es la falta de motivación que encuentra el alumnado hacia el estudio geográfico.

1.1 La geografía, una materia impopular

El primer problema a superar por un docente de geografía al llegar a su clase suele ser la falta de interés del alumnado, por un lado, porque no la perciben como una materia de útil aprendizaje, y por otro, porque tradicionalmente bastantes de sus recursos didácticos (textos tablas...) les resultan de difícil comprensión o en el mejor de los casos, tediosos. En efecto, esta materia adolece de una cierta aridez para un alumnado, que, además de estudiar largos textos y cifras de forma memorística, suele tener que presentar estos contenidos en forma de redacción de discursos con uso de lenguaje geográfico, ciertamente complejos para estos niveles, y que exigen un dominio razonable de la expresión escrita.

La valoración general de la asignatura de geografía entre los estudiantes viene siendo, por tanto, tradicionalmente, muy poco positiva. La encuentran, en resumen, muy memorística, poco útil y de escaso interés.

Como veremos, buena parte de esta falta de interés se debe a cómo se enseña la geografía. Además de ello, podría ser útil conectar la enseñanza geográfica con problemas de hoy, y además hacer hincapié en utilidades prácticas. El aprendizaje geográfico tiene multitud de usos en la vida diaria, y señalarlos siempre logrará en el alumnado una identificación con una asignatura que hoy se encuentra entre las menos populares entre el alumnado.

Puesto que apoyarla con cifras es la mejor manera de que una afirmación alcance la categoría de hecho, nos parece que los siguientes resultados son un recurso ideal para ilustrar la desafección existente entre el alumnado hacia la materia geográfica.

Un estudio⁸ llevado a cabo entre los estudiantes de uno de los centros de la Complutense de Madrid, en concreto los que en un futuro se dedicarán a la docencia, analiza el grado en que valoran su estudio y el modo en que se ha abordado la asignatura en etapas anteriores de su formación. La muestra se compone de unos 900 estudiantes de edades muy similares a aquellos con los que trabaja esta propuesta.

Para determinar el grado de interés de los estudiantes en la materia, se les preguntó “dentro de las disciplinas académicas, ¿qué valor concedes a la geografía?”. Un 32% por ciento presenta una disposición favorable, con similares valores para los que la consideran *interesante*, y los que la consideran *medianamente interesante*. Por su parte el 68% restante la considera *carente de interés y poco útil*.

Ante lo anterior podemos rebatir que la enseñanza geográfica no es en absoluto carente de interés, ni poco útil, pero sí que puede resultar, en ocasiones, tediosa, al menos en la forma en la que se presenta en la enseñanza secundaria obligatoria y el bachillerato. Por ejemplificarlo, rara vez al estudiante medio le genera interés el estudio de la génesis de las formas de relieve, pero si una temática como esta se plantea como la capacidad de observar un paisaje en los medios de comunicación, o uno que conozcan de su “espacio vivido” y deducir a partir de su análisis la naturaleza de su génesis “leyendo” el terreno, podemos atraer la atención si bien no de todos, de algunos que antes no se sentirían atraídos por la cuestión.

En resumen, uno de los grandes retos hoy de la asignatura de la geografía es la conquista del factor motivación. Una evolución metodología tiene el potencial de resolver esta problemática, pero también lo tiene la inclusión de herramientas innovadoras en las clases, y el dinamismo y atractivo visual de Google Earth puede jugar un papel importante no sólo en facilitar la comprensión de muchos conceptos, sino también en devolver al alumnado el interés por esta asignatura.

1.2 El estado de la enseñanza geográfica en nuestro país

Quizá la mejor manera de comenzar este epígrafe sea preguntarnos cuáles son los objetivos básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la geografía en el siglo XXI. Más allá de los que se indican desde la administración, en el B.O.E., o en el B.O.J.A. en el caso de la Comunidad Andaluza, si nos planteamos la cuestión desde una perspectiva más abierta surgen muchas denominaciones posibles, entre las que hemos elegido una que Marrón Gaite sintetiza en cuatro puntos⁹: “*Comprensión del espacio*

⁸ Ibídem.

⁹ María Jesús MARRÓN GAITE: “Educación geográfica y formación del profesorado. Desafíos y perspectivas en el nuevo espacio europeo de educación superior”, boletín de la asociación de geógrafos españoles, 57 (2011), pp 313-341. Página 320.

geográfico como espacio social que tiene su soporte en el medio físico; desarrollo de las capacidades personales de percepción, orientación sistematización y comprensión del espacio; desarrollo de valores éticos, de compromiso social y medioambientales, y atención al conocimiento y utilización de las TIC y de cómo éstas han modificado las relaciones espaciales”.

Sin embargo antes de analizar soluciones, mejoras, se hace necesario definir la naturaleza del problema. En los próximos apartados veremos una serie de problemáticas que aquejan a la geografía como materia de enseñanza, y que a nuestro modo de ver hacen conveniente una intervención sobre la práctica didáctica de la geografía, que en esta propuesta se materializa mediante la introducción de una herramienta novedosa como el software Google Earth.

1.2.1 Una asignatura con bajo peso específico

La mejor manera de explicar la falta de peso específico de la materia geográfica en la educación es hacerlo mediante la constatación de su papel secundario dentro de su propia área. En las ciencias sociales tradicionalmente se ha dado más peso al componente histórico que al geográfico. Lo anterior lo podemos justificar con una constante que ha venido marcando al cuerpo docente del área de sociales: La mayoría de los profesores que han dado geografía en la secundaria tienen una formación más orientada a la historia. Ello no sólo se debe a que haya menos geógrafos en el total de la población, sino sobre todo al hecho de que la estructura de las pruebas de acceso al cuerpo docente lo favorece. Buena parte de los temas que componen el temario de oposiciones a profesorado de secundaria pertenecen a la rama de historia, que supera ampliamente tanto a los de geografía como a los de historia del arte (en concreto el proyecto de nuevo temario del 2012 contenía 37 temas de historia, por 22 de geografía, 12 de historia del arte y otros 10 con contenidos mixtos) por tanto, en igualdad de condiciones, aquel cuya formación tenga un mayor componente histórico obtendrá mejores resultados. Ello por un lado, y por otro está el hecho de que, como hemos dicho, más allá de las titulaciones mixtas de geografía de historia, existen muchos más licenciados en historia que en geografía. En resumen, son más, y además encuentran unas condiciones más favorables al enfrentar el temario de oposición al cuerpo docente. Todo lo anterior, en la práctica, da lugar a que la mayoría de los docentes que enseñan geografía, carezcan de una formación geográfica profunda, entendiendo como tal una titulación superior exclusiva en esta materia.

Por esta formación dominante la mayoría están capacitados para enseñarla desde una óptica memorística, pero probablemente con mayores dificultades desde una óptica, más funcional en geografía, es decir, que desarrolle en el alumnado destrezas propias

de la disciplina geográfica. A pesar de pertenecer a la misma rama, historia y geografía son disciplinas muy diferentes en la práctica de su aprendizaje, por ello opinamos que inconscientemente, sea cual sea la materia que imparta, el docente tiende a permanecer en su “zona de confort”, es decir la más cercana a su formación.

Como consecuencia de esto, o quizás precisamente para hacer frente a esta carencia, el contenido curricular de la asignatura de geografía se ha centrado también en un estudio generalmente memorístico de una sucesión de fenómenos, sus causas y consecuencias como máximo, pero sin desarrollar en el alumnado destrezas que les permitan “leer el espacio”. Por tanto, entendiendo las ciencias sociales en su conjunto, o al menos las asignaturas de geografía e historia, como la comprensión de la relación de la humanidad con la dimensión tiempo en combinación con la dimensión espacio, podemos ver fácilmente una descompensación, de modo que parece adecuado concluir que el alumno necesita en geografía ver la humanidad y sus fenómenos en relación al mundo, es decir, estudiar los hechos, pero sin perder de vista que están integrados en un todo que es el medio.

En algunas de estas problemáticas habría quizá que buscar el origen de los malos resultados que arrojan las pruebas sobre el nivel de conocimiento geográfico, que se estudiarán a continuación.

1.2.2 Problemas metodológicos

El estudio¹⁰ referido anteriormente sobre la valoración de la asignatura de geografía entre 900 alumnos recién iniciados en la formación superior en la Complutense arrojaba también los siguientes resultados:

El primero de los problemas que se plantea es que los estudiantes acaban la secundaria sin tener un conocimiento aceptable de geografía, entendiendo como tal el que marca la administración: de acuerdo con los objetivos del currículum, de menos de un 10% se puede decir que hayan alcanzado un conocimiento adecuado de los contenidos durante esta etapa. Por el contrario, nada menos que un 76% por ciento de ellos presenta un conocimiento muy deficiente de los contenidos.

En cuanto a la metodología utilizada, en líneas generales se ha venido apuntando que una de las grandes problemáticas de la enseñanza de la geografía en nuestro país es el carácter excesivamente memorístico de la misma, que se tiende a considerar que no es el mejor método para el aprendizaje de esta disciplina. Pues bien, los siguientes

¹⁰ María Jesús MARRÓN GAITE: “Educación geográfica y formación del profesorado. Desafíos y perspectivas en el nuevo espacio europeo de educación superior”, boletín de la asociación de geógrafos españoles, 57 (2011), pp 313-341.

resultados vienen a confirmar esta creencia: ante la pregunta de cómo habían estudiado la geografía en la etapa de educación secundaria, nada menos que un 77% respondieron que de forma *exclusivamente memorística*. Por su parte el 14% declaran que lo hicieron con una *metodología explicativa*, es decir, mediante la interpretación de fenómenos, y sólo un 9% afirman que en su educación se beneficiaron de una combinación de ambos métodos.

Naturalmente los resultados de un estudio entre estudiantes han de tomarse con ciertas reservas, y no se le pretende dar la categoría de verdad absoluta, pues este alumnado no conoce en profundidad ni la práctica ni los contenidos del proceso de enseñanza-aprendizaje en geografía, al que han asistido, en todo caso, como alumnos. En otras palabras, que podrían tomar por aprendizaje memorístico, por ejemplo, algo que sólo lo fuera en parte.

Por otro lado hablamos de estudiantes universitarios, a los que se les supone una cierta madurez, y por tanto no cabe achacar su falta de disposición hacia la geografía a una falta de interés generalizada por el estudio. En cualquier caso, atribuimos a la encuesta un valor a nivel de la percepción que el alumnado tiene sobre su propia experiencia en la asignatura, y que es uno de los aspectos que se pretende cambiar con esta propuesta.

Podemos de algún modo afirmar que una metodología exclusivamente memorística es, más allá de su discutible utilidad como principio de enseñanza, una “negación del saber geográfico”¹¹, cuyas máximas son el estudio y explicación de los fenómenos de índole territorial mediante un análisis de tipo explicativo de sus caracteres, al tiempo que se analizan los procesos evolutivos que los han generado.

Muchas voces abogan no por una supresión total del aspecto memorístico, pero sí porque la misma tenga un carácter comprensivo¹².

Esa “geografía inventario referida a marcos inmutables”¹³, debe evolucionar en un momento como el actual hacia una que facilite una comprensión significativa de los grandes cambios socio-espaciales que acompañan a la situación mundial inestable en que vivimos. La escasez de recursos, migraciones masivas, conflictos, o agresiones al medio ambiente son temas centrales que invitan no sólo a un conocimiento de su

¹¹ María Jesús MARRÓN GAITE: “Educación geográfica y formación del profesorado. Desafíos y perspectivas en el nuevo espacio europeo de educación superior”, boletín de la asociación de geógrafos españoles, 57 (2011), pp 313-341. Página 323.

¹² *Ibidem*.

¹³ Estébanez 1996, citado por Marrón Gaite en María Jesús MARRÓN GAITE: “Educación geográfica y formación del profesorado. Desafíos y perspectivas en el nuevo espacio europeo de educación superior”, boletín de la asociación de geógrafos españoles, 57 (2011), pp 313-341.

localización y situación actual, sino al análisis crítico de sus causas que permita su superación y su no reproducción en el futuro.

En resumen, frente a la enseñanza tradicional que se apoya en presupuestos conductistas y confía en un aprendizaje memorístico, es decir, donde el alumno adquiere un conocimiento nuevo que asocia ideas no necesariamente relacionadas a los conceptos existentes. Una perspectiva más innovadora invita la adopción de un aprendizaje más significativo, donde el alumno sea “agente activo en el proceso de enseñanza aprendizaje, construyendo su conocimiento a partir de su propia experiencia cognitiva”¹⁴. En otras palabras una metodología activa. ¿En que nos beneficiaría, pues, este cambio? Las ventajas de una metodología activa en el proceso de enseñanza aprendizaje geográfico son que al potenciar un aprendizaje significativo genera en el alumno un interés por conocer el mundo que le rodea, y por tanto una transferencia de ese conocimiento adquirido de forma académica a la vida real. Así pues, además de motivar, fomenta que el alumno desarrolle su capacidad de aprendizaje autónomo (aprender a aprender) de modo que en su futuro sepa cómo aumentar su propio conocimiento según sus necesidades o su interés.

Podemos concluir, por tanto, que la deficiente formación y falta de interés en el saber geográfico es consecuencia de un proceso de enseñanza-aprendizaje esencialmente memorístico y no significativo. Ante esta problemática se impone una metodología innovadora, en concreto más abundante en actividades prácticas. Frente a lo anterior el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) defiende la necesidad de innovar didácticamente e insta al profesorado a adoptar los principios de la enseñanza activa. Esta metodología concede al alumno un elevado protagonismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, frente a la educación tradicional con un elevado componente memorístico.

Conscientes de que la metodología que a día de hoy predomina no está exenta de aspectos positivos, y de que esta metodología expositiva puede igualmente beneficiarse del uso de la herramienta Google Earth, en esta propuesta se optaría por un enfoque intermedio, donde el modelo de clase magistral no se elimine del todo, sino que se realice con apoyo de la herramienta y se combine a su vez con actividades realizadas desde terminales por el alumnado, elaborando materiales con el uso independiente del recurso que proponemos. El peso de esta parte más práctica, donde el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje, sería variable según los temas: planteamos trabajar de este modo cuando la naturaleza del contenido a tratar lo

¹⁴ Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, Novak y Hanessiam 1976, citados por Marrón Gaité en María Jesús MARRÓN GAITE: “Educación geográfica y formación del profesorado. Desafíos y perspectivas en el nuevo espacio europeo de educación superior”, boletín de la asociación de geógrafos españoles, 57 (2011), pp 313-341.

aconseje (siempre con el apoyo de introducciones por parte del docente mediante una explicación con la herramienta), y en los casos en que los contenidos no puedan favorecerse significativamente del uso de la herramienta, su uso se limitará a un apoyo en exposiciones, una vez más, cuando la temática lo aconseje.

Consideramos pues que todo lo anterior es realizable sin entrar en conflicto con el condicionante que nos hemos marcado: la falta de una formación avanzada en TICs en una parte del cuerpo docente, que podrá según los presupuestos de esta propuesta, operar con esta herramienta sin necesidad de pasar por un proceso formativo.

1.2.3 La necesidad de una evolución en el currículum

En vista de lo anterior, parece ser que hay lugar a algunos cambios en la metodología, pero ¿de qué manera podríamos trasladar esa deseable evolución al currículum? Los contenidos del currículum de geografía en secundaria en nuestro país tienen bastantes aspectos que podrían ser mejorados. Esa, al menos, es la opinión dominante entre los expertos académicos¹⁵, que demandan una serie de cambios que hagan a la geografía que se enseña en nuestras aulas más cercana a la ciencia geográfica, por la parte del currículum, y haga al alumno más protagonista del proceso de enseñanza aprendizaje, por el lado de la metodología.

Desde esta propuesta pensamos que no sólo merece la pena reflejar el sentir de la comunidad académica, sino también el de la comunidad docente, toda vez que los docentes se relacionan directamente cada día con los contenidos, la metodología, y el alumnado. Saben lo que funciona, lo que no, lo que es realizable y lo que no, y sobre todo lo que motiva a los alumnos y lo que genera rechazo entre ellos. Por ello son quienes mejor conocen los aspectos del currículum que podrían cambiar para mejorar la calidad educativa.

En el convencimiento de que preguntando a la comunidad docente pueden surgir propuestas interesantes se impulsa desde la Asociación de Geógrafos Españoles la

¹⁵ María Jesús MARRÓN GAITE: "Educación geográfica y formación del profesorado. Desafíos y perspectivas en el nuevo espacio europeo de educación superior", boletín de la asociación de geógrafos españoles, 57 (2011), pp 313-341. Página 328.

Xosé Manuel SOUTO GONZÁLEZ: "La geografía escolar en el período 1990-2003", aportación española al XXX Congreso (U.G.I., Glasgow 2004), pp 61-77. Página 69.

Rafael DE MIGUEL GONZÁLEZ: "Nuevas tecnologías aplicadas a la didáctica de la geografía: el ejemplo de Google Earth", 2006, recuperado de internet (<https://rafaeldemiguel.files.wordpress.com/2006/12/nuevas-tecnologias-aplicadas-a-la-didactica-de-la-geografia.pdf>).

proposición de realizar un informe que recoja las opiniones de este colectivo, en concreto de 648 docentes de secundaria de todo el país, a quienes se pregunta sobre el currículum de geografía, y los cambios que consideran adecuados. Entre las respuestas de todo tipo hay algunos razonamientos que pueden arrojar luz sobre la cuestión.

El 70% de los encuestados juzga la presencia de la geografía en los estudios de eso y bachillerato como escasa o muy escasa, y sólo en torno a un 1% la considera excesiva.

Respecto al carácter que debería tener la materia en bachillerato, la mitad de los encuestados afirman que debería ser obligatoria para la totalidad del bachillerato independientemente de la especialidad, lo que tiene bastante lógica, toda vez que el aprendizaje geográfico provee al alumno de destrezas para comprender el mundo que le rodea y para apreciarlo, cualidades ambas deseables para formar ciudadanos que desarrollen su vida en un mundo cada vez más globalizado.

A la cuestión de si realizarían modificaciones en la geografía de 2º de bachillerato un 47% propone modificaciones, un 22% no las realizaría y nada menos que un 31% es incapaz de responder a la cuestión, lo que es buena prueba del vacío conceptual existente, donde si bien lo que hay no parece adecuado, a menudo el mismo profesorado se siente incapaz de proponer una medida mejor cuando parece obvio que el sistema es mejorable.

Respecto a cómo se ha planteado la asignatura actualmente los docentes refieren multitud de problemas:

Hay una coincidencia en apuntar a una excesiva amplitud de temarios, con diferentes propuestas para su resolución, desde sintetizar contenidos, hasta dar geografía en 1º de bachillerato o diseñar materias optativas a simplemente reducir contenidos. Por tanto la naturaleza excesivamente academicista y memorística de la geografía juega aquí en su contra, hasta el punto de caer en la contradicción de que exista como asignatura en menos cursos de los que debería (según la opinión mayoritaria) pero que a la vez tenga un temario tan extenso que muchas voces aconsejen su división en más de una asignatura.

Igualmente (y quizá una solución a lo siguiente lo sería también a lo anterior), se opina que la geografía es excesivamente redundante, es decir, estudiar varias cosas a distintas escalas hace que en la práctica se estudien los mismos fenómenos varias veces a distinto nivel, con la consiguiente duplicidad de contenidos. Ante ello las propuestas se dividen en dos posturas: Centrarse en España eliminando unidades superiores, o estudiar el mundo e incluir la relación de España con el mismo. En lo que

nos manifestamos a favor de lo segundo, entendiendo que no es lógico hacer constantemente referencia a un mundo globalizado en el currículum¹⁶, para posteriormente cerrarse al estudio de los fenómenos mundiales para centrarse en el estudio de un solo país, aunque sea el nuestro. Multitud de contenidos de la geografía de gran actualidad, como pueden ser los relacionados con la geopolítica o incluso con la geografía económica, exigen para su estudio adecuado de una proyección mundial, sin cuya perspectiva no es posible alcanzar un grado satisfactorio de conocimiento de las dinámicas que las caracterizan.

Otras propuestas son inclinarse hacia una geografía más general, con menos profundidad en algunos temas o eliminar las referencias históricas en la geografía, lo que tiene bastante sentido: Una asignatura que de por sí se coincide en que goza de poco tiempo lectivo no debería dedicar una parte de su temario a redundar los contenidos de la historia, que ya tiene un papel dominante en el conjunto de las ciencias sociales.

Por tanto, esos contenidos que cabe integrarlos más en la historia que en la geografía se opina que deberían sustituirse por temas de más actualidad, como geopolítica o medio ambiente, que ayudarían al alumno a profundizar en el conocimiento del sistema mundo o apreciar la fragilidad del mismo tomando conciencia de los problemas que están de plena actualidad.

Se incluyen propuestas muy concretas de reducción de contenidos, como la referente a la geografía económica, que además sugiere hacerla menos cuantitativa. Quizá en esto el problema no sea que sea muy cuantitativa, sino que la materia se limita a ofrecer datos al alumno hasta sobrepasarlo, pero no le explica qué fenómenos han producido esas tendencias. Por ejemplo, no basta con decir que en el campo jiennense hay “una gran producción de aceite y gran cantidad de olivos” y que el alumno conozca el estado actual, sino que conviene que él sepa que esta tendencia tiene un porqué, que son las políticas de la Unión Europea, que sin entrar en mayor profundidad, han venido favoreciendo económicamente la sustitución de los cultivos precedentes por el mar de olivos que conocemos hoy, y que por tanto lo que hace 50 años eran campos de trigo salpicados de molinos harineros es hoy un paisaje de olivares y almazaras.

En ese sentido una enumeración de datos y fenómenos es un conocimiento enciclopédico que no puede considerarse geografía. Ciertamente es que conviene conocer las tendencias generales y los datos, pero ello no sirve si no se conocen las causas y la interrelación entre ellas, y ello nos lleva a la cuestión anterior de la necesidad de más

¹⁶ Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre y Decreto 416/2008, de 22 de julio.

asignaturas de geografía en bachillerato, y de los beneficios de una perspectiva de conjunto como la que ofrece Google Earth, ya que como hemos venido observando, puede que una visión de conjunto permita identificar fenómenos que no podemos observar al concentrarnos en una sola temática.

Sin entrar en mucha profundidad en la siguiente cuestión, merece la pena mencionar que algunos de los encuestados proponen ofrecer materias de ampliación de la geografía entre las optativas, una de las cuales serían técnicas geográficas centradas en el trabajo con Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) por lo que cabe esperar que la falta de metodología existente en el uso de las TIC en geografía, que algunos han querido ver como una barrera a su aplicabilidad, deje de suponer un problema en el futuro y aparezcan cada vez más propuestas en la línea de la que nos ocupa.

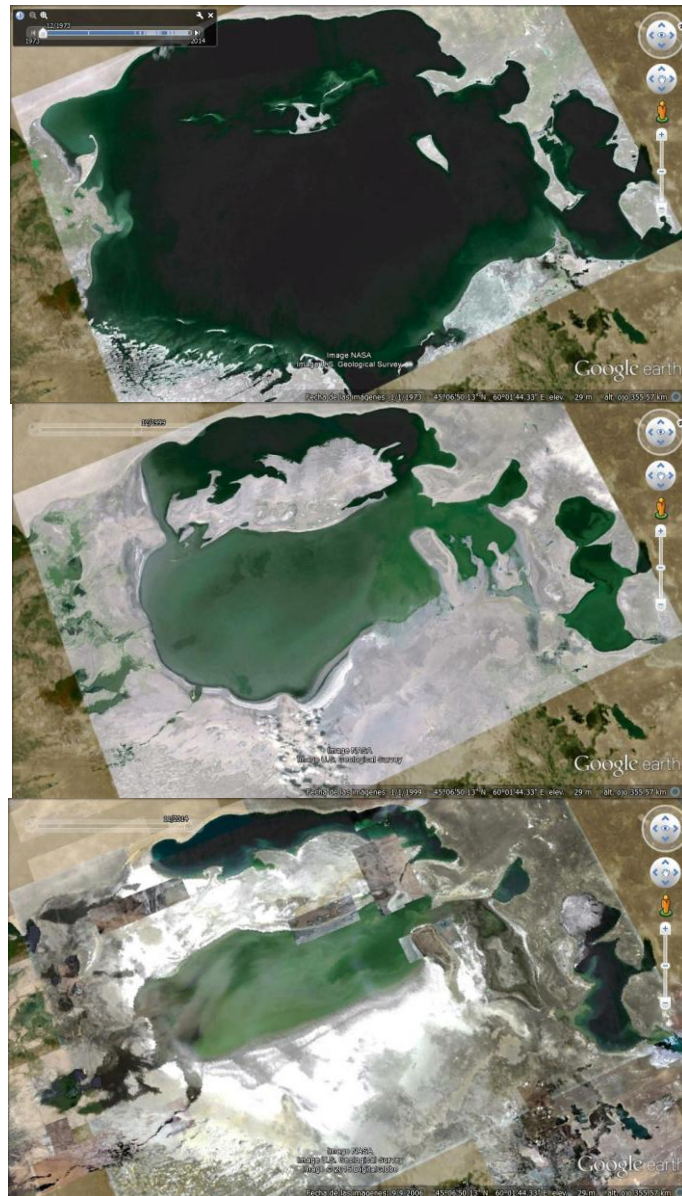
Analizada pues la opinión de los docentes pasemos hablar de soluciones: Según las voces que demandan una revisión curricular de la geografía hay, más allá del estado de la cuestión epistemológica de la disciplina en sí, cuatro retos pendientes que es necesario abordar. En las siguientes líneas explicaremos someramente por qué creemos que el uso del recurso Google Earth en el aula puede contribuir, sin que necesariamente suponga desviarnos de los contenidos que marca la ley, a superar dichos retos.

- **La nueva orientación didáctica europea de educación en competencias donde la competencia espacial gana importancia y cobra autonomía propia:** Parece razonable pensar que si la competencia espacial está ganando en importancia, la metodología tradicional, de gran componente memorístico, expositivo, de análisis de textos, etc. debe experimentar una evolución que permita al alumnado desarrollarse en destrezas espaciales. No hay duda que en una metodología expositiva con apoyo en Google Earth, y más aún en la realización continuada de actividades en ese soporte, el alumno tendrá que manejar constantemente la competencia espacial. Los mapas están menos presentes en la enseñanza de la geografía de lo que cabría esperar, y los mapas dinámicos son casi inexistentes. Estos últimos abandonan la perspectiva habitual para mostrar la realidad desde cualquier ángulo, con el consiguiente desarrollo por parte del alumnado de sus destrezas espaciales. Igualmente la necesidad constante de relacionar lo que ven con los espacios adyacentes desarrollará un sentido innato, (o en cualquier caso muy mejorado) de conceptos como orientación, topología o escala.
- **La reducción de recursos expositivos y su sustitución por metodologías de aprendizaje mucho más activas, basadas en procesos inductivos, como**

estudios de casos, aprendizaje basado en problemas, evaluaciones espaciales, etc: Las posibilidades que presenta una herramienta como Google Earth para el desarrollo de actividades en el aula son de una potencialidad enorme. Se pueden enfocar multitud de contenidos y objetivos, todo depende de nuestra creatividad. En ellas se invita al alumno a que disponga de la herramienta y de las fuentes de internet con cierta libertad, con lo que además de desarrollar el uso de las fuentes aprende a discriminar información para un uso adaptado a sus necesidades. Esta libertad de la que goza no es más que la búsqueda de la consecución de un aprendizaje inductivo, donde el alumno descubre el territorio, y los elementos y fenómenos a él asociados, y al haberlos descubierto, los recuerda mejor, porque los asocia a sensaciones. En otras palabras, es un aprendizaje significativo. En todas las actividades el alumno tiene que operar con la herramienta, y no tiene, por tanto un papel pasivo. Tiene que resolver cuestiones constantemente y ello le impide caer en el tedio, pues al contrario que las habituales actividades geográficas, con un gran componente lingüístico y poco aporte gráfico, en este caso la expresión escrita pasa a un segundo plano (nunca desaparece) para ceder más protagonismo a la resolución de cuestiones y observación de fenómenos espaciales, donde el alumno está enfrentado a retos que le invitan a construir conocimiento, que además puede guardarse en forma de material evaluable (archivos KML). Y esto es, en resumen lo que debería ser la enseñanza de la geografía si se aspira a mejorar competencias espaciales a la vez que se gana el interés del alumnado.

- **La enseñanza-aprendizaje de los grandes temas sociales, económicos, culturales o medioambientales del mundo. Migraciones masivas, sostenibilidad, conflictos, etc.:** Una de las grandes líneas de la orientación educativa en la actualidad es formar ciudadanos, ciudadanos comprometidos con la mejora del mundo. Esta noble aspiración, que va más allá del mero conocimiento académico, tiene un lugar especial en la enseñanza geográfica, que es, a nuestro modo de ver, la más social de las asignaturas, en tanto que estudia los modos de vida de los distintos grupos humanos, y su relación con el medio ambiente. Cuando se trata de despertar conciencias, el poder de la imagen difícilmente puede ser igualado. Los grandes fenómenos actuales del cambio climático o los desmanes del hombre contra la naturaleza pueden ser claramente apreciados, en toda su dramática magnitud, desde las imágenes satelitales: el retroceso de los glaciares, con una perspectiva de sólo unos años, la desecación del mar de Aral o los efectos de la tala en el Amazonas son sólo algunos de ellos. Por otro lado, si lo que queremos es observar cómo vive la

gente en otras partes del mundo y con ello concienciar al alumnado de lo afortunado de su situación, tenemos a nuestra disposición la herramienta de Google Street View, que permitirá una observación de los tipos de hábitat del mundo a pie de calle, es decir, cómo viven su día a día el resto de personas del mundo, una perspectiva en la que la geografía tradicional incide muy poco y que es, al fin y al cabo, el mejor argumento para desarrollar en el alumnado un respeto hacia la diversidad.



La fotografía aérea y su poder para despertar conciencias: imágenes de la desecación del mar de Aral en 1973, 1999 y 2014. Fuente: elaboración propia con Google Earth.

- **La progresiva utilización de sistemas de información geográfica y dispositivos digitales que utilizan recursos geográficos/cartográficos, para adquisición de habilidades y métodos propios de trabajo geográfico:** Este reto, qué duda

cabe, es fácilmente superable desde los presupuestos de este trabajo. El uso diario de la herramienta TIC y la realización habitual de una variedad de actividades usando el recurso Google Earth harán del uso de medios digitales algo tan natural para el alumnado, que trascenderán su condición de “actividad innovadora en el aula” para sustituir a buena parte de las actividades del tradicional formato papel. Además de ello el alumnado desarrollará la habilidad de trabajar en geografía con mapas, entendiendo a la cartografía y no a los textos, como el recurso en que debe apoyarse un aprendizaje geográfico. Ello podría, pues, ayudar a superar las dificultades con que los alumnos han venido enfrentando la interpretación de mapas.

Dicho esto, ningún análisis de las deficiencias del currículum español sería completo sin el estudio de otros modelos en el continente europeo, varios de los cuales nos parecen un buen modelo a seguir., lo que nos lleva al siguiente apartado.

1.3 El currículum español frente a la línea dominante europea

A continuación nos disponemos a analizar las carencias del currículum español en geografía orientándonos a la enseñanza secundaria de algunos países con especial interés en la conocida como secundaria superior, es decir el equivalente de cada país a nuestro bachillerato. La pretensión es que las características de otros currículum con mejores resultados que el español en el aprendizaje geográfico arrojen luz sobre si una propuesta como la actual tendría cabida para contribuir a una mejora de la competencia geográfica en España.

En la mayoría de los países la geografía es una materia autónoma, es decir, no se presenta relacionada con la historia. Los ejemplos más destacados de la tendencia contraria son Francia, y España por la influencia tradicional en este campo de su país vecino. La causa de esta inclinación de la disciplina se explica por la profunda tradición del historicismo y del posibilismo en la escuela regional¹⁷. Para ilustrar esta oposición entre la visión anglosajona o alemana de la disciplina frente a la de Francia o España diremos que la recomendación del Parlamento Europeo y del consejo de 2006 sobre las competencias claves sitúa el pensamiento espacial como un modo de pensamiento matemático dentro de la competencia matemática. El currículum español en la ESO, muy al contrario vincula el área de sociales sobre todo a dos competencias: social y

¹⁷ Rafael DE MIGUEL GONZÁLEZ: “Nuevas tecnologías aplicadas a la didáctica de la geografía: el ejemplo de Google Earth”, 2006, recuperado de internet (<https://rafaeldemiguel.files.wordpress.com/2006/12/nuevas-tecnologias-aplicadas-a-la-didactica-de-la-geografia.pdf>).

ciudadana e interacción con el mundo físico. En relación a lo anterior pasamos a describir los principios que caracterizan a la enseñanza de la geografía en varios países de Europa con el fin de entender mejor los aspectos de currículum español que hacen que la disciplina geográfica sea poco funcional.

Reino Unido: El bachillerato no se organiza por bloques de contenido conceptuales, como en el caso de España, sino por bloques de comprensión, interpretación y aplicación de conocimientos geográficos¹⁸ divididos en 4 grandes bloques: geografía, física y humana, habilidades geográficas, temas geográficos del mundo contemporáneo y trabajo de campo, evaluación e investigación geográfica. Por tanto su currículum tiene un planteamiento de formación a los alumnos en los aspectos de didáctica de geografía, en otras palabras, les enseña geografía. Sirva como ejemplo que en los libros de geografía del reino unido, tres cuartas parte de las actividades se componen de estudios de caso. Todo lo anterior choca frontalmente con la situación española, que se limita a un estudio enciclopédico, compartiendo una metodología común para todos los temas de la disciplina, que equivale a decir que hace al alumnado aprender un inventario de datos de varios temas sin un aprendizaje de la dinámica de los fenómenos que los producen.

Alemania: En el ejemplo alemán se trata de desarrollar en el alumnado una adquisición de una serie de competencias para comprender la complejidad del sistema mundo y las relaciones políticas, económicas...etc que explican las dinámicas regionales de la Tierra. Para su comprensión baste la observación de las competencias y capacidades a ellas asociadas que establece la Sociedad Geográfica Alemana (2007) y que como se puede observar difieren significativamente del modelo español.

- Conocimientos geográficos específicos: capacidad de entender espacios a diferentes escalas geográficas como los sistemas físicos y humanos. Capacidad de analizar las interacciones hombre/medio ambiente.
- Orientación espacial: capacidad para orientarse en el espacio; orientación topográfica, competencia para la interpretación cartográfica, orientación en espacios reales y reflexión sobre las percepciones espaciales.
- Métodos geográficos/recogida de información: capacidad para recopilar y evaluar la información geográfica relevante. Capacidad para describir los pasos en la recopilación de la misma.
- Comunicación: Capacidad para comprender la información geográfica, a expresarla, presentarla y discutirla de forma apropiada.

¹⁸ GCE Geography Specification for AS exams 2011 onwards and A2 exams 2011 onwards (versión 2.0), del organismo calificador AQA.

- Evaluación: capacidad para evaluar la información de los problemas espaciales a partir de criterios objetivos.
- Acción: Capacidad y voluntad de actuar en situaciones específicas de tipo ambiental y social.

Finlandia: El currículum finlandés en el equivalente al bachillerato, por su parte, destaca por su carácter esquemático, dejando gran libertad de decisión curricular y pedagógica a los centros, lo que unido a la excelente formación del profesorado da lugar a buenos resultados en la aplicación del método constructivista. Los contenidos son muy variados, con bloques denominados: mundo azul (geografía física), mundo común (ordenación territorial, urbanización, economía, población...), mundo de riesgos (naturales, sociales...)... y un cuarto bloque muy interesante que enlaza con el currículum británico: propone estudios de caso con un proyecto de investigación escolar con una especie de síntesis regional que incluye en parte elementos de la secuencia didáctica propuesta por Souto en el 98¹⁹: recogida y tratamiento de información geográfica, presentación de resultados utilizando SIG (lo que está muy relacionado con la actual propuesta) y la formulación de un método de trabajo. Es decir, trabajo geográfico completo, siguiendo los principios de la disciplina, tal como se espera de un sistema educativo asociado a la calidad como el finlandés.

Francia: en el caso francés se percibe en secundaria un uso destacado de metodologías activas, con aprendizaje por descubrimiento en iniciativas de simulación de investigación geográfica, obteniendo, analizando y presentando la información geográfica en estudios de caso, es decir, dando un uso práctico a conocimientos teóricos. No obstante, y al igual que en nuestro país, sigue habiendo una fuerte influencia del paradigma posibilista y de la escuela regional (presencia reiterativa de conceptos como paisaje, modo de vida, croquis...) y pasando por alto por tanto las aportaciones de otras escuelas. La geografía física, una vez más como en España, tiene un carácter meramente descriptivo, donde es fácil ver la influencia del pensamiento vidaliano. Así pues, encontramos algunas contradicciones en su currículum, como que favorece un pensamiento constructivo por parte del alumno (con el concepto de síntesis regional) pero que a la vez, pretende complementarlo con una geografía de componente memorístico. Geografía e Historia son en Francia, como en España, una misma asignatura, pero sin embargo, y a diferencia de nuestro país, la geografía se da en el bachillerato socio-económico, literario, y científico, de modo que en la práctica la mayoría de los estudiantes franceses cursan 7 años consecutivos de geografía.

¹⁹ Xosé Manuel SOUTO GONZÁLEZ: Didáctica de la geografía: problemas sociales y conocimiento del medio. Ediciones del Serbal, 1998.

En algunos de estos países, en concreto Francia, Reino Unido y Alemania, el currículum se encuentra en la práctica sometido de manera constante a revisión, por medio de las evaluaciones y proposiciones de los docentes, que forman colectivos geográficos de miles de profesionales comprometidos con la mejora de la enseñanza y que se constituyen en potentes grupos de presión capaces de influir sobre las decisiones de la administración. No es casualidad, por tanto, que en estos países la innovación en las aulas se produzca con mayor regularidad.

Lo primero que cabe deducir de esta comparación es que la presencia y consideración general de la asignatura es bastante mayor en el conjunto de Europa que en nuestro país. España es el único lugar de los estudiados donde la geografía no se da en todos los cursos de la secundaria superior. En la mayoría, los estudiantes de cualquier especialidad pueden acceder a ella aun en forma de optativa. Por su parte, las competencias espaciales propias y su desarrollo en el alumnado definen a los sistemas de ámbito anglosajón/nórdico, mientras que en el mundo mediterráneo este aspecto se pasa por alto, a causa de una tradición epistemológica historicista.

En resumen, predominan las metodologías activas, donde el resto de currículum son más explícitos que el español a la hora de formular estudios de caso, métodos inductivos, análisis comparativos de espacios a su misma escala o problemas espaciales a diferente escala, mayor índice de actividades de indagación y aprendizaje por descubrimiento, mayor enfoque de la clase de geografía como un laboratorio geográfico, simulación de la investigación geográfica (ver caso inglés), frente al modelo español donde cuestiones de este tipo aparecen sin concretar y de modo ciertamente abstracto: “percepción de la realidad geográfica mediante la observación directa”, “realizar un trabajo sencillo de carácter descriptivo”, “debatir sobre alguna cuestión de actualidad”.

Merece la pena hacer hincapié en la importancia de los términos que predominan en los currículum de una y otra tipología: comprender, comparar, explicar, analizar... frente a identificar, caracterizar o describir.

En cuanto a las nuevas tecnologías, muy en relación al sentido de la actual propuesta, se hace necesaria una crítica constructiva: falta en España la inclusión de las mismas en la asignatura de geografía, y su ausencia no cabe sino calificarla de grave, pues su importancia pasa casi desapercibida en el currículum español, con referencias tan tímidas como “uso de fuentes procedentes de las tecnologías de la información y la comunicación”. De forma que llega a parecer algo muy conveniente el carácter memorístico del currículum español, pues de adoptar las, por otro lado más efectivas, líneas didácticas de la mayoría de países estudiados, no cabría esquivar la cuestión de

su inclusión en las aulas con mantras como “faltan equipos informáticos en los centros” o “el profesorado carece de formación” que caen en la categoría de excusas ante propuestas mixtas con software de gran accesibilidad como Google Earth, que no necesariamente tienen que alejarse de los principios de nuestra ley educativa, pero que mientras llegan o no correcciones a un currículum ciertamente deficiente, permiten en el alumnado el desarrollo de destrezas “realmente geográficas”.

Como conclusión terminemos formulándonos la pregunta inicial de este apartado ¿está la enseñanza de la geografía madura para un cambio? Poderosas razones apoyan una respuesta afirmativa, teniendo en cuenta que desde el cuerpo docente, desde los países del entorno y desde el ámbito académico e incluso desde la opinión del alumnado todo invita a una evolución, que sólo encuentra como impedimento las decisiones tomadas por la administración del estado, que recordemos, ha puesto en marcha cuatro reformas educativas en los últimos años que se han contado por fracasos, al menos en lo que al papel de la geografía se refiere.

Puede ser, por tanto, un buen momento para poner en valor la opinión de los profesionales del sector y, atendiendo al sentido común, evolucionar hacia un grado superior de integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geografía. Creemos que no sólo la enseñanza de la geografía puede beneficiarse de la inclusión de estos recursos, sino que también otras carencias del alumnado podrían solventarse progresivamente con la implantación habitual de las TIC, o más concretamente las TIG, en el aula.

En Europa la Agenda Digital Europea (2010) establece la adquisición de competencias digitales como prioritaria. Parece por tanto razonable pensar que la introducción de este recurso en el aula de geografía nos ayudaría a proveer de esa competencia a los alumnos y así alcanzar una necesaria convergencia con Europa.

¿Por qué la necesidad de esta convergencia? la comparación entre diferentes currículum europeos demuestra que los contenidos geográficos de los países del entorno presentan mayor funcionalidad, además, el estado de la enseñanza geográfica en España casi podría considerarse como de crisis.

A consecuencia de todo lo anterior, la competencia digital de los alumnos a su llegada a la enseñanza superior es lamentable, y en la mayoría de las carreras, pero muy en concreto en el área de geografía, su empleabilidad dependerá totalmente o en parte de su nivel de dominio en ciertas competencias digitales que a día de hoy no tienen.

Por tanto no se puede lanzar a los jóvenes españoles a competir con sus homólogos del resto de Europa en estas condiciones, porque equivaldría a condenarlos al fracaso.

2. La introducción de las TIC en el aula de geografía

Como se ha visto en apartados precedentes, la geografía es una de las disciplinas por un lado más cuestionadas, pero por otro, que está afrontando mayores cambios en la actualidad, dentro de un proceso de renovación metodológica y didáctica que está cambiando las formas en las que el profesor aborda el trabajo en el aula.

Vivimos un momento en que la enorme divulgación de la información geográfica en los medios digitales, audiovisuales, etc. ponen al alcance de cualquier persona con un ordenador y conexión a internet más información de la que hace sólo una década podíamos obtener en cualquier publicación. La negación a la generalización de esta fuente de información al servicio de la educación es algo que sencillamente la geografía como disciplina no se puede permitir, pues de hacerlo se arriesgaría a su pérdida de peso específico hasta su caída en el ostracismo. Tanto es así, que no es aventurado decir que ninguna de las disciplinas que se enseñan en secundaria tiene tanto que ganar con la aplicación de las TIC en el aula, y dentro de estas, programas del tipo del que proponemos en este trabajo.

Pasemos pues a preguntarnos ¿Por qué se ha enseñado tradicionalmente geografía con mapas y textos? Porque había que explicar las dinámicas geográficas con palabras, sobre el territorio, que eran los mapas. Al final, lo que ocurría es que el alumnado encontraba dificultades, primero para entender las complejas descripciones de los fenómenos geográficos y segundo, para interpretar los mapas.

Pero en la actualidad disponemos de una herramienta que permite la observación dinámica del territorio, y la observación de muchos de sus fenómenos con una claridad mayor de la que pueden ofrecer los textos escritos. Ello beneficia pues, una comprensión inicial de los mismos.

No cabe duda de que convertir esta comprensión inicial de un fenómeno geográfico en sencilla, cuando con los medios tradicionales resultaba compleja es un poderoso argumento a favor de las TIC.

No es el único, sin embargo. La red europea digital Earth.eu defiende la inclusión de las Geo-media en el currículo escolar²⁰ (y consecuentemente en la formación del profesorado) esgrimiendo 5 argumentos de peso: las ya mencionadas “necesidad de las mismas en las profesiones futuras” y “mejoría en la empleabilidad del alumnado”,

²⁰ Rafael DE MIGUEL GONZÁLEZ: “Nuevas tecnologías aplicadas a la didáctica de la geografía: el ejemplo de Google Earth”, 2006, recuperado de internet (<https://rafaeldemiguel.files.wordpress.com/2006/12/nuevas-tecnologias-aplicadas-a-la-didactica-de-la-geografia.pdf>).

más “contribución a la competencia social y a la ciudadanía activa”, “peso de las nuevas tecnologías en la vida diaria” y “contribución a la innovación en la didáctica de la geografía”.

La cantidad, de buenas razones para apoyar nuestra postura es, potencialmente, enorme, pero para no caer en la reiteración hay que destacar una, la que quizá sea la principal de todas ellas: que es lo que imponen los tiempos.

Usar nuevas tecnologías en las aulas proporciona una enseñanza “más acorde con el mundo en que vivimos”²¹. Esto, que parece una afirmación simple, es en síntesis la justificación misma del porqué de la introducción de las TIC en el aula de geografía.

Nuestros jóvenes han crecido en la era tecnológica, apenas conocen otra manera de recibir información. Aceptando que desde el aula es imposible, y por otro lado, no tendría ningún sentido tratar de invertir esta tendencia, se pueden integrar en la enseñanza de esta disciplina algunas de las tecnologías con las que el alumnado convive a diario, de modo que perciba el proceso de enseñanza aprendizaje como algo que no le es ajeno y a su vez se pueda beneficiar de la tecnología para entender procesos que de otro modo sería más complejo transmitirle: formas de geomorfología, dinámicas espaciales, usos del suelo...

Además de estas razones, está el hecho de que el tratamiento didáctico de algunos fenómenos actuales, en especial los relacionados con el mundo globalizado, exigen de una información geográfica cada vez más compleja, pues los mapas clásicos no pueden responder a las necesidades de esta temática. ¿Por qué? Son muchos los factores que intervienen, y con un gran dinamismo entre multitud de tendencias. Además de ello, muchos elementos geográficos globales necesitan de un intercambio de escala para ser estudiados adecuadamente, es decir, hace falta observarlos mediante una dimensión continental, pero a la vez sus efectos se observan a pie de calle, de modo que la manera ideal de abordarlos es comprendiendo su conjunto primero y convirtiéndolos posteriormente en “reales” para el alumnado mediante su observación directa. Esto está muy presente en problemas de tipo ambiental por ejemplo.

Tal como indica Revuelto²², los principales aportes de las TIC a la asignatura de geografía son, por un lado el uso de internet como fuente de información geográfica, y por otro el empleo de software para elaborar mapas para la organización de dicha

²¹ Isabel M^a GÓMEZ TRIGUEROS: “Análisis del paisaje físico y humano de la provincia de Alicante: Google Earth como herramienta docente en las clase de geografía”, GeoGraphos-Griecryal, 1 (2010). Página 23.

²² Ricardo M. LUQUE REVUELTO: “El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth”, Boletín de la Asociación de Geógrafos españoles, 55 (2011), pp 183-210.

información. A la segunda parte, añadiríamos la potencialidad de la cartografía digital, y muy especialmente de las imágenes dinámicas en 3d (principal cualidad que distingue al software que nos ocupa) para facilitar la comprensión y relación de multitud de fenómenos propios de la geografía.

La metodología tradicional ha venido encontrando problemas serios para transmitir al alumnado de enseñanzas medias determinadas dinámicas multicausales y formaciones de relieve que por medios como fotografías o explicaciones en textos escritos encontraban la barrera de que demandaba del alumnado un nivel alto de abstracción que la mayoría de ellos encontraban grandes dificultades para alcanzar. Si con el uso de una herramienta como Google Earth, además de facilitar la comprensión de conceptos importantes se consigue pasar de materiales escritos, ciertamente poco populares entre el alumnado, a materiales visuales y dinámicos que hagan más atractivo el estudio de la geografía, no hay razón para no usar este recurso de forma habitual en las clases, tanto más cuando se presta tanto a la variante expositiva como a la de realización de actividades.

Algunas actividades con estas herramientas, por su parte, permiten que el alumno se inicie en el método científico formulando hipótesis, manejando fuentes, analizando resultados y elaborando conclusiones, para combinar esa autoconstrucción de conocimiento (que el alumno descubra) con las técnicas transmisivas o expositivas que igualmente caracterizan el aprendizaje geográfico²³, es decir, trasladar al lenguaje escrito o verbal, usando correctamente los términos técnicos de la disciplina, los conocimientos adquiridos mediante el análisis de los fenómenos geográficos.

A pesar de ello se ha señalado como peligro de estos recursos el que el estudiante se pierda ante tanta información, pero ese parece ser un peligro que existe para cualquiera que trate de obtener información de los medios digitales, por ello una de las ventajas del trabajo en el aula con TIC es que desde una fase relativamente temprana de su desarrollo, el alumno puede comenzar a cribar, a seleccionar la información que usa de la enorme cantidad que tiene a su alcance, que por supuesto será aquella en la que confía, y en este segundo sentido también existe un desarrollo de la capacidad crítica.

Recapitulando, ¿Por qué las TIC y SIG son importantes activos educativos en geografía? Porque contribuyen a la tan necesaria evolución metodológica y curricular. Esta evolución, que hemos comenzado a atisbar en apartados anteriores, debería llegar en

²³ María Jesús MARRÓN GAITE: "Educación geográfica y formación del profesorado. Desafíos y perspectivas en el nuevo espacio europeo de educación superior", boletín de la asociación de geógrafos españoles, 57 (2011), pp 313-341.

forma de aprendizajes significativos, que sería, por simplificarlo hasta el absurdo, donde el alumno desarrolle el conocimiento sustituyendo el uso de la memoria (aprendizaje mecanicista) por el de un razonamiento lógico y el consecuente descubrimiento a él asociado. Estos medios permiten diferentes métodos para abordar las cuestiones conocidas, de modo que a la manera del aprendizaje por ensayo y error, se irá optimizando la metodología educativa. También cabe en esta nueva metodología un cambio de dinámica profesor-alumno, donde se dé un aprendizaje continuo entre uno y otro. Es esta suerte de *feedback* lo que garantizará una constante evaluación y mejora de la praxis didáctica.

Por su parte, habituar a los alumnos a las herramientas que utilizarán en su vida profesional mejorará sus posibilidades en un mundo global donde deberán competir con otros jóvenes que quizá provengan de sistemas educativos donde el uso de estas herramientas lleve años implantado.

Hasta aquí las mejoras a la metodología existente que puede aportar al alumnado la introducción de estas herramientas. Pero, ¿y si además pudieran mejorar sus capacidades?

Planteando la cuestión desde la perspectiva del trabajo de Gardner²⁴, pasemos a plantearnos cómo pueden este conjunto de recursos TIC en geografía contribuir a mejorar algunas de las inteligencias múltiples (La no inclusión de las inteligencias musical y corporal-Kinestésica es deliberado, puesto que no se considera que tengan un papel relevante en el aprendizaje geográfico):

Espacial: ésta es, probablemente, la inteligencia más relacionada con la disciplina geográfica. Se define como la capacidad de identificar aspectos como líneas, colores, figuras, espacios... y la relación de los mismos. Además de ello, implica la capacidad de procesar información en tres dimensiones. En este aspecto la herramienta Google Earth supone el primer recurso donde el alumno, desde el aula, puede desarrollar esta parte en concreto de la inteligencia espacial, mediante el estudio de modelos tridimensionales de fenómenos geográficos.

Esta inteligencia está igualmente muy relacionada con el aprendizaje por medio de imágenes, que como sabemos tienen un papel central en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geografía con la herramienta Google Earth.

²⁴ Howard GARDNER: Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences, 1983.

Además de lo anterior, cualquier aprendizaje geográfico, incluso aquel que se apoya en una base cartográfica, debe hacer uso frecuentemente de elementos para representación de datos, como gráficos de barras, de sectores, figuras proporcionales, etc. Que en el caso del trabajo con la herramienta Google Earth tendrá importancia en la fase de obtención de información en fuentes de internet previa representación sobre cartografía.

Por último, relacionado con la predicción de consecuencias a que nos referíamos al hablar de la inteligencia lógico-matemática, en una vertiente más gráfica tiene un papel importante la inteligencia espacial en la abstracción que realiza el alumnado a la hora de imaginar los efectos de la incidencia de un fenómeno sobre un objeto, que es parte fundamental del apartado de geomorfología.

Naturalista: La inteligencia naturalista ha estado, tradicionalmente, muy presente en el aprendizaje geográfico. Sus presupuestos consisten en percibir las relaciones existentes entre varios grupos, o distinguir las semejanzas entre ellos. Clasificar animales, plantas, ponerlos y en relación con el medio por tanto, forma parte de estas habilidades. En el caso de la geografía, todo ello se analiza en relación a la especie humana, y sobre el marco del territorio. En el recurso tic que proponemos, el alumno estudiará geografía de una forma que hace de la observación directa del elemento natural un pilar esencial de su aprendizaje. Es ésta una metodología más cercana a la naturaleza que con los tradicionales mapas y textos: distinguiendo especies vegetales, categorizando los elementos naturales según su importancia o utilidad, observando paisajes, o los efectos del clima sobre el terreno. Todo ello sin dejar de lado uno de los componentes clave de la inteligencia naturalista: el aprovechamiento de recursos. Por ello el peso específico de este conjunto de capacidades respecto del total del aprendizaje geográfico aumentará con la inclusión de esta herramienta.

Interpersonal: Son muchas las habilidades que componen el conjunto de la inteligencia interpersonal, pero en el ámbito de la enseñanza de la geografía con TIC, buena parte de ellas se pueden desarrollar mediante una variedad de actividades en grupo con las herramientas que proponemos: compartir el uso de una terminal obliga a una colaboración entre varios alumnos para la consecución de un objetivo, en este caso la realización de la actividad. También al reparto de roles entre sus miembros, y a compartir el recurso del que pueden disponer. Igualmente hay un fuerte componente de tutorización entre iguales, donde cada miembro puede poner al servicio del grupo aquellos aspectos en los que destaque, e instruir a sus compañeros.

Intrapersonal: La inteligencia intrapersonal, que se define como la reflexión independiente para encontrar la solución a problemas planteados, también juega un

importante papel en el aprendizaje geográfico con las TIC. En una actividad individual, ante un problema dado, el reto que plantea al alumno le obliga a discurrir sobre el mismo, a gestionar elementos como tiempo, recursos, fuentes y sus propias capacidades, con el elemento de disciplina personal que ello conlleva. Todo lo anterior contribuye a un desarrollo de una actitud madura del alumnado hacia el trabajo, que no se verá inclinado a permitirse un trabajo mediocre porque tendrá un papel activo en el mismo, en una herramienta que previsiblemente será de su agrado, donde, para mejorar la motivación, gozará de una cierta libertad en muchas actividades para elegir sus preferencias, y con el aliciente de que también en muchas ocasiones ese trabajo realizado formará parte de capas temáticas elaboradas en colaboración con sus compañeros y como es bien sabido, la voluntad de cumplir con el entorno a menudo supera a la de cumplir consigo mismo.

Y muy relacionado con lo anterior ¿qué decir del desarrollo de la capacidad crítica? Desde la ley educativa se hace hincapié en formar no sólo estudiantes sino ciudadanos, y un ciudadano constructivo no puede sino ser un ciudadano crítico. Estas herramientas pueden y de hecho lo hacen, desarrollar de forma excelente el pensamiento crítico, porque la observación conciencia, y además porque las actividades que se pueden realizar con estas herramientas, (como veremos en la parte de la aplicación práctica de este mismo trabajo) ofrecen enormes posibilidades para que el alumno discurra y trate de solucionar problemas, lo que en el ámbito de la ordenación territorial le empuja forzosamente a un análisis crítico del territorio y las decisiones que han llevado a su configuración actual. En este sentido el territorio español es una fuente inagotable de incongruencias que puede dar lugar a desarrollar tareas muy interesantes para formar alumnos críticos y comprometidos.

Visto lo anterior hay razonablemente buenas perspectivas de alcanzar gracias a las TIC mejoras significativas en la totalidad de las habilidades asociadas de un modo u otro al aprendizaje geográfico. Pero, si además se aplican algunas correcciones al currículo hacia una geografía más técnica ¿Qué ventajas nos ofrece el uso de la geoinformación como recurso didáctico? Enseñar geografía con recursos de este tipo implica ya de por sí la adquisición de dos competencias adicionales: competencia para una ciudadanía espacial²⁵ y la competencia para el pensamiento espacial²⁶. Dentro de la primera encontramos tres competencias específicas: manejo de técnicas y métodos de

²⁵ Gryl, Jekel y Donert, 2010, citados por DE MIGUEL en Rafael DE MIGUEL GONZÁLEZ: “Nuevas tecnologías aplicadas a la didáctica de la geografía: el ejemplo de Google Earth”, 2006, recuperado de internet (<https://rafaeldemiguel.files.wordpress.com/2006/12/nuevas-tecnologias-aplicadas-a-la-didactica-de-la-geografia.pdf>).

²⁶ NRC, 2006, citado por DE MIGUEL en Rafael DE MIGUEL GONZÁLEZ: “Nuevas tecnologías aplicadas a la didáctica de la geografía: el ejemplo de Google Earth”, 2006, recuperado de internet (<https://rafaeldemiguel.files.wordpress.com/2006/12/nuevas-tecnologias-aplicadas-a-la-didactica-de-la-geografia.pdf>).

información espacial, evaluación y reflexión sobre las representaciones espaciales, y comunicación y participación ciudadana con representaciones espaciales. La segunda de ellas vuelve sobre el conocido reto educativo del pensamiento espacial, como un medio para desarrollar la inteligencia espacial, según los presupuestos de las inteligencias múltiples de Gardner. Esto es muy visible en el caso finlandés, donde la geografía escolar se plantea desde un enfoque constructivista²⁷. En el caso finlandés, que siempre asociamos con calidad, la geoinformación no sólo actúa como elemento de valor para el desarrollo de capacidades relacionadas con la ciudadanía espacial, desarrollo sostenible, o nuevas tecnologías. Su uso en las aulas favorece, y aquí está lo interesante, el desarrollo del pensamiento lógico a partir de datos georeferenciados, y consecuentemente, mejora la capacidad del alumnado para resolver cuestiones de naturaleza espacial, un elemento que por cierto se coincide en que tiene una importancia central en muchas profesiones del futuro cercano esta competencia a que nos referimos tres aspectos principales en el currículum de geografía: visualización espacial, orientación espacial y construcción de un conocimiento basado en las relaciones espaciales.

Como últimas reflexiones, decir que en los últimos años, el mundo está viviendo una revolución en forma de medios de comunicación, el fenómeno de la globalización o el avance de las nuevas tecnologías, y los que con más entusiasmo acogen estas novedades son los jóvenes. Por tanto, si integramos parte de estas nuevas tendencias en el aula, estaremos dando un paso enorme hacia la conquista del factor motivación, cuya obtención facilita el trabajo y dispara el potencial de unos alumnos que si bien tienen ya un desarrollo cognoscitivo que permite aprendizajes avanzados, se ven lastrados en la práctica por una disposición mejorable a implicarse en el aprendizaje académico.

Buenas razones para integrar las nuevas tecnologías en la educación reglada es que en secundaria ya no hay alumnos que hayan conocido un mundo sin ordenadores.... Hablamos de nativos digitales, que sólo han conocido una manera de transmisión de información.

Habría tres factores, para considerar su integración o no en la educación, la falta de predisposición en los alumnos, en los profesores o su falta de utilidad docente. A estas alturas está claro que los alumnos aceptan bien las TIC en el aula, y que les motivan. En esta propuesta, por su parte, se pretenden dar algunas razones de por qué se considera conveniente y oportuna la integración de este tipo de herramientas en la

²⁷ Houtsonen, 2006, citado por DE MIGUEL en Rafael DE MIGUEL GONZÁLEZ: "Nuevas tecnologías aplicadas a la didáctica de la geografía: el ejemplo de Google Earth", 2006, recuperado de internet (<https://rafaeldemiguel.files.wordpress.com/2006/12/nuevas-tecnologias-aplicadas-a-la-didactica-de-la-geografia.pdf>).

enseñanza de la geografía en secundaria. Por tanto quedaría por resolver el otro problema, el de la disposición de la comunidad docente a estos cambios, que en ocasiones no es la ideal según indica Revuelto: *“la enseñanza secundaria, generalmente, acoge los cambios en su entorno con cierta prevención y no siempre reacciona con la prontitud necesaria”*²⁸.

Esa precisamente es una de las razones de que se haya elegido este software en concreto y no otros, que podrían ser igualmente útiles, (o incluso más) en la mayoría de aspectos que se estudian en el currículum. Pero la diferencia de este programa es que su manejo es tan sencillo que cualquier persona, aun sin mostrar destreza alguna en el manejo de herramientas informática, puede llegar a un dominio adecuado para los usos que pretendemos en cuestión de horas. ¿Qué otro software dentro del abanico de los sistemas de información geográfica es gratuito, y puede mejorar significativamente la comprensión de multitud de fenómenos de estudio en educación secundaria, con el único requisito de una conexión a internet y a lo sumo un par de tardes operando con él? En la actualidad no hay ninguno que presente esas características.

Sin embargo, ninguna propuesta estaría completa sin enfrentarla a sus detractores, por lo que hemos creído oportuno dedicar el siguiente apartado a justificar su aplicabilidad.

2.1 Las TIC y Google Earth en el aula de geografía frente a sus detractores

En uno de los artículos estudiados²⁹, de 2011, se enumeran una serie de problemas del uso de los sistemas de información geográfica en el aula según autores como Sarramona (1990), Caraballo (1997), Pérez y Florido (2003) y Marqués (2003). Según el autor, tales problemas son los “grandes enemigos” de la aplicación de estas herramientas a la enseñanza en secundaria. A continuación se rebaten y se da una solución a cada uno de los problemas que plantea según los principios de esta proposición, que tiene como uno de sus fines principales demostrar que además de ser beneficioso para el proceso de enseñanza aprendizaje, el uso de este recurso es totalmente aplicable, y en gran parte a ello se debe la elección del software Google Earth, pues existen varios programas que podrían dar lugar a similares resultados en su aplicación en el aula, pero sólo uno parece ser aplicable en las aulas de forma realista, de acuerdo con los condicionantes que encontramos a día de hoy en la dotación de las aulas, en el profesorado, y en el alumnado.

²⁸ Ricardo M. LUQUE REVUELTO: “El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth”, Boletín de la Asociación de Geógrafos españoles, 55 (2011), pp 183-210. Página 187.

²⁹ Ibídem.

I. Falta de formación del profesorado. Resistencia de algunos docentes al uso de nuevas tecnologías.

Afortunadamente para el uso de esta herramienta no hace falta formación alguna, tan sólo una aproximación a la herramienta de como mucho, algunas horas. En cuanto a la resistencia del profesorado, francamente cuesta imaginar que un docente se resista al uso de una herramienta que probablemente mejore la disposición de sus alumnos a estudiar su asignatura (y consecuentemente facilite su trabajo) y al mismo tiempo les ayude a mejorar el afianzamiento de conceptos clave de la materia.

II. La información acerca de cómo utilizar internet con fines didácticos en la ciencia geográfica es escasa. Faltan estudios y propuestas, lo que implica un esfuerzo adicional para diseñar el trabajo.

Dado que para escribir esta propuesta se ha acudido a docenas de artículos y cientos de páginas referentes al potencial uso de las tics en geografía y del software Google Earth en particular, se puede afirmar categóricamente que la falta de propuestas al respecto no es un problema, pues las encontramos de todo tipo y con multitud de actividades que pueden ser copiadas por el docente, o diseñar otras nuevas como se ha hecho en esta propuesta. En este sentido, cualquiera con una formación superior en geografía probablemente verá tanto potencial en el uso de una herramienta como Google Earth en el aula que le costaría incluso decidir sobre qué aspecto quiere realizarla, tales son sus posibilidades. Respecto a si supone un esfuerzo adicional, creo que al menos en el aspecto moral, se espera del docente un mínimo de entrega para mejorar el aprendizaje de sus alumnos. Si es lícito exigir a un alumno que dedique unas horas a la semana a realizar una actividad una vez ha terminado su horario lectivo, durante todo el curso, no creo que exigir lo mismo a un docente durante digamos el mes previo al comienzo del curso sea vapulearlo con una carga de trabajo inaceptable.

III. Peligro de la introducción del recurso sin encuadrar en el currículum.

Se ha tenido cuidado en este trabajo de que las actividades que se propongan se encuentren dentro del currículum vigente. Más allá de que algunos puntos del mismo parezcan o no mejorables, el currículum es la ley que determina qué enseñar y cómo enseñar, y por tanto no es lícito ni oportuno proponer una desviación respecto de esos contenidos. Lo que sí se hace es invitar a la consecución de los mismos objetivos por un camino paralelo. Por ello buena parte de los que se propone no es una novedad total, sino una combinación del método tradicional apoyándonos en el uso de un nuevo recurso, que parece bastante adecuado para esta asignatura. No es pues, una introducción caótica de un recurso, y una adecuación de los contenidos al mismo. Uno de los principales principios de que se defiende en esta propuesta la aplicabilidad de la

herramienta es que es posible su uso en secundaria adaptando la herramienta al currículum, y alcanzar por tanto los objetivos sin necesidad de interferir en un currículum que ha sido cuidadosamente seleccionado por la autoridad competente y que por tanto es, como mínimo, arriesgado variar.

Por resumirlo con una analogía podemos decir que pretendemos llegar de un lugar de partida a uno de destino, pero que no se aspira a usar una carretera distinta, sino recorrer la misma, para llegar a la vez al mismo destino, solo que usando un vehículo distinto, uno que nos parece más seguro y más confortable.

IV. La utilización exclusiva de este recurso, sin otros medios, puede acabar con su efecto motivador y romper la complementariedad entre los distintos recursos.

En efecto, si algo extraordinario se usa habitualmente pierde su condición de recurso novedoso. Además hay aspectos muy presentes en el currículum que no pueden ser sustituidos por una herramienta principalmente visual, por tanto se ha tenido cuidado en esta propuesta de encontrar un equilibrio entre los mejores aportes de la metodología tradicional y los mejores de este nuevo recurso, pues la finalidad, recordemos no es cambiar, sino mejorar, y ni todo lo que había es poco deseable, ni todo lo que pueda venir es excelente, por tanto abordar la cuestión de forma ecléctica parece ser el mejor modo de proceder.

V. Se presentan dificultades para evaluar y calificar los resultados del aprendizaje:

A priori la dificultad que se plantea aquí no parece muy justificada toda vez que lo que se proponen son actividades de línea mayormente tradicional que por otro lado es lo que nos exige el currículum, solo que llevadas a cabo con el apoyo de un nuevo recurso, por tanto la corrección de las mismas no varía, sin importar que el comentario se haga de una fotografía de satélite en lugar de una fotografía normal, o que un mapa de síntesis se elabore por parte del alumno usando las marcas de posición del programa sobre una ortoimagen y enviando la actividad en un archivo KML en lugar de usando lápices de colores sobre papel y entregado en mano.

VI. Dificultad para que el alumnado distinga el carácter lúdico del carácter didáctico en el uso de internet.

Que se use un programa con imágenes para motivar al alumnado en el aprendizaje de una asignatura y facilitarle la comprensión de conceptos difícilmente puede compararse con una actividad lúdica. Si bien el alumno inquisitivo podrá encontrar en

el software aspectos que le apasionen, lo que es muy deseable, también encontrará retos y en los casos en que se trascienda el uso expositivo del software para dejar que el alumnado opere independientemente con él y realice búsquedas en internet se hará bajo la supervisión del docente, es decir, será una actividad dirigida para eliminar la posibilidad de distracciones, un peligro que está, es cierto, muy presente cuando internet es parte de la ecuación. La medida que se propone es la limitación en tiempo de las actividades, con un nivel medio-alto de exigencia para las búsquedas y las actividades con Google Earth. En otras palabras, el alumno no dispondrá de tiempo físico para distraerse, puesto que el uso de un aula de informática es un recurso limitado y una sesión en la misma debe ser bien aprovechada. No obstante, se invitará al alumno a que desde su hogar y mediante el libre ejercicio de su curiosidad se aproxime a los aspectos que sean de su interés y desarrolle un uso habitual de la herramienta en su aprendizaje geográfico.

VII. Necesidad de una formación previa en el alumnado

A estas alturas resulta evidente que si un recurso TIC no resulta un reto de adaptación para un docente difícilmente pondrá en aprietos a un alumno que probablemente lleve manejando desde su infancia con relativa soltura programas variados y redes sociales, algunos de los cuales presentan mayor complejidad que el programa propuesto.

VIII. Volumen enorme de información que puede dificultar la selección y síntesis de la misma.

Buena parte del trabajo geográfico consiste en la selección de fuentes, la extracción de datos de las mismas, la discriminación para la selección de la información adecuada y la presentación de la misma con el lenguaje correcto y con congruencia. Es por tanto, parte del proceso de dominar esta materia el aprender a servirse de la información que se nos ofrece, y seleccionarla adecuadamente. Internet ofrece tantos datos y de tantos aspectos, y cada vez más, que el alumno que no sea capaz de convertir una información casi infinita en una cantidad manejable y de calidad que le permita operar con ella, se encontrará indefenso ante el problema que plantea precisamente el siguiente de los problemas de esta lista.

IX. Posibilidad de que el alumno acceda a informaciones contradictorias, sesgadas o inadecuadas.

En la línea de lo apuntado anteriormente, hay que aceptar un cierto grado de confusión inicial, y llevar poco a poco al alumno a dotarse de las herramientas que le permitirán afrontar el reto de la información excesiva e incorrecta. Entendiendo que es un problema al que va a tener que hacer frente durante todo su futuro académico y

también personal no parece adecuado aislar al alumno de un problema que le alcanzará tarde o temprano, sino enfrentarlo al mismo cuanto antes y que llegue a su edad adulta con las máximas garantías de no caer en peligros como la desinformación o peor aún, la manipulación informativa.

X. La naturaleza de los documentos multimedia posibilita que los alumnos se limiten a reproducir la información sin reelaborarla.

Al nivel en que se trabaja en esta propuesta, el alumnado empieza a estar preparado para trabajar adoptando el método científico, buscando su propia información, seleccionando fuentes, citando a diversos autores, para la construcción de un discurso que aporte algo nuevo, propio, a la materia estudiada, con la intervención de su capacidad crítica. La exigencia en las actividades de elaboración de materiales originales y el acceso del profesorado a diversidad de software de detección de plagio reduce por tanto el problema a lo anecdótico.

XI. Falta de metodología didáctica específica para trabajar con estas herramientas desde el ámbito de la disciplina geográfica.

Este es ciertamente un problema al que hay que enfrentarse al poner en práctica cualquier innovación pero a esta propuesta cabe denominarla como innovación sólo parcialmente (pues de ser una innovación total quizá no sería aplicable en el momento actual precisamente por este problema que se nos plantea), pues se plantea como un paso inicial hacia la implantación de estos nuevos recursos en la educación reglada, de modo que no supone un cambio total de sistema, sino más bien una fase inicial en la transición hacia el mismo, donde se introduce el recurso en combinación con el sistema anterior y no abandona del todo la metodología ni los principios que lo definen, pero comienza a realizar actividades y a apoyar las clases magistrales en el uso de un software novedoso, en todos los casos en que la temática lo permita. Por estas razones una metodología específica no es un requisito imprescindible para el uso de Google Earth en el aula, aunque tras una introducción parcial como la que aquí se propone es recomendable experimentar y recopilar datos evaluando su funcionamiento para a partir de lo investigado desarrollar para el futuro y paso a paso metodologías propias para este tipo de herramientas.

XII. Costos de la instalación y de la adquisición de los equipos adecuados

No cabe el plantear esta cuestión como problema, puesto que el único equipo que se necesita con esta propuesta es un dispositivo que permita proyectar las imágenes del ordenador del docente en la pizarra digital, y quizá un aula con ordenadores, que me

consta que ya estaban disponibles en la mayoría de centros de secundaria de España desde hace más de 10 años.

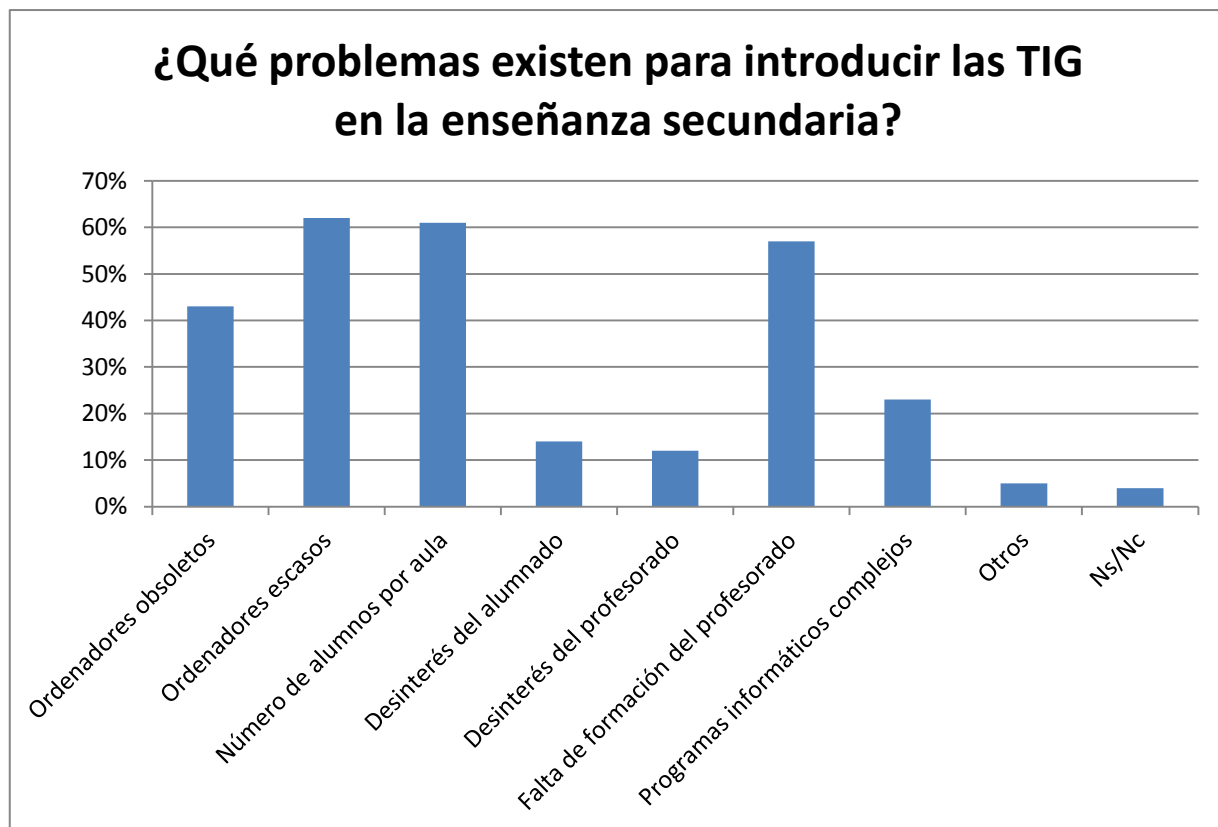
A la vista de lo anterior, pasamos ahora a analizar los problemas de introducción de las Tecnologías de Información Geográfica en las aulas de secundaria según la opinión, no de autores de renombre como los anteriores, sino de los propios docentes que están en contacto día a día con alumnos, centros y la aplicación del currículum. Los datos provienen de una encuesta realizada por la AGE en 2012 ³⁰ a más de 600 docentes del área de sociales, donde cada cual enumera los problemas que encuentra y que se representan en la siguiente tabla en forma del porcentaje de docentes entrevistados que encuentra una barrera a su aplicabilidad en cada una de las cuestiones.

Lo primero que nos llama la atención de los resultados es que a pesar de plantearse por otro colectivo y en un momento unos 10 años posterior a la anterior enumeración, en muchos aspectos encontramos puntos coincidentes.

A dicha tabla aparece unida la cuestión de si es o no aplicable la introducción de las TIC en el aula de geografía, a lo que algo más de un 50% responde que no, frente a un 40% que opina que sí. Tras este aparente equilibrio encontramos datos reveladores, como que los más favorables son los más jóvenes, de los que cabe esperar una mayor ilusión por la innovación, aparte de lo cual tienen mayor formación en estas técnicas. Lo que sorprende es que el otro gran grupo de los que apoyan la introducción de las TIC sean los más mayores, lo que están a las puertas de la jubilación. Este grupo, por un lado, no teme ser sometido a ningún proceso de reciclaje en TIC, pero también puede atribuirse esta opinión en este sector a que son los más enriquecidos en experiencia, ya que han visto desarrollarse y fracasar multitud de reformas educativas sin apreciar una mejoría. Por tanto cabe esperar de este colectivo un criterio constructivo por la libertad de opinión que les permite su situación y a la vez porque quizá reconocen el valor de una metodología que pueda aportar algo positivo al futuro de sus alumnos. En el polo opuesto están los docentes que llevan un tiempo ejerciendo. Observando estas opiniones en estos rangos de edad parece evidente que existe en el profesorado un “miedo” a hacer frente a procesos de formación, no en vano es el tercer problema en importancia que nos muestra la gráfica. Por tanto no es aventurado afirmar que la práctica totalidad de los que no se enfrentan a un reto formativo apoyan la introducción de las TIC en el aula de geografía. Tal como se ha apuntado anteriormente, la elección de Google Earth como software en esta proposición se ha

³⁰ Isaac BUZO SÁNCHEZ, Paloma IBARRA BENLLOCH: Informe: “La posición de la geografía en la Educación Secundaria y el Bachillerato”. Asociación de Geógrafos Españoles, 2012.

realizado cuidadosamente en la creencia de que los profesores de geografía no deben serlo también de informática, y cualquiera que haya manejado el software podría constatar que un alumno de primaria podría manejarlo con soltura en sólo algunas sesiones.



Gráfica 1. Fuente: Isaac BUZO SÁNCHEZ, Paloma IBARRA BENLLOCH: Informe: “La posición de la geografía en la Educación Secundaria y el Bachillerato”. Asociación de Geógrafos españoles. Página 27.

Sin embargo otras cuestiones aparecen de forma reiterada como los grandes problemas, y que son dos variantes de la misma cuestión: La escasez de ordenadores y el número de alumnos por aula. A ese respecto se pueden plantear varias soluciones, como que una buena parte de la introducción de Google Earth en el aula de geografía se plantea en su variante expositiva, es decir, como apoyo a las clases magistrales, por una parte porque se es consciente de los problemas que plantea el trabajo con un software de estas características con un grupo grande de alumnos, y por otro porque una explicación de conceptos al modo de una clase magistral implementada con el apoyo en este recurso tiene enorme potencialidad. Aún así, de aplicarse esta proposición en su variante de trabajo con ordenadores en un centro con pocos ordenadores se puede plantear el trabajo en parejas, lo que además de cumplir una función de tutorización entre iguales y colaboración puede contribuir a liberar la carga

sobre la conexión a internet que podría en algunos casos ralentizar los ordenadores³¹. Además, dependiendo de las condiciones socioeconómicas del alumnado es muy probable que todos dispongan de un ordenador en casa, de modo que las actividades con este software pueden mandarse para casa. No hay que olvidar que una parte de las ventajas de este programa consiste en la posibilidad de apoyarse en plataformas virtuales educativas donde los alumnos puedan enviar tanto al profesor como a sus compañeros sus actividades sobre el plano, de modo que éstos, al abrirlas en sus terminales, puedan beneficiarse aprendiendo del trabajo de sus compañeros. La posibilidad de que el ordenador del que disponga un alumno no acepte este software es remota, y ello nos lleva a la cuestión restante de las más importantes que aparecen en la gráfica, la de los ordenadores obsoletos. Los requerimientos de este software son muy bajos analizados desde cualquier criterio, y por eso se ha elegido para esta propuesta, porque se acepta que las condiciones socioeconómicas del alumnado difieren y que podemos encontrar alumnos que tengan a su disposición terminales obsoletas o que incluso no tengan (en este último caso el mismo centro estará en condiciones de permitir que el alumno realice alguna actividad utilizando los ordenadores disponibles para uso común). Todo ello va en la línea de la democratización de la información geográfica que se menciona en varios puntos de este trabajo.

El resto de problemas que plantea la gráfica se entiende que se han resuelto razonablemente en la anterior batería de cuestiones o que tienen un carácter anecdótico.

En resumen, se han planteado en este apartado una variedad de problemas que preocupan a los detractores de la introducción de las TIC en el ámbito de la geografía tanto los provenientes del mundo académico como los que viven día a día la realidad de las aulas. Tras enfrentar la problemática con los argumentos de la propuesta todo indica que hay soluciones para la resolución satisfactoria de cada una de las cuestiones, unas gracias a la elección de este software en concreto, y otras por la introducción mixta de la herramienta en lugar de hacerlo como una ruptura total con el sistema anterior. Por tanto se puede decir tras analizar la naturaleza de los impedimentos que se está en condiciones de aplicar una propuesta como la que se presenta sin temor al fracaso.

³¹ Henry PACHECO, Janeth PAMPLONA: "Tecnologías de la Información Geográfica en la Enseñanza de Ciencias de la Tierra", Revista de Investigación, 82, 2014.

Justificada la necesidad de la inclusión de nuevos recursos TIC en la enseñanza de geografía y defendida la propuesta ante sus detractores se hace necesario pasar de forma más concreta a conocer primero las características de la herramienta Google Earth, y después qué puede ofrecernos el recurso para una necesaria evolución de la enseñanza geográfica.

2.2 El software Google Earth

El software conocido actualmente como Google Earth comenzó denominándose *EarthViewer 3D*. Había sido creado por la compañía Keyhole Inc, que lo desarrolló con la financiación de la Agencia Central de Inteligencia (C.I.A.). Adoptó la denominación por la que lo conocemos hoy al ser su compañía creadora adquirida por Google en 2004. No es casualidad que el programa comenzara a extenderse a partir de ser absorbido por Google, pues ello significó el lanzamiento de una versión gratuita. Su primera versión con su denominación actual se lanzó en 2005 y desde entonces se lanzan periódicamente versiones con nuevas herramientas o una mejora en las existentes (la última de ellas en Junio del 2015). Por lo novedoso de su presentación y fácil interfaz alcanzó pronto una popularidad sin precedentes, en lo que ha llegado a constituir una auténtica revolución de la cartografía, por su capacidad de trascender el ámbito académico y profesional para asentarse como una herramienta de uso habitual para multitud de internautas, sin otra intención que conocer el mundo en general o disfrutar de la observación de algunos puntos de su interés. De esta revolución es buena prueba el hecho de que en 2013 se hubiera ya convertido en el programa más popular para visualización cartográfica, con nada menos que 1000 millones de descargas.

Disponible para Windows, Mac y Linux, este software se compone de una superposición de imágenes satelitales, fotografías aéreas, información geográfica de modelos de datos SIG... A estos datos que vienen en el programa se pueden añadir los creados por el usuario, en forma de datos geoespaciales tridimensionales mediante archivos KML (*Keyhole Markup Language*).

Las funciones básicas del programa son 3: ampliación, desplazamiento y rotación. Desde una imagen de la tierra a más de 60000 km de altura, hasta 100 metros permite todo tipo de escalas. Además de la opción de movimiento del visor con cualquier orientación y hacia cualquier dirección sobre la totalidad de la superficie terrestre. Ofrece también la posibilidad de observar el terreno de forma oblicua con ángulos incluso inferiores a los 30º.

Google Earth es, recordemos, un software donde se nos presenta cartografía, una cartografía temática. Por muy diferente que sea a la habitual, hay que ver cómo aborda el programa algunos de los elementos básicos de los documentos cartográficos.

- Localización: del mismo modo que en los mapas convencionales, presenta un sistema de coordenadas de grados, minutos y segundos, con la posibilidad de activar o desconectar una retícula de coordenadas UTM.
- Orientación: Sólo con cambiar nuestra situación sobre el plano gracias a la herramienta de brújula interactiva que nos presenta el programa, podemos elegir observar un elemento desde la orientación que mejor sirva a nuestros propósitos.
- Escala: El problema resuelve la cuestión de la escala de forma excelente, de modo que para aumentar o alejar la vista solo hay que utilizar la rueda del ratón, para acercarnos o alejarnos al elemento. La presencia de una escala dinámica en metros permite que en todo momento podamos hacernos una idea observando la fotografía desde la distancia que elijamos, del tamaño real de un elemento, edificio, formación geológica, etc.
- Visualización: va mucho más allá de la vista ortogonal. Se puede variar el grado de inclinación a nuestro antojo para percibir las deformaciones del relieve. Es mucho lo que ofrece a la didáctica de la geografía esta posibilidad, donde la perspectiva vertical de los mapas evoluciona hacia una observación dinámica del relieve sin depender de las curvas de nivel que tantos problemas presentan para muchos alumnos de enseñanza media.

Para hacerse una idea del nivel de detalle que nos ofrece la herramienta, informaciones sobre la edición en funcionamiento en 2006, es decir, una de las más tempranas, lanzada hace una eternidad en términos digitales, nos dicen de ella que ofrece imágenes de satélite Landsat de penúltima generación (entendiendo como de última generación aquellas cuyo acceso sólo está disponible para fines de defensa). Es decir, lo mejor que hay disponible a nivel civil. Pues bien, en este momento el nivel de detalle que ofrecía la herramienta era de una resolución con una discriminación aceptable en nada menos que un 70% de la superficie terrestre, y un 15% con resolución mejorada, es decir, con una discriminación de aproximadamente un metro; en otras palabras, el tipo de fotos donde podemos observar fácilmente vehículos aparcados. Las excepciones serían las zonas polares, con muy baja resolución a partir de los paralelos 65º N y S. Por tanto es una aplicación que desde su versión de lanzamiento garantizaba una buena resolución, que por supuesto hoy, 9 años después, ha mejorado en las últimas versiones hasta tener garantizada la más alta resolución en la mayoría de zonas pobladas del mundo, y en cualquier caso en la totalidad del

territorio español, que tendrá una especial importancia en la adecuación de la herramienta a nuestro currículum.

Todo lo anterior ha traído consigo una enorme democratización de la información geográfica, donde no sólo un gobierno o una multinacional pueden tener información detallada sobre un lugar, sino también el ciudadano anónimo o el investigador, que pueden, desde una terminal en su hogar, acercarse al mundo que les rodea.

Dicho esto, pasemos a analizar cómo funciona el programa:

Lo primero que debemos decir es que Google Earth pertenece al género de la geomática, es decir, no sería estrictamente un SIG, sino un software visualizador de cartografía.

Para continuar con las precisiones habría que decir también de Google Earth que no lo podemos clasificar dentro de lo que denominaríamos herramientas “*open source*”, de código libre, ya que en ningún momento se tiene acceso a cómo han sido implementadas, si bien sí que son gratuitas.

Para empezar a usar el software, el único requisito es instalarlo en un ordenador, lo que se lleva a cabo de forma totalmente gratuita desde su página web. Los requisitos son mínimos, de modo que casi todos los ordenadores actualmente pueden operar con la herramienta de forma satisfactoria.

Para su funcionamiento habitual, el programa necesita de una conexión a internet, a partir de lo cual Google Earth procesa los archivos KML de una manera similar a como los navegadores procesan los archivos HTML y XML. Se compone de una serie de datos básicos en forma de imágenes de actualización periódica, provenientes de Landsat, Quickbird, Spot y otros similares, y también imágenes aéreas, igualmente en constante actualización. A partir de una de las versiones, las fotos anteriores pasan a estar disponibles en una escala temporal lo que permite observar la evolución de fenómenos recientes, lo que da lugar a una de las potencialidades más interesantes del programa, tanto en su vertiente educativa como informativa, aunque sin embargo este elemento aún no está extendido ni en el espacio ni en el tiempo, de modo que una de las grandes aspiraciones de los usuarios en futuras versiones es contar con imágenes aéreas de los últimos 50 años.

Las fotos de satélite no vienen incorporadas al programa, sino que al solicitarlas se realiza una conexión al servidor Google que las almacena. Es por ese motivo que su instalación no requiere un gran espacio en el disco duro (180 mb). A pesar de ello existe una carpeta, la memoria caché, donde el programa almacena las imágenes más

frecuentemente observadas, y las más recientes, de modo que ello permite un cierto acceso offline. Por ejemplo, si estamos observando un espacio, sea cual sea su escala, hasta completar ese límite de memoria cache (que por cierto es ajustable), el programa desarrollará la máxima resolución en el máximo de terreno que su límite permita, de modo que al abrir la terminal sin conexión no podremos visitar zonas nuevas a alta resolución ni operar con la mayoría de herramientas, pero sí que podremos observar la zona anteriormente visitada en alta resolución. La memoria caché por defecto en el programa permite visitar en iguales condiciones un territorio equivalente a uno o varios municipios de tamaño medio.

Por último, decir que como se ha comentado, Existe la posibilidad de añadir al programa información diseñada por el usuario, en forma de archivos KML, archivos de tipo ASCII, lo que abre todo un abanico de posibilidades en la vertiente educativa. Se pueden situar objetos puntuales sobre las ortofotografías en el programa, como marcas de posición, rutas, superficies coloreadas...Estas capas de producción propia del usuario se superponen a las capas existentes en el programa compartiendo su sistema de coordenadas predefinido, el WSG84 de modo que posibilitan la elaboración de mapas temáticos a nuestro antojo.

El software Google Earth tiene también diferentes versiones según su profundidad, cada una con más opciones que la anterior, aunque es ciertamente su versión gratuita la que dio fama a un software, que, de hecho, aporta más bien pocas novedades en sus versiones de pago (no en vano el nivel de resolución fotográfico en pantalla es idéntico en todas sus versiones, y es en ese aspecto en el que el usuario medio pone su atención). A este respecto hay que dejar claro que la información sobre otras versiones se hace sólo a título anecdótico, pues entendemos que la versión gratuita nos provee sobradamente de las herramientas que podríamos necesitar en el aula y que es precisamente su gratuidad uno de los argumentos más poderosos a favor de este software, y por tanto, nunca en este trabajo se propondrá ninguna actividad que requiera el uso de otra versión que la gratuita.

Así pues estas versiones son:

- Google earth free: version gratuita.
- Google Earth plus: 20 dólares, incorpora bastantes novedades en cuanto a la incorporación de puntos GPS, para complementar su uso con dispositivos móviles (Garmin, Magellan...). Mayor velocidad y mayor resolución de imágenes (para su impresión en papel, sobre la pantalla, como hemos dicho, no cambia). También añade la posibilidad de importación desde hojas de cálculo.

- Google Earth pro: versión profesional, con precio de 400 dólares anuales, hecha para empresas. Incorpora todo lo anterior más herramientas de medición adicionales, de control de tráfico e interacción con sistemas SIG.

A continuación pasamos a describir algunas de las nuevas implementaciones del software a lo largo del tiempo para hacernos una idea de su evolución y de los hitos más importantes:

- En la versión 4 se introduce entre otras novedades la relación con el programa Google SketchUp para que los usuarios puedan a partir de ese programa desarrollar modelos digitales de edificios en 3D. Estos modelos, que inicialmente pertenecían sobre todo a edificios singulares, eran exportados a la extensión nativa de Google Earth, KMZ (que sería un archivo KML comprimido) para, tras ser aprobados por Google Earth, entrar a formar parte de la capa “edificios 3D” de dicho programa.
- Desde la versión 4.2 se puede disfrutar de una herramienta novedosa en Google Earth: el simulador de vuelo, que aprovecha las ventajas del software para proveer al usuario de una experiencia muy visual, si bien puramente lúdica, que saca mucho partido de las texturas 3d del terreno. Se ha apuntado como una útil herramienta didáctica para conceptos como la navegación.
- En la versión 4.3 hizo su aparición la nueva herramienta Google Street View. Se trata de un recurso de enorme interés y que dota al programa de una nueva dimensión. Permite la observación a ras de suelo donde el usuario abandona la perspectiva lejana de las fotos aéreas y puede acercarse a la realidad de los espacios poblados del mundo. Esta herramienta consiste en un continuo de imágenes en 360º tomadas desde un vehículo especial, cuyo resultado es una simulación bastante fiel a la realidad, donde sólo desplazándose con el ratón el usuario puede recorrer el viario de multitud de ciudades, teniendo una vista idéntica al de alguien que las recorriera con un vehículo. Inicialmente se limitaba a algunas ciudades americanas pero pronto se extendió a todo el mundo, (incluso lo encontramos en la isla de la Media Luna, en la Antártida). En su vertiente educativa esta es una de las herramientas más interesantes, en concreto la parte de urbanismo o contenidos transversales, pues permite al usuario, desde su hogar, explorar a pie de calle ciudades que se encuentren a miles de kilómetros.
- A partir de la versión 5 el usuario tiene la opción de visitar virtualmente la Luna, Marte y el firmamento (a través del telescopio Hubble). Dentro de estas utilidades se puede acceder a vídeos o fotografías sobre el terreno, todo ello sin olvidar la posibilidad de observación de algunos grandes accidentes geográficos, como el monte Olimpo, el mayor volcán del sistema solar, con el

triple de altura que el Everest. Volviendo a la Tierra esta versión introduce el relieve submarino, facilitando la observación de algunos fenómenos asociados a la tectónica de placas.

- Por su parte la versión 6 mejoró la integración de la herramienta Google Street View, y añadió árboles en 3d en algunas ciudades, tras entrar en juego las nuevas posibilidades de la tecnología LIDAR. Hasta entonces, los usuarios desarrollaban la capa de edificios 3d cada vez más, pero tras comenzar a usar Google esta tecnología punta empezó a introducir en la capa de edificios 3d ciudades enteras. Por ello a partir de este momento Google Earth prescindirá de los aportes de los usuarios en esta capa para incorporarla a multitud de espacios urbanos del mundo. Esta tecnología, si bien puede presentar menor detalle a corta distancia que la desarrollada por algunos usuarios, mejora mucho la apariencia de las zonas urbanizadas a media distancia, pues entran en juego elementos como la tipología de vivienda.

Llegados a este punto, y a pesar de su singularidad, hay que comparar a Google Earth con algunos de sus competidores en el campo de la cartografía con imágenes aéreas. Aquí sólo veremos este tipo de programas, porque como se ha mencionado anteriormente, los SIG *sensu stricto* o las IDES persiguen un objetivo diferente y su curva de aprendizaje limita su aplicabilidad en las aulas.

- Marble, aplicación geográfica de software libre, desarrollada por KDE y la comunidad de internautas.
- World Wind: programa muy similar, desarrollado por la NASA. El programa y las imágenes que muestran son de licencia libre, aunque su interfaz e instalación resulta menos accesible que la de Google Earth.
- Bing Maps: desarrollado por Microsoft, no posee una cobertura tan amplia como Google Earth, pero propone una resolución mucho más detallada en ciudades, utilizando el *zoom bird eye*.
- Google Maps: alternativa gratuita a Google Earth.

Ninguno de los anteriores ha alcanzado el grado de implantación de Google Earth. Pero ¿de dónde proviene este éxito? Habría que buscarlo en varios aspectos:

- Google es el primer buscador a nivel mundial, de modo que desde su lanzamiento ha gozado de enorme difusión.
- Su facilidad de manejo lo hizo accesible, su rapidez de respuesta, práctico, y lo atractivo y espectacular del resultado acabó de marcar las diferencias con programas que aspiraban a competir con él.

- La cantidad y gratuidad de la información que ofrece lo convierten en el producto de preferencia para la mayoría de usuarios en busca de información de fácil acceso.

Pese a las grandes ventajas y la potencialidad del programa, también se han puesto de relieve una serie de limitaciones del mismo de las que hablaremos a continuación si bien no necesariamente afectan de forma directa a su uso didáctico.

- No existe una cobertura mundial a alta resolución, y especialmente las zonas de los polos tienen una visibilidad casi nula, sin embargo ello no afecta a la potencialidad educativa del programa, pues al tener una cobertura mundial, siempre será posible encontrar un ejemplo de fenómenos geográficos en algún lugar con resolución aceptable.
- A pesar de que es posible observar imágenes oblicuas, que son una de las herramientas que ofrece más valor al software en su vertiente educativa, hay que tener en cuenta que dichas imágenes se forman a partir de imágenes verticales, es decir, que la fotografía que cubra la pared casi vertical de una montaña nunca será la que veamos desde un lateral, como si la sobrevoláramos con un helicóptero, sino que será la imagen tomada desde el satélite, es decir, vertical, aunque la observación que elijamos sea en la opción de vuelo simulado. Por todo ello en relieves muy abruptos hay un cierto nivel de deformación que se advierte claramente a cortas distancias y que sin embargo sólo rara vez estropea la experiencia.
- Existe ocasionalmente la manipulación intencionada de la información por motivos de seguridad o intereses estratégicos como la ocultación deliberada de instalaciones militares o energéticas.
- Tal como se ha comentado anteriormente, una de las grandes carencias del programa es que no permite perspectivas diacrónicas amplias en la mayoría de los casos, de modo que ahí se hace preciso acudir a imágenes de otras fuentes, para por ejemplo, analizar la expansión urbana de una localidad en los últimos 50 años.

Tras esta información, podemos empezar a vislumbrar las cualidades de este recurso TIC, las características que lo distinguen, y sobre todo el potencial que nos ofrece. Por su parte, las carencias que hemos mencionado no las podemos considerar como tales cuando lo planteamos desde el uso que se le pretende dar en las aulas.

Por ello, y en la línea de lo que persigue este trabajo, pensamos que, una vez justificada la necesidad de incluir las TIC en el aula de geografía, las páginas anteriores confirman que la mejor elección para ese cometido es el software Google Earth. En

vista de la multitud de justificaciones en apartados anteriores, pasar a describir los motivos por los que destaca como la única opción aplicable sería caer una reiteración innecesaria. Para aportar alguna razón nueva, podemos decir que las posibilidades de esta herramienta no sólo sirven a los propósitos de la geografía, aunque aquí sea ese el tema que nos ocupa, sino que también tienen capas muy útiles para la historia, como la que nos habla de batallas históricas, y los lugares donde ocurrieron, o los lugares patrimonio de la humanidad y edificios en 3d para las asignaturas historia e historia del arte respectivamente, de modo que sirva esto para poner de relieve que es un programa del que se pueden beneficiar todas las asignaturas de la rama de sociales, y que por tanto el desarrollo de destrezas en su uso, por otra parte extremadamente sencillo, permitiría aportar nuevas opciones no sólo en la asignatura de geografía, sino en toda el área de sociales.

3. ¿Por qué la elección de Google Earth?

Llegados a este punto sólo resta exponer de forma concreta las razones de la elección de este software para lo que, creemos, puede ser una mejora en la experiencia educativa en el área de la geografía en secundaria. Así pues, ¿Por qué usar Google Earth? Una pregunta sencilla con una respuesta no tan sencilla, que iremos desgranando a lo largo de este apartado, a modo de decálogo de justificaciones a favor de nuestra propuesta.

El alumnado con el que trabajamos se ha criado en la era digital, disfrutan con el uso de las TIC, y las necesitan para su futuro. Por tanto es el docente quien tiene que adaptarse a estos tiempos e introducir los recursos, que siendo accesibles, gratuitos y de sencillo manejo, permitan una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una herramienta de gran contenido visual supone un extra de motivación al alumnado frente a los largos textos, percibidos como tediosos, que han sido tradicionalmente uno de los grandes enemigos de la geografía. Y no porque los textos explicativos sean malos, (de hecho, en asignaturas como la historia, son difícilmente sustituibles por otro recurso). Pero lo que hace los textos inadecuados para el estudio de la geografía es que la mayoría de contenidos de esta materia requieren una observación directa, o la interrelación de varios factores. En ambos casos, transmitir esos conceptos de forma verbal se hace difícil e incluso cuando al alumno no le falla la voluntad y estudia ese tipo de materiales esforzándose, le cuesta, especialmente en estos niveles, convertir un texto descriptivo en una imagen. Lo que se propone pues, es invertir este proceso, y pasar de la imagen a la descripción, en lugar de dar una descripción y esperar que en la mente del alumno se desarrolle una imagen.

En los siguientes puntos iremos, desde lo general a lo particular, justificando la elección del software Google Earth para esta propuesta.

3.1 La importancia del elemento visual

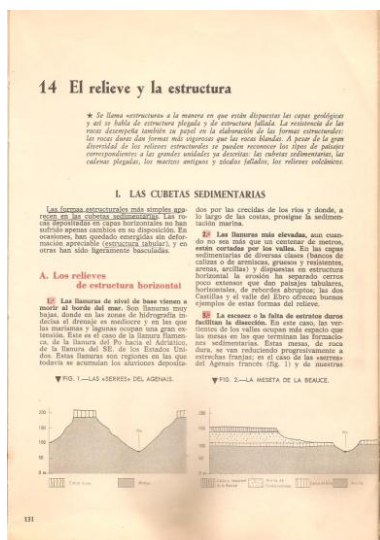
Que Las imágenes tienen, en el mundo de hoy, una importancia central es una afirmación indiscutible. Prueba de ellos son los medios de comunicación que son parte fundamental de la identidad de la cultura de hoy. Los mass-media, la televisión e internet comienzan ya a ocupar el lugar de los medios tradicionales de información, como la comunicación verbal o la escritura en formato papel. A través de esta cultura de la imagen se va consolidando el concepto de “*homo videns*”³² que proponía en 1998 el politólogo Giovanni Sartori.

El valor de la imagen, sin embargo, no ha pasado inadvertido en el pasado para los educadores, que desde hace décadas se sirven de imágenes para explicar fenómenos, especialmente en una asignatura como Geografía.

Sin embargo en esta propuesta con Google Earth se pretende llevar el valor didáctico de la imagen un nivel más allá, al hacerla interactiva. De este modo, el alumno no se limita a observar la imagen, sino que actúa sobre ella: varía la escala, la rota, cambia su perspectiva... “jugar” de este modo con la imagen permite al alumno aproximarse de la manera que le sea más ventajosa al aspecto que necesite observar. Por si lo anterior fuera poco, la opción de editar dicha imagen permite también al alumno intervenir sobre la misma creando capas temáticas, es decir, una auténtica producción geográfica elaborada por él mismo y según su criterio. Una metodología donde este software intervenga, por tanto, nos permitirá generar en el alumnado una construcción de conocimiento sobre la base de una imagen cartográfica.

La tendencia, en líneas generales, en la educación actual, es a aumentar la carga visual. Comparando los libros de texto de varias épocas se observa claramente que la transmisión de conocimientos geográficos por el medio escrito va cediendo paso a un acercamiento más dependiente de imágenes a la materia, pues el alumno actual se ha desarrollado recibiendo estímulos predominantemente visuales, de modo que, más allá del elemento motivador, la didáctica tiende a adaptarse a la naturaleza de los intercambios de información actuales, que son los que determinan las capacidades el alumnado para procesar mejor un tipo de comunicación u otra.

³²SARTORI, 1998, citado por MÍNGUEZ GARCÍA en Mª del Carmen MÍNGUEZ GARCÍA: “Enseñar geografía a través del análisis de imágenes con la ayuda del campus virtual y la pizarra digital interactiva”, Aportaciones de la geografía en el aprendizaje a lo largo de la vida, Congreso Ibérico de didáctica de la Geografía, 2011, pp 389-401.



En las imágenes superiores podemos observar la evolución hacia un contenido presentado de una forma más visual en tres libros de texto del mismo nivel (el curso anterior a la entrada en la universidad), de 1972, 2001 y 2009. Fuente: Jaime MATESANZ, Pilar MORALEJO, Francisco OROPESA: Geografía, 2º de Bachillerato. Santillana, 2001. Ignacio MELÉNDEZ, Francisco ANGUITA, María Jesús CABALLER: Ciencias de la Tierra y Medioambientales 2º de Bachillerato, 2009. P. GOUROU y L. PAPY: Compendio de geografía general, Rialp, 1972.

Las imágenes espaciales permiten al usuario familiarizarse de forma rápida con espacios lejanos, antes sólo estudiables por medio de mapas de interpretación ciertamente compleja. Hay que tener en cuenta que la mayoría de alumnos de secundaria al observar un mapa topográfico, por ejemplo, aprecian poco más que un conjunto de líneas y figuras sin congruencia aparente. Es aconsejable pues, adaptarse al nivel cognitivo y a la capacidad de abstracción del alumnado de secundaria con el

que trabajamos. No olvidemos que el currículum garantiza una educación para todos, y herramientas como Google Earth cubren un amplio abanico de posibilidades, que permiten desde profundizar en el conocimiento con el alumno aventajado, hasta facilitar la comprensión de un fenómeno al alumnado con dificultades.

Así pues esta propuesta nace en la creencia de que la componente visual acercará al alumnado del siglo XXI a la ciencia geográfica, y defiende el trabajo visual con Google Earth en el aula de geografía porque:

- Mejora la disposición del alumnado hacia el estudio geográfico.
- Facilita la comprensión de muchos aspectos.
- Logra un aprendizaje más amplio y más profundo.

Las ventajas por tanto, del lenguaje visual en geografía son que se facilita una vía de aprendizaje más activa y práctica, y que se mejora la conceptualización espacial. Destacan en este apartado los soportes como Google Earth más vinculados a las nuevas tecnologías (posibilidad de edición, de realización de mapas temáticos, flexibilización para diseñar el aprendizaje...) que superan con creces las posibilidades de flexibilización de las actividades que nos ofrecía el tradicional formato papel.

Así pues, si hubiera que definir el software Google Earth con un adjetivo, probablemente muchos dirían que “visual”, y es que el componente visual, fundamental en toda representación cartográfica, tiene aquí un peso especial, que se nos presenta en forma de varias herramientas adicionales, más allá de la principal que es por supuesto la capa de imágenes de satélite que ocupa la totalidad de la superficie terrestre. Pero además otra de sus capas temáticas conecta directamente con la web Panoramio, de modo que resulta muy útil para la identificación de objetos concretos, ya sean de origen natural o humano. Elementos como una famosa cueva, un árbol singular, o simplemente la vista desde un mirador natural pueden ser difícilmente apreciables desde las imágenes satelitales, a pesar de su condición de imágenes en 3d y su alta calidad. Estas imágenes que nos acercan a una visión a ras de suelo del territorio aparecen salpicadas en todos los puntos importantes. Si por el contrario buscamos acercarnos de una forma muy parecida a la real a los espacios poblados también podemos hacerlo mediante la herramienta Street View que nos permite seguir foto a foto, los pasos de un vehículo por la mayoría de las ciudades, y observar tanto lugares que son relevantes como otros que no lo son (o que lo son para nosotros porque se trate de nuestro lugar de residencia). Igualmente es interesante su observación porque nos acerca al modo de vida de otras personas, con todas las implicaciones didácticas que podemos deducir de ello. Esta es una de las mejores formas de acercarse al concepto de “espacio vivido”. Una actividad interesante es

recorrer calle a calle un barrio residencial de cualquier lugar lejano del mundo, y analizar sus similitudes y diferencias con nuestro barrio, es decir, nuestro “espacio vivido”, para, de esta manera definir mejor la posición relativa de lo que nos es familiar dentro del todo, que en este caso sería el mundo.

Tenemos pues el lenguaje visual y el trabajo con mapas como elementos deseables para el estudio de la geografía. Teniendo en cuenta ambas afirmaciones, un instrumento que nos ayude a estudiar los mapas incidiendo en el papel más visual, al cual que se inclina la educación de hoy debería, a priori, tener las cualidades de Google Earth.

3.2. Reivindicando el valor de los mapas

Comencemos este apartado con algo sencillo pero que parece haberse pasado por alto en el diseño de contenidos curriculares de la geografía: la geografía son mapas. La geografía no son textos, no son gráficas, ni son números. Todo lo anterior debería pasar a un segundo plano para servir como complemento a la representación del espacio sobre cartografía temática, que al fin y al cabo es el medio más adecuado para proyectar los conocimientos sobre unas dinámicas o elementos que encontramos, o que ocurren, sobre el plano, que representaría en este caso al territorio.

Dicho de otro modo, estudiar geografía sin dominar la cartografía equivaldría de algún modo a estudiar física sin dominar las matemáticas. En palabras de Yves Lacoste “los mapas son el lenguaje geográfico por excelencia”³³.

Pasando a cómo debe ser un mapa, el mapa, como instrumento principal de comprensión de la información geográfica debe, independientemente del medio que nos lo proporcione ser, tal como nos dice la definición de la Asociación Cartográfica Internacional, *“un único elemento para la creación y manipulación de representaciones visuales o virtuales del espacio geográfico que permiten la exploración, el análisis, la comprensión y la comunicación de información sobre ese espacio”*³⁴ En este caso, con Google Earth parece ser que esa idea se respeta, planteando el programa la georepresentación del mundo según la función específica del mapa, al servicio en este caso de una representación lo más realista posible de la superficie terrestre.

Por su accesibilidad y su sencillo manejo, esta herramienta actúa en favor de una “democratización de la información geográfica”. De algún modo uno de sus méritos

³³ LACOSTE, 1977, citado por REVUELTO en Ricardo M. LUQUE REVUELTO: “El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth”, Boletín de la Asociación de Geógrafos españoles, 55 (2011), pp 183-210.

³⁴ Asociación Cartográfica Internacional, <http://icaci.org>

es que pone en contacto la “geografía académica” con la “geografía del gran público”, o “geografía espectáculo” que describía Lacoste³⁵, lo que actúa como uno de los elementos que pueden motivar al alumnado. Esta democratización a que nos referimos permite que la información geográfica llegue de forma fácil y directa a un gran número de usuarios no familiarizados con el manejo de datos geográficos y en especial con datos de imágenes de satélites y ortofotos.

Por tanto ¿Cuáles serían los beneficios de trabajar con mapas? Tal como apuntaban Estébanez y Puyol (1978)³⁶ una representación cartográfica es geométrica (por resolverse mediante una proyección), convencional (por su uso de un lenguaje icónico que debe ser interpretado) y abstracta (porque sin ser un calco, evoca a otra imagen que es real) Por ello el trabajo sobre mapas, que se viene trabajando sólo puntualmente en educación secundaria, ayuda a la obtención de forma simultánea de un conjunto de destrezas cognitivas tan distintas entre ellas que es una combinación que no ocurre en el resto de disciplinas.

Trabajando con mapas *“el alumnado abandona progresivamente el conocimiento vulgar para acceder a otro científico (...) se suceden la observación, el análisis de(...)elementos y la(...) síntesis integradora y razonada de los resultados”*³⁷.

El trabajo sobre el mapa permite combinar una pluralidad de ámbitos temáticos. Como sabemos, esto es algo muy necesario en geografía cuando queremos generar un conocimiento en forma de descubrimiento en el alumno. La posibilidad de representar varios elementos en un mismo soporte facilita un aprendizaje comprensivo.

Pensemos en dos mapas, o mejor aún, un mismo mapa digital con las capas temáticas correspondientes a dos elementos aparentemente no relacionados:

Podemos hacer que el alumno mediante su propio discurrir descubra que en realidad esos dos elementos sí que estaban relacionados y que uno ha dado lugar a otro. Se ha generado por tanto un constructo de conocimiento donde el alumno ha sido el protagonista, y el docente sólo ha guiado el proceso.

Pongamos un ejemplo: Podemos relacionar sobre el plano las zonas productoras de carbón con el surgimiento de industrias tempranas, o la composición edáfica con

³⁵ Yves LACOSTE: La geografía, un arma para la Guerra. Anagrama, 1976.

³⁶ ESTÉBANEZ y PUYOL, 1978 citados por REVUELTO en Ricardo M. LUQUE REVUELTO: “El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth”, Boletín de la Asociación de Geógrafos españoles, 55 (2011), pp 183-210.

³⁷ Ricardo M. LUQUE REVUELTO: “El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth”, Boletín de la Asociación de Geógrafos españoles, 55 (2011), pp 183-210. Página 186.

diferentes usos agrarios preferentes, y diseñar estas actividades a nuestra discreción para que el alumnado llegue, al observarlas, a las conclusiones que busquemos.

Lo anterior está muy relacionado con la afirmación de que *“el éxito en aprendizajes significativos (...) depende en buena medida de que sepan situarse correctamente en ambas coordenadas”*³⁸.

Se trata pues, tal como nos dice Comes³⁹ no tanto de enseñar el espacio sino de enseñar a pensar “espacialmente”, lo que implica investigar cómo los alumnos piensan el espacio como entidad cognitiva abstracta y permite entender mejor los procesos de aprendizaje relativos a la conceptualización del mismo.

3.3. Accesibilidad de la herramienta, gratuidad y facilidad de manejo

En este apartado, mediante el título genérico de accesibilidad de la herramienta, nos referimos a accesibilidad a varios niveles: Facilidad de instalación, facilidad de manejo y gratuidad.

Empezando por esta última, la gratuidad la planteamos como una condición *sine qua non* para cualquier material educativo. Tal como dice la ley y se entiende por sentido común, la educación no debe ser un lujo sino un derecho, y en la línea de ese principio, en esta propuesta sólo se plantea el uso de la versión gratuita de este software, que como se ha dicho con anterioridad cumple de sobra con las aplicaciones que se plantean para la enseñanza de geografía.

Google Earth es, por tanto, un software que, más allá de las cualidades que se justifican a lo largo de esta propuesta, añade la notable ventaja de que puede llegar a todos los alumnos y a todos los centros. Hacemos hincapié en esta distinción porque esta aplicabilidad se plantea en dos dimensiones: primeramente la posibilidad de operar con el programa desde las aulas, para lo que únicamente hace falta una sala de ordenadores, conexión a la red y pizarra digital o cañón, dotaciones que puede ofrecernos un centro TIC y la mayoría de centros en general.

Pero como parte de la aplicación de este recurso en las aulas se proponen también actividades individuales, unas en el centro, y otras en casa. Desde el punto de vista didáctico estas últimas están justificadas porque proveen al alumnado de una serie de destrezas que no podrían obtener de otro modo. Sin embargo exige la instalación del

³⁸ TREPAT y COMES, 1998, citados por REVUELTO en Ricardo M. LUQUE REVUELTO: “El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth”, Boletín de la Asociación de Geógrafos españoles, 55 (2011), pp 183-210.

³⁹ Cristófol A. TREPAT y Pilar COMES: El tiempo y el espacio en la didáctica de las ciencias sociales, Materiales para la Innovación Educativa, Institut de Ciències de l'Educació, Graó, 1998.

software en sus terminales particulares. La elección por tanto de Google Earth para la propuesta se ha hecho teniendo en cuenta la necesidad de un mínimo impacto, tanto en lo económico (es un software gratuito), como en cualquier problemática que pudiera surgir cuando el alumnado deba instalar el programa en sus terminales. Al contrario que otros programas del mismo género, la instalación de Google Earth no podría ser más sencilla: teclear Google Earth en el buscador Google, abrir la página del software , hacer clic en instalar el programa y por último abrir el mismo desde el acceso directo generado durante el proceso.

Igualmente los requisitos técnicos de la terminal son mínimos, pudiendo operar con este software de manera efectiva un ordenador poco potente (requisitos básicos de Pentium 3, a 500 MHz y 512 Mb de memoria RAM) y con sólo una ocupación de memoria de unos 180 Mb.

Es importante recalcar la cuestión de la importancia de que el alumnado del nivel a que nos referimos en esta propuesta (2º de bachillerato) disponga para su estudio de un ordenador en su residencia. Las plataformas de intercambio de materiales y muchas comunicaciones con el profesorado tienden hoy a hacerse por medios digitales, al igual de la búsqueda de información, por lo tanto, en la actual coyuntura, es cuestión de unos años que el estudiante sin acceso a un ordenador para su educación secundaria equivalga a un estudiante sin libro de texto.

Apuntado lo anterior hay que contemplar la posibilidad de que algún alumno no disponga de un ordenador en su hogar pues de nada serviría una propuesta que defienda el uso de una herramienta gratuita si no se puede garantizar a cada alumno el acceso a una terminal. Por tanto, en estos casos excepcionales, se puede plantear la alternativa de que, dado que esta propuesta se plantea para centros TIC, el alumnado que no disponga de ordenador deberá hacer esas actividades(inicialmente propuestas para hacer desde casa) haciendo uso de los ordenadores que el centro pone a su disposición.

La accesibilidad pues, es una de las grandes ventajas que distingue al software Google Earth, y en la línea de lo anterior hay que hablar también de su facilidad de manejo: el manejo de este programa es excepcionalmente sencillo, algo que por cierto lo distingue de la mayoría de programas geográficos. Al ser tan intuitivo, sus opciones, que por otro lado son bastantes pero no muchas, se pueden dominar, como se refirió en un apartado anterior, en cuestión de unas horas de manejo. Por tanto no exige ninguna introducción compleja del alumnado al uso del software, sino que una vez instalado, y tras quizá una sesión para mostrar sus opciones de edición se puede comenzar a operar con él. Cuando hablamos de facilidad de manejo no nos referimos

exclusivamente al alumnado, pues se prevé que el alumnado acoja bien el manejo de un programa como éste, y que la mayoría ya lo conozcan. Sin embargo un sector del profesorado puede no estar familiarizado con el funcionamiento de las nuevas tecnologías o ser reticente a la introducción de una nueva herramienta. La problemática en este sentido también se prevé que fuera mínima, pues hablamos de un centro TIC donde la tecnología forma parte de la enseñanza, pero no obstante, si la hubiera quedaría resuelta con el uso de este programa, que elimina de facto, por sus características, el condicionante de la formación previa del profesorado, que es precisamente la mayor problemática que plantea el uso del resto de software georeferenciados en las aulas.

Por tanto y en la línea de lo anterior *nos permitiremos rebatir en parte la afirmación de Moreno⁴⁰: " usar internet en geografía es crear un maridaje entre didáctica e informática"* en el sentido de que se entiende que hay de sobra medios y recursos destinados a mejorar las destrezas informáticas en el alumnado de estos niveles (empezando por su propio manejo diario de estas herramientas como nativos digitales que son) y que no es objeto de esta proposición didáctica el formar alumnos expertos en las nuevas tecnologías, si bien es en efecto un beneficio muy deseable que se alcanza de forma complementaria gracias al manejo regular de esta herramienta.

Sin embargo la verdadera intención del uso de la misma no es tanto un dominio de las nuevas tecnologías, sino hacer uso de una herramienta TIC para mejorar sustancialmente la experiencia educativa en una disciplina que sufre con lamentable frecuencia tanto del desapego por parte del alumnado como de una praxis didáctica alejada de sus principios, como vimos en el apartado de la metodología.

Así pues, las destrezas en el uso de nuevas tecnologías vendrán solas mediante intercambios online de materiales elaborados con la herramienta, o búsquedas en fuentes de internet para la realización de dichas actividades, pero hay que dejar claro que esta es una propuesta donde las TIC se ponen al servicio de la geografía, y no al contrario.

La intención por tanto es llevar a cabo todo lo anterior, y aquí está lo importante, sin necesidad de que el docente sea experto en el uso de nuevas tecnologías, que es uno de los mayores valores de este recurso. De no ser así nuestra proposición perdería su condición de aplicable. Por ello no cabe asimilar al docente en geografía con el de informática.

⁴⁰ A. MORENO JIMÉNEZ, M^a J. MARRÓN GAITE: Enseñar Geografía. De la Teoría a la práctica. Síntesis, 1995.

3.4. Una aproximación global al territorio. El valor de trabajar con escalas

Enlazando con el apartado del currículum, domina la opinión de que los contenidos de bachillerato en geografía mantienen un sesgo excesivamente orientado a la geografía regional “anclada en un academicismo temático y un conservadurismo metodológico⁴¹” con objetivos y contenidos “escolásticos, con escasas concesiones a la innovación⁴²” El uso de este software puede ayudar en parte a solventar algunos problemas que genera esta tendencia, porque permite un estudio más general de fenómenos, donde de algún modo las fronteras entre regiones quedan difuminadas y forman parte de un todo, de modo que en lugar de cerrar los contenidos hacia un esquema centrado en una sola región, favorece un estudio comparativo de varias de ellas, según convenga a la temática, por la fluidez con la que presenta el territorio y que por tanto permite el paso de una zona a otra sin la necesidad de proveerse de material adicional.

Esto, en definitiva, viene a corregir algunas carencias del actual currículum de geografía, que se centra en estudiar cada fenómeno desde una escala única, de modo que se pierde la perspectiva general, de la que dependen buena parte de las destrezas geográficas.

Así pues, si aspiramos a que el alumnado tome conciencia de su posición relativa en el territorio y que a su vez comprenda la dimensión de las dinámicas por las que se rige hay que proveerle de una visión integral del mismo, de una herramienta dinámica que le permita a la vez explorar y aprender sus elementos definitorios.

Pero una observación global del territorio perdería valor didáctico, por muy detallada que sea, si la limitamos a trabajar sobre una sola escala. Sin variaciones de escala no dejaría de ser un mapa ordinario en forma de herramienta digital. Así pues, uno de los principales factores que distingue a la herramienta Google Earth tanto de soportes tradicionales como de otras herramientas cartográficas digitales es la soltura con la que aborda el trabajo con escalas.

Con este software el alumno acerca o aleja la vista según sus necesidades haciendo uso de la rueda del ratón. Hacerlo de este modo tan sencillo le permite de forma muy intuitiva ir ajustando el soporte cartográfico a sus necesidades, y con cada corrección

⁴¹ Joaquín PRATS, Rafael PRIETO-PUGA, Joan SANTACANA, Xosé SOUTO, Cristófol A. TREPAT: Didáctica de la Geografía y la Historia, Formación del profesorado, educación secundaria, Graó, 2011. Página 121.

⁴² Ibídem

que realiza, casi de forma inconsciente, va aprendiendo la situación relativa de unos elementos respecto de otros.

Esto último, es en esencia, a lo que se han venido limitando buena parte de los contenidos de las asignaturas de geografía, pero además de ello, gracias a este recurso el alumno puede, más allá de memorizar la situación espacial, entender algunas relaciones de interacción, sobre todo en lo relativo al modo en que ser humano y medio ambiente se influyen mutuamente.

Sin embargo el software actúa como un lienzo interactivo sobre el que se pueden situar multitud de materiales temáticos realizados por el docente: imaginemos por ejemplo las posibilidades de exponer el tema de los espacios industriales de una región y su localización, si en la misma, elaborando previamente una capa temática, señalamos los elementos de un modo u otro relacionados con el tema, como situación de yacimientos minerales, vías de comunicación, puertos, etc. o incluso parques tecnológicos y universidades.

La mencionada variación de la escala puede permitir variar nuestra perspectiva para centrarnos en un fenómeno o en otro, según nuestra necesidad, pues unos requieren de una escala local para ser apreciados, mientras que otros necesitan de una perspectiva nacional para relacionarlos con otras dinámicas.

Por tanto, tal como se ha referido, no sólo esta continua variación de escala posibilita que el alumno memorice inconscientemente la situación de los elementos en el territorio mientras opera con el programa, sino que permite, tanto por su exploración independiente, como asistido por el docente, comprender con relativa facilidad cómo elementos o fenómenos que se estudian a gran escala se integran a su vez en dinámicas de grado superior que se deben estudiar variando la cartografía a pequeña escala.

3.5. Valor motivador

Como se ha comentado anteriormente, en una asignatura como la geografía, donde a menudo el primer problema a superar es la falta de disposición del alumnado hacia la misma, el factor motivación cobra una gran importancia. El software Google Earth es una herramienta familiar para ellos, dinámica, activa, y que, a diferencia de otros materiales de la asignatura, se inserta plenamente en los recursos propios del siglo XXI. Por tanto, en la creencia de que es fundamental hacer atractiva la geografía para el alumnado, en este trabajo se propondrán viajes virtuales a espacios cercanos y no tan cercanos, llenos de elementos que despierten la curiosidad del alumnado, como

imágenes aéreas, fotografías a ras de suelo o reconstrucciones tridimensionales tanto de elementos de la naturaleza como producidos por el hombre.

Igualmente el papel activo del alumnado en las mismas, realizando descubrimientos y trabajando material geográfico digital no le dará tiempo de desconectar como en otras actividades escritas de corte más tradicional.

Esta metodología busca unir teoría y práctica, que despierta en el alumno una actitud positiva hacia la asignatura, y por supuesto que la geografía puede ser no sólo interesante, sino también útil.

La componente de localización espacial es un aspecto que afecta a muchos ámbitos de nuestra vida (desde elegir un lugar de residencia dentro de una ciudad o el destino de nuestras vacaciones, hasta evaluar las posibilidades de la apertura de un negocio o diseñar la ruta más efectiva de un punto a otro según nuestras necesidades).

Estos son usos prácticos de la geografía que hay que resaltar para “conectar” al alumno con la asignatura. Utilidades que quizá el alumnado que la considere una disciplina poco útil no se había parado a considerar.

Esta función de “acercar” al alumno a la geografía puede llevarse a cabo utilizando con Google Earth el concepto de “espacio vivido” a nuestro favor como docentes.

Para ello, además de usando los elementos antes referidos en este apartado hay que comenzar trabajando sobre el espacio previamente conocido por el alumno, para , por un lado, según los presupuestos de la metodología constructivista, facilitar el aprendizaje de nuevos contenidos, pero sobre todo para motivarles al estar observando desde una nueva perspectiva (fotos aéreas) los lugares donde habitan, como su pueblo, su sierra, etc.

Pero el espacio es complejo, y esta aproximación también podría tener una interesante utilidad adicional. La de que, una vez identificado este “espacio vivido” según los principios de la ciencia geográfica, el alumno pueda partir ya de un elemento de comparación para ir reduciendo gradualmente la escala y evolucionar así desde lo conocido a lo abstracto, pero conservando como referencia la posición relativa en el conjunto de las cosas que conocen, muy útil a la hora de procesar cuestiones como el tamaño de elementos lejanos y la magnitud de fenómenos. Partir del elemento conocido, por tanto, facilita pues tanto la comprensión de los contenidos como el mantenimiento del interés durante todo el proceso.

Una vez despertado este interés, prevenir la desconexión del alumnado exige cambios de actividad cada cierto tiempo. Este software nos permite para ello superar el tradicional papel pasivo del alumno y evolucionar hacia una alternancia de papeles: explicaciones de los materiales apoyándose en el uso de Google Earth, en todos los casos en que los contenidos del temario lo permitan (no hay pues, un abandono total de la metodología expositiva), combinadas con actividades con uso directo de la herramienta, en terminales independientes o por grupos, donde el alumnado será protagonista de su aprendizaje y donde, por medio de la investigación y haciendo uso de fuentes en la web, pueda elaborar sus propios materiales temáticos, bien para la presentación de actividades, bien, (y aquí se abre otra puerta a la innovación) para complementar su propio estudio.

De los varios beneficios que pueden derivarse del uso de la herramienta en este apartado nos hemos referido a uno de los más importantes, que si bien no es el más “académico” de sus usos sí que da sentido al resto. Trabajamos con una edad y una asignatura donde más que en ningún otro caso el generar interés y mantenerlo abre la puerta a actividades interesantes de aprendizaje geográfico, para un alumnado que, en el caso de nuestra propuesta de bachillerato, ya está preparado para abordar la comprensión de cuestiones territoriales complejas.

Se busca en definitiva, que para el alumno la asignatura trascienda su condición de materia lejana, árida y abstracta, para convertirse en algo interesante, útil y real.

3.6. Convirtiendo una carencia en una ventaja: Las posibilidades de edición de capas.

Consideremos hacer una crítica constructiva al software que nos ocupa: probablemente diríamos que las capas temáticas son limitadas. Ciertamente, abordan una serie de temáticas variadas pero no cubren gran parte de los contenidos geográficos generales ni por supuesto la totalidad de los del currículum. En su afán de representar el territorio tal como lo vemos, el programa deja de ofrecernos la opción de complementar nuestra observación con elementos tan interesantes como población, usos del suelo, cubiertas vegetales, precipitaciones, o algo tan oportuno como líneas topográficas.

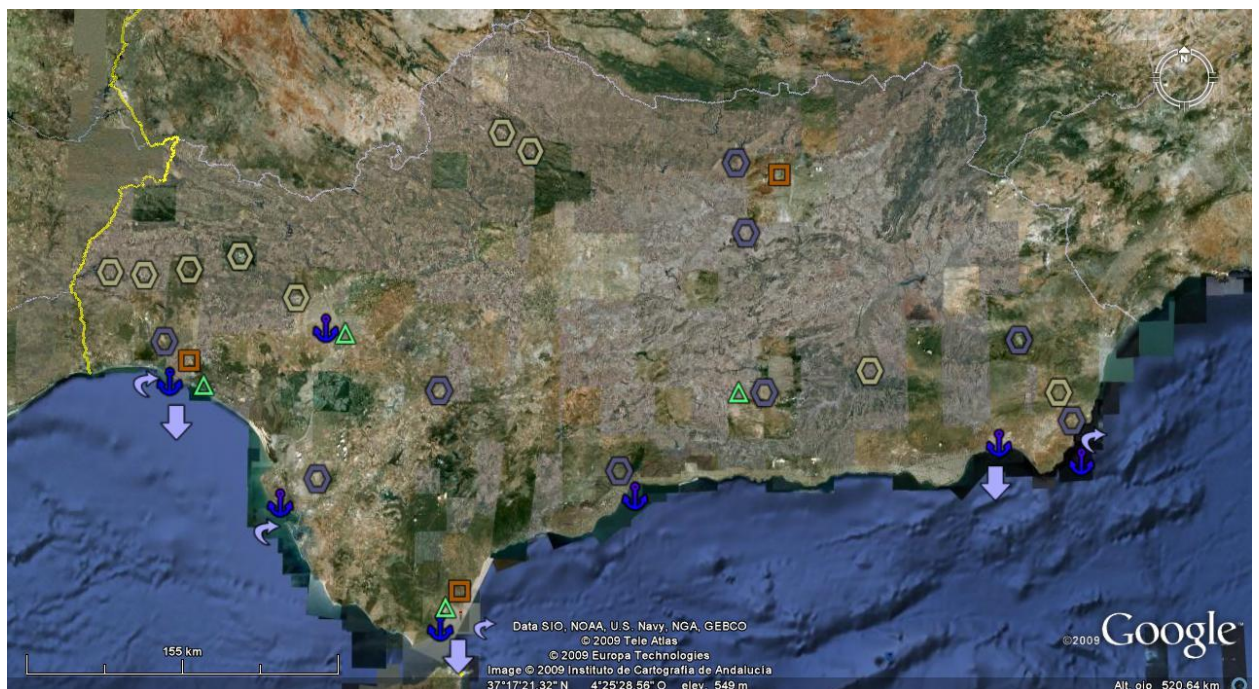
Pero ¿y si pudiéramos resolver esta carencia a la vez que procuramos al alumnado un aprendizaje significativo? La elaboración de capas con este programa abre la puerta a un gran número de actividades interesantes en el aula. Su denominación como capas sería en parte inexacta, en la medida en que la edición de elementos sobre el plano no permitiría, en teoría, cubrir la totalidad del mismo, pues se guardan como elementos

independientes y no como capa. Sin embargo la disponibilidad de edición de capas complejas no cambiaría la experiencia educativa, y sí que impedirían su aplicabilidad en secundaria por su mayor complejidad, con lo cual, una vez más, la sencillez del programa actúa a nuestro favor.

Estas capas pues, nos ofrecen una serie de opciones limitadas, lo cual no es necesariamente un inconveniente, pues obliga al alumnado a un esfuerzo de creatividad para usar colores y símbolos en una capa temática informativa, intuitiva y bien jerarquizada.

Las opciones del software para la edición son:

- **Marcas de posición:** Son una variedad de símbolos que podemos situar en cualquier punto del plano. Al haber disponibles docenas de diseños diferentes podemos representar gran cantidad de fenómenos. La posibilidad de elegir colores y tamaño en dichos símbolos nos ofrece igualmente la posibilidad de reflejar en el plano diferentes grados de incidencia de un mismo fenómeno.



Fuente: elaboración propia con Google Earth.

En la imagen anterior tenemos un buen ejemplo de marcas de posición utilizadas para varios usos: hexágonos de diferente color para representar minerales metálicos y no metálicos, triángulos para industria química, cuadrados para metalurgia, y localización de los puertos de importancia regional, donde además las flechas nos señalan si tiene importancia cuantitativa en la exportación o la

importación. Para diferenciar magnitudes otra posibilidad sería haber variado los tamaños, pero sin haber usado la herramienta al límite de su potencial el resultado sigue siendo un mapa sintético de la industria andaluza de considerable valor en el nivel de secundaria.

- **Rutas:** en las capas temática, representarían a líneas, que pueden usarse para marcar distintos fenómenos o señalar dinámicas (tráfico portuario, migraciones...). Como en el caso anterior podemos variar su grosor.



En la imagen, un ejemplo simplificado de combinación de rutas y marcas de posición que toman el papel de líneas y puntos para representar núcleos de actividad industrial y sus nexos en Andalucía. Fuente: elaboración propia con Google Earth.

- **Polígonos:** resultan muy útiles en la representación de fenómenos sobre áreas, como los usos del suelo en un espacio urbano. Para elaborarlos sólo tenemos que hacer clic sobre los vértices del área que queramos señalar, o también mover el cursor siguiendo su contorno, si hubiera abundancia de líneas curvas.

En los tres casos anteriores podemos editar el tamaño de la etiqueta, del elemento en sí, su altura sobre el plano, sus colores y porcentaje de opacidad, con lo que podemos elegir si hacer visible el nombre del mismo, o si queremos poder observar el terreno bajo el elemento. Esto último resulta de especial interés en los polígonos sobre usos

del suelo en espacios urbanos, ya que nos permite identificar la trama urbana que define a cada una de las unidades diferenciadas.

Como último aspecto de interés, podemos asociar a cada elemento textos, imágenes o enlaces web, de modo que un fichero de marca de posición puede ir mucho más allá para convertirse en una actividad completa, al modo de una ficha de interpretación, con valor didáctico autónomo.

Estas actividades de edición de capas demandan del alumnado el uso de fuentes de internet, iniciativa propia, creatividad, trabajo con datos, localización espacial y en algunas de ellas, un importante elemento de colaboración.

Con el potencial de combinaciones tan extenso que nos ofrecen las líneas, marcas de posición y superficies, podemos elaborar, como hemos dicho, una variedad de capas temáticas referidas a algún aspecto concreto, y a su vez relacionar a nuestro criterio varias de ellas para diseñar mapas en función del fenómeno que se desee estudiar, lo que nos permitirá incidir sobre las dinámicas que más nos interesen en cada tema.

Paralelamente a ello, se puede pedir al alumnado que se concentre en una serie de fenómenos y los represente, de modo que al observar la capa temática resultante llegue por sí mismo a la comprensión de cómo se relacionan. Un ejemplo de ello sería trazar líneas sobre las fallas, y a su vez señalar con marcas de posición los terremotos registrados.

Llevando esta actividad un poco más allá podemos ver que la elaboración de esta “cartografía a la carta” resulta ideal para enseñar al alumnado a relacionar un fenómeno geográfico con otro cuando inicialmente podía no percibirlos como asociados. De este modo logramos en el alumnado la comprensión del espacio como un todo, que suele ser uno de los aspectos más problemáticos, al demandar un mayor grado de abstracción. Pongamos un ejemplo: estudiando la primera revolución industrial en el continente europeo el alumno podría preguntarse el porqué de la localización de zonas industriales en una serie de espacios y no en otros, a pesar de tener mejores comunicaciones, o una orografía más favorable. Pues bien, para generar un descubrimiento y posterior asociación de fenómenos en el alumnado, podemos encargarles que localicen con marcas de posición y con ayuda de fuentes de internet la situación de los principales yacimientos de carbón, y posteriormente señalen con polígonos las zonas de esta industrialización: Inglaterra, Bélgica, cuenca del Ruhr, Alsacia-Lorena, Milán, Sajonia, Bohemia y Alta Silesia.

Descubrirán que la proximidad de las materias primas abarata costes y que la situación de los recursos naturales tiene gran potencial para modificar el espacio.

Adicionalmente podrán reflexionar sobre hasta qué punto el nivel de desarrollo de un país está determinado por una coyuntura ventajosa, y no por la capacidad de sus habitantes.

Dicho esto, pasemos a estudiar las posibilidades de estas herramientas de edición más allá del ámbito independiente.

3.7 El potencial del intercambio de materiales en el contexto de la escuela 2.0

Este software ofrece la interesante posibilidad del intercambio de experiencias educativas. Posibilita editar actividades mediante la creación de ficheros KMZ, además de descargarlos desde internet del mismo modo que haríamos con un correo electrónico (tienen un tamaño muy reducido). Este es sin duda uno de los aspectos más atractivos de esta herramienta: el potencial de crear una muy positiva sinergia en la comunidad educativa, donde el intercambio de materiales no sólo sirva como una comunicación vertical entre el alumnado y docente, sino también horizontal, entre el mismo alumnado, o entre el profesorado.

El mencionado intercambio se realizaría según el caso en plataformas educativas de la administración o del mismo centro, o bien en webs abiertas de intercambio de recursos didácticos.

Veamos ahora las variedades de estos intercambios:

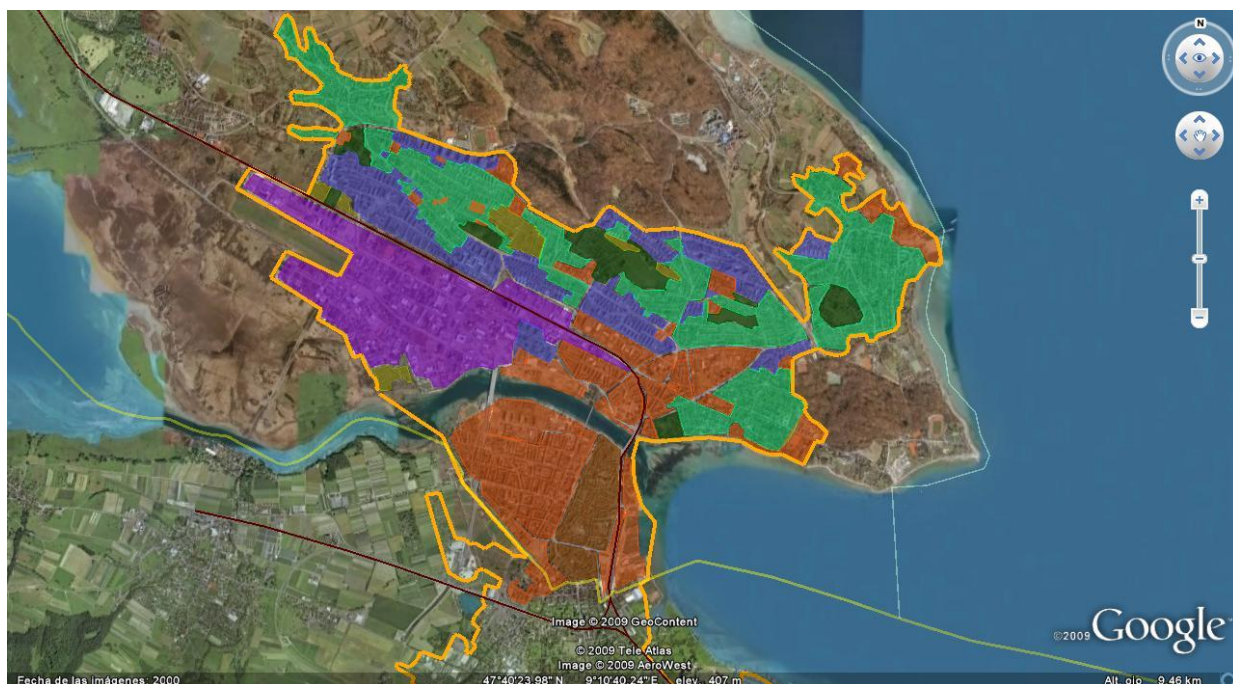
Del docente a los estudiantes: el profesor puede, bien elaborar sus propios materiales, u obtenerlos en alguna web de intercambio de recursos en internet (no sabemos si existe algo similar pero existiría si se generalizase el uso de esta herramienta en secundaria). Posteriormente los puede colgar en la plataforma y desde ahí mandar una serie de actividades que el alumnado podrá abrir desde su terminal con sólo tener el programa instalado. Estos materiales pueden tener tanto una finalidad como actividad en si, como un uso explicativo, al modo de mapas de síntesis para la comprensión de conceptos.

De los estudiantes al docente: Estos materiales recibidos desde el docente pueden completarse, o también elaborarse desde cero, en caso de que las instrucciones sobre la actividad hayan llegado en forma de archivo Word, que podría ocurrir en actividades más abiertas donde se busque una mayor iniciativa por parte del alumnado. Una vez completadas las actividades se envían para que los textos, como los que pueden insertarse dentro de las descripciones de las marcas de posición, sean corregidos, al igual que las capas temáticas, para que el docente pueda comprobar que

todo está correcto y en condiciones de poder ordenarse para una capa en común, como la que vemos en la imagen de Constanza.

Estudiantes entre ellos: Si bien existe la posibilidad de que el alumnado acuerde por sí mismo la elaboración de capas en común para facilitar su aprendizaje, esta actividad se contempla bajo la supervisión del profesorado, como se menciona en el punto anterior. Ésta es una de las actividades más interesantes que la herramienta puede ofrecernos: La puesta en común de materiales para el beneficio del total de la clase. Una vez decidido el lugar y la temática, los alumnos, bien individualmente, bien en grupos, podrían realizar una edición de algunos aspectos, cada uno sobre uno en concreto, y situarlos en una plataforma con acceso a toda la clase. Una vez realizados los materiales, y corregidos por el profesor, se pueden abrir juntos en la terminal de cada alumno, de modo que cada cual contaría con su capa mas la de sus compañeros, todas unidad en un mapa temático funcional que ayuda a la comprensión del tema. Este tipo de ejercicio tiene enormes beneficios transversales, como que el alumno sienta que su trabajo está ayudando a los demás que forme parte de un todo superior. Además de este modo la voluntad de cumplir con su grupo de iguales puede motivar a los que encuentran problemas para motivarse a sí mismos. Pensamos desde esta propuesta que es fundamental en una etapa final de la secundaria, a punto de incorporarse a vivir en el mundo real, que los alumnos tomen conciencia de que la colaboración y puesta en común de esfuerzos da lugar a la consecución de objetivos que el individuo no llega a alcanzar

En la imagen siguiente, podemos observar un ejemplo de actividad colaborativa con la unión de capas realizadas por varios alumnos, donde cada cual se encarga de un uso del suelo, y debe, mediante la observación del casco urbano de la ciudad de Constanza, en este caso, situar polígonos de colores sobre el mismo: marrón para el casco antiguo, rojo para usos mixtos, verde claro para hábitat unifamiliar, azul para hábitat de bloques, verdes oscuro y claro para zonas verdes y huertos familiares y púrpura para zonas industriales. La unión, pues, del trabajo de varios alumnos da lugar a un mapa comprensivo de la morfología urbana de una ciudad, donde es fácil observar la situación del asentamiento primitivo como cabeza de puente, las zonas de viviendas de alto y bajo nivel adquisitivo, y la asociación existente en la distribución del espacio industrial en el espacio adyacente a la vía férrea. Las capas traslúcidas permiten a su vez, acercando la vista con el programa, la identificación de la trama que define a cada uso.



Fuente: Elaboracion propia con Google Earth.

Docentes entre ellos: En la línea de los beneficios del grupo anteriormente comentados, pensamos que en todo caso muchas personas siempre piensan mejor que una. El intercambio de materiales educativos a día de hoy es una realidad, si bien en el caso de esta herramienta no tenemos noticia de que haya tomado forma en ninguna plataforma. La misma naturaleza de los archivos con los que trabaja el software facilitan su intercambio, de modo que su puesta en común en una plataforma por un lado mejoraría los materiales a disposición del profesorado, y les ahorraría trabajo. Estos archivos, potencialmente casi infinitos, podrían agruparse por temas en una plataforma donde el docente acuda a descargarlo según las necesidades del tema que esté abordando en su clase: círculos proporcionales para población en núcleos urbanos, cubierta vegetal, usos del suelo en cada población....

Además del intercambio en sí de materiales, una plataforma de estas características tendría muchas ventajas para la optimización de estos materiales, donde se generaría un debate constructivo sobre qué tipo de materiales dan mejor resultado en el aula. Con este libre intercambio de experiencias entre los docentes los materiales menos útiles irían evolucionando y dando lugar a capas temáticas y a actividades que aprovechen el potencial de la herramienta. De este modo también se resuelve una de las problemáticas: imaginemos que un docente no tiene mucha destreza en el uso de estas herramientas, y no puede elaborar unos materiales lo suficientemente variados. Sin embargo, entiende que el uso de este recurso en clase de geografía es positivo para el alumnado, de modo que sólo tendría que acudir a una plataforma de este tipo,

donde la habilidad de sus compañeros de profesión se pone al servicio de sus alumnos para ofrecerles la mejor experiencia educativa posible.

3.8. El valor de los ejemplos. Potencialidad en la metodología expositiva



Las imágenes superiores son buen ejemplo de cómo Google Earth sustituye de forma efectiva a las tradicionales imágenes aéreas usadas frecuentemente en el aula de geografía, con la salvedad de que permite cualquier perspectiva imaginable. Fuente: Wikipedia, elaboración propia con Google Earth.

Hablábamos en el primer apartado de esta parte del valor del elemento visual en geografía. Pues bien, este valor no sólo tienen un papel dentro de una metodología activa, con la realización de actividades con Google Earth: incluso en una metodología con un papel más activo del alumnado, hay un elemento expositivo importante, y en

ese apartado también el uso de esta herramienta puede mejorar la experiencia educativa, tanto a nivel de generar interés en el alumnado, como de facilitar la comprensión de fenómenos.

Para esta comprensión de fenómenos basarse en ejemplos es una de las mejores formas de transmitir el conocimiento, y tiene una importancia capital en varias temáticas geográficas, como la geomorfología.

Esta práctica en la geografía de mostrar ejemplos de fenómenos durante las explicaciones para ayudar a su comprensión es clásica, pero dentro del uso de los mismos mecanismos, herramientas como Google Earth pueden suponer una evolución de este sistema (muy útil y necesario en esta disciplina) y una mejora del mismo (más resolución, 3 dimensiones, imágenes dinámicas, diferentes escalas... etc), de modo que en ese aspecto, sin cambiar esa metodología en concreto, sí que sería un desperdicio desaprovechar la oportunidad de aumentar a un nivel superior la observación de ejemplos de elementos geográficos desde la clase, y por tanto llevar la innovación a un aspecto clásico de la enseñanza geográfica.

Los ejemplos clásicos en las clases de geografía incluían el uso de esquemas o fotografías para explicar ciertas dinámicas, pero el potencial de esta herramienta permite llegar más lejos en la comprensión de un fenómeno, de modo que se puede superar la problemática que encontraba el docente en determinados procesos complejos, donde se chocaba con la limitada capacidad de abstracción del alumnado, sobre todo en la primera etapa de secundaria.

Este problema conceptual en concreto ha estado presente siempre pero desde hace unos años el profesorado ya puede elegir si aplicar o no en el aula una herramienta que solucione este problema. Cuando no se aplica una perspectiva novedosa a la observación de un fenómeno que se comprende con dificultad entre el alumnado, la asimilación de dicho fenómeno con toda probabilidad permanecerá inaccesible a la mayoría. Sin embargo, cuando se propone un acercamiento alternativo, y aquí entra en juego el programa que nos ocupa, se pueden obtener resultados muy satisfactorios.

Por ejemplo:

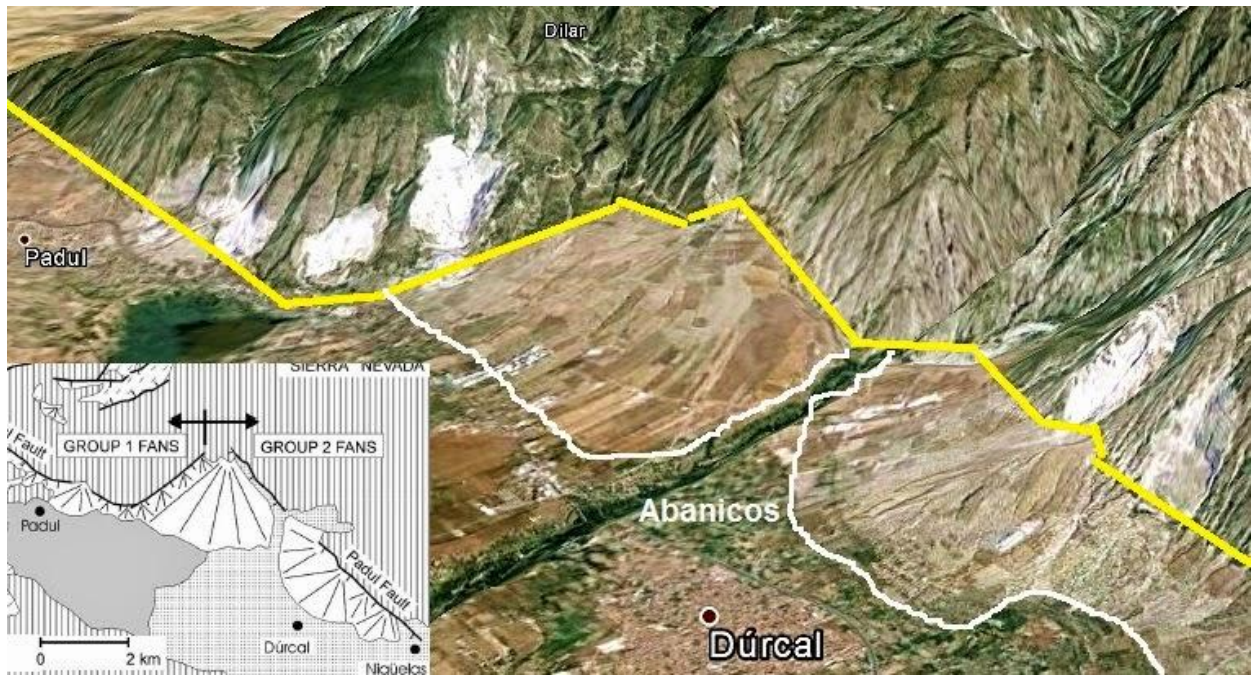
- No observar solo un caso sino una variedad para que el alumnado pueda observar la variabilidad dentro de un mismo fenómeno y así poder reconocerlo mejor en mapas o fotografías, que recordemos, pueden situarse mediante marcas de posición junto al elemento en cuestión de modo que no se pierden las ventajas de la observación a ras de suelo.

- Observar los colores de sustrato o el tipo de vegetación al que se asocia cada elemento de geografía física, para su posterior identificación.
- Reconstruir la génesis de un relieve a partir de otras señales de los territorios circundantes, como acumulaciones de material que se suceden a un territorio erosionado (el alumno observa así que el material no “desaparece”, sino que cambia de lugar).
- Posibilidad de variar la escala según lo requiera la explicación del fenómeno, de forma que se pueda aproximar la imagen para la observación de un aspecto en concreto, y posteriormente alejar la vista para poder identificar la integración de ese mismo fenómeno en relación a su conjunto.
- Reconocer por su ruptura con el entorno elementos como pliegues, fallas y cráteres de impacto.

No podemos terminar este apartado sin referir el elevado valor de la herramienta como elemento sustitutivo de las salidas de campo: Las salidas de campo han sido tradicionalmente un componente del proceso de enseñanza-aprendizaje muy bien recibido por el alumnado, sin embargo pueden resultar engorrosas de planificar para el profesorado, o imposibles de llevar a cabo por cuestión de tiempo o coste, ello sin mencionar que determinadas salidas de campo dentro del ámbito geográfico pueden tener como resultado accidentes graves. Por ello, entendiendo que las salidas de campo tienen un lugar importante en la enseñanza de la geografía que no puede ser sustituido por ningún elemento, sí que pensamos que algunos beneficios de la mismas, un acercamiento a lugares que sería imposible visitar y la misma preparación previa de una salida de campo pueden llevarse a cabo satisfactoriamente con la herramienta Google Earth.

Podemos concluir, por tanto, que una óptima utilización de este programa sustituye a un libro ilustrado con todos los ejemplos del mundo, pues cubre la totalidad de la tierra. Lo único que debe preparar el docente son una serie de localizaciones con los ejemplos más fácilmente observables de cada tipología. Quizá la mejor manera de terminar este apartado sea citando a Luque Revuelto: *“Los ejemplos de utilización de los SIG son ilimitados, como ilimitado es el tipo (...) de información que se puede asociar(...)con la Tierra”*⁴³.

⁴³ Ricardo M. LUQUE REVUELTO: “El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth”, Boletín de la Asociación de Geógrafos españoles, 55 (2011), pp 183-210. Página 188.



Este programa nos permite observar con claridad fenómenos tradicionalmente de compleja observación: en la imagen, la falla de Padul-Nigüelas resaltada en amarillo y que complementada con un mapa geológico, permite la fácil identificación de los elementos que la componen. Fuente: <http://www.adurcal.com/enlaces/mancomunidad/mineria>

3.9. Una herramienta para concienciar



La herramienta Google Street View resulta útil tanto para mostrar otras tipologías urbanas como para acercar al alumnado a diferentes realidades. En la imagen, la favela Complexo do Alemão, en Río de Janeiro. Fuente: elaboración propia con Google Earth.

La educación de hoy no sólo tiene una orientación académica, sino también personal. Formar personas comprometidas con el mundo que les rodea se vuelve tan importante como formar matemáticos, lingüistas o geógrafos. Una herramienta tan visual tiene un gran potencial en la tarea de preocupar al alumnado por el medio ambiente.

En este sentido las imágenes aéreas van un paso más allá que los textos, pues al observar las cosas tal como son en la realidad más que una descripción de las mismas, el alumno se siente más cerca de los hechos, y también de los problemas, además de apreciar aspectos como la magnitud del fenómeno y su extensión, de forma que ello le ayuda a tomar conciencia acerca de cuestiones como la necesidad de detener el cambio climático, (pocas imágenes hay mas evocadoras en este sentido que el drástico retroceso de los hielos en los glaciares del mundo observados desde imágenes de satélite) .Por tanto el trabajo desde el aula con imágenes tiene especial peso en esta función de concienciación y en definitiva el desarrollo de los estudiantes como ciudadanos, que trasciendan su condición académica para observar el espacio desde la dimensión humana.

La aproximación a los fenómenos desde la nueva perspectiva que presenta Google Earth permite por tanto dejar de ver al hombre como elemento agresor al medio, que se sirve de él para la satisfacción de sus necesidades, para empezar a verlo como lo que debe ser, un elemento más del conjunto planetario, que se debe adaptar al medio y vivir en el espacio interactuando con el mismo de forma equilibrada para obtener los recursos que garanticen su supervivencia. Esta visión ayudaría a formar el tipo de ciudadano que el currículum dice que hay que formar⁴⁴, además de mostrar los efectos de las malas acciones del hombre cuando sobrecarga al medio más allá de su punto de recuperación (deforestación, pérdida de humedales, desertificación...).

Igualmente, observar los efectos de la naturaleza en las poblaciones humanas en algunas recientes catástrofes naturales puede ser un argumento de concienciación muy convincente para que el alumnado entienda que, a pesar de lo lejos que creamos que ha llegado la humanidad en su desarrollo, seguimos siendo una parte más de un conjunto, y que en muchos sentidos estamos aún a merced de la naturaleza, es decir, que es más conveniente interactuar con ella que someterla.

⁴⁴ Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre y Decreto 416/2008, de 22 de julio.



En las imágenes superiores tenemos un ejemplo de uso del software con su herramienta de línea temporal, para observar una pequeña localidad al sur de Sendai, en Japón, que fue literalmente borrada del mapa por el tsunami de 2011. Fuente: elaboración propia con Google Earth.

3.10. ¿Por qué supera a sus competidores?

Como conclusión final, basta una justificación de por qué el programa que proponemos supera a otros de similares características en su utilidad como complemento al proceso de enseñanza-aprendizaje en geografía.

Dentro del campo académico hay posturas de todo tipo y, si bien la práctica totalidad entienden como necesaria la introducción de las TIC en el aula de geografía, se difiere en hasta qué punto, o con qué herramientas. Desde esta propuesta nos permitiremos rebatir a Nuria Pascual Bellido, de la Universidad de la Rioja, que si bien defiende del uso de las TIC en el aula, considera las IDEs como la mejor opción: *“Dentro de la amplia oferta existente destacan Google Earth, Géoportail o las infraestructuras de datos espaciales (IDEs). En los últimos años han ganado terreno estas últimas....”*⁴⁵.

Sin duda las IDEs son una buena opción para la enseñanza geográfica, con multitud de opciones y capas temáticas. Incluso, y aquí hay un punto importante, podría tener más potencial que el programa que proponemos, pero las IDE exigen para su aplicación una serie de circunstancias, en especial de formación del profesorado y del propio alumnado, que no se dan y requerirían de un tiempo lectivo considerable dedicado al dominio de las mismas antes de operar de forma efectiva con ellas en un contexto didáctico, lo que no nos parece realizable.

Por lo tanto, desde aquí nos manifestamos en desacuerdo con su afirmación por las siguientes razones:

Un problema que presentan es que se almacenan en diferentes formatos, por lo que es complicado plantearse su uso de forma sencilla y unificada *“Una IDE a rasgos generales debe incluir GI, atributos asociados a la misma, documentación suficiente para su uso (metadatos), un medio para descubrir, visualizar y evaluar los datos (catálogos de metadatos y cartografía web) y algún método que proporcione el acceso a los datos espaciales (aplicaciones web y servicios a través, por ejemplo, de un geoportal)”*⁴⁶. Si a ello añadimos múltiples actores e intereses a menudo conflictivos, garantías legales de información, etc. podemos afirmar sin reservas que el empleo de esta herramienta como recurso didáctico resulta ciertamente complejo.

Existen, pues, aplicaciones con información geográfica, pero con el condicionante de que tienen una complejidad mayor, y nunca ofrecerán el elemento visual de Google Earth, que hoy por hoy no tiene equivalente, y precisamente por ello este programa es el único que mantiene esa condición de programa innovador y atractivo que le otorga valor en la cuestión de generar interés entre el alumnado.

⁴⁵ Nuria PASCUAL BELLIDO: “Posibilidades didácticas de las infraestructuras de datos espaciales. Propuesta de aplicación de IDERioja”, Contextos educativos, 18, 2015, pp 109-128. Página 109.

⁴⁶ Nota al pie en Ricardo M. LUQUE REVUELTO: “El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth”, Boletín de la Asociación de Geógrafos españoles, 55 (2011), pp 183-210. Página 195.

Pero sin la garantía de que la totalidad del cuerpo docente pueda aplicar un programa geográfico de cierta complejidad desde el punto de vista del dominio en nuevas tecnologías el resto de opciones no están en condiciones de competir con una herramienta intuitiva como Google Earth. Dicho esto, ¿Cuáles serían estas otras aplicaciones software? Existen herramientas cartográficas online de bajo coste: Google Earth y Google Maps, NASA World Wind, Yahoo Maps, MapQuest y Microsoft MapPoint son sólo algunos ejemplos. Programas similares a Google Earth: tales como 3D World Map , WorldMap 3D, Celestia, World Wind, A National Imagery and Mapping Association, Biblioteca Digital de Alejandría, Falling Rain, The Getty Thesaurus, Topozone, o Maporama.

Herramientas como las IDEs, Worldwind, Web Map server, Geoportail, Sigi, Corine Land Cover, si bien tienen mucho interés creemos que no pueden competir con Google Earth para su uso didáctico porque todos adolecen de uno u otro de los siguientes condicionantes:

- Manejo complejo, o en cualquier caso más complejo que Google Earth.
- No ser Gratuito.
- Interfaz poco intuitiva.
- Elevados requerimientos de la terminal para un funcionamiento fluido.
- Falta de atractivo visual en la representación cartográfica, o si lo hay faltan capas temáticas.
- Falta de acceso a datos de forma unificada y en un mismo formato.
- Mala accesibilidad o instalación compleja.
- Cobertura de una parte limitada del territorio.

Recapitulando, como conclusión final diremos que el software Google Earth permite desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en geografía desde una perspectiva nueva, que facilitará el aprendizaje de algunos aspectos y aportará una dimensión integral a la comprensión del territorio. En la práctica de esta capacidad de análisis, el alumno desarrollará también su capacidad espacial.

Los tiempos imponen abordar la didáctica de la geografía de forma innovadora, y esta herramienta desarrollará en el alumno algunas de las destrezas en el manejo de las TIC que habrán de marcar el modo en que interactuará con el mundo en su aprendizaje: manejo de fuentes en internet, consulta y representación digital de bases de datos o creación de productos multimedia.

Este enfoque activo de las actividades generará un aprendizaje significativo, favoreciendo su motivación e implicación en su aprendizaje y con el mundo que le

rodea, pues la observación del mismo que propone esta herramienta invita a la reflexión, y en definitiva a la crítica constructiva, formando alumnos y ciudadanos maduros y comprometidos.

Para terminar nos quedaremos con una frase que bien podría resumir en cierto modo, el espíritu de este trabajo:

“Quien escucha, olvida. Quien mira, recuerda. Quien hace, aprende”.

4. Aplicación didáctica de la herramienta

4.1. Introducción

Este apartado consistiría normalmente en una unidad didáctica sobre un tema de los que encontramos en el currículum, sin embargo, la naturaleza de la temática de este trabajo aconseja abordar la cuestión desde una óptica que nos permita mostrar buena parte de lo que se ha venido explicando hasta aquí. Limitarnos a realizar esta parte sobre un sólo tema del temario correspondiente al curso elegido (2º de Bachillerato) nos parece que sería ceñirse solo a una de las varias vertientes en la cual esta herramienta puede mostrarse útil, por lo que plantearemos no una unidad didáctica sino una aplicación transversal de la herramienta a lo largo del curso, de modo que podamos proponer una variedad de actividades sobre la totalidad de los temas, y así justificar de forma práctica algunas de las potencialidades de la herramienta en las diferentes temáticas de la geografía. Se presentará cada cual en el tema que, creemos, mejor puede adaptarse a dicho potencial. Con todo, habrá casos en los que limitarse al uso de la herramienta como apoyo en la metodología expositiva será la mejor manera de incorporarla al proceso de enseñanza-aprendizaje y en ese caso, se apuntarán algunas precisiones sobre el tipo de uso que aconsejamos en esta metodología particular.

Nos planteamos un escenario donde contemos con una plataforma digital que será el espacio virtual donde se pondrán en común los materiales educativos: el docente podrá colgar actividades para que los alumnos las descarguen en sus terminales, y una vez realizadas, éstos podrán enviarlas a su vez a la plataforma para ser corregidas y, en su caso, ser puestas en común en alguna carpeta con acceso abierto. Desde esta plataforma se podrán mandar materiales tanto en formato KML como sencillamente archivos Word con el enunciado o las instrucciones. A pesar de todo, antes de enviar las herramientas el profesor comentará la actividad en clase para aclarar posibles dudas acerca de su realización.

Hay que aclarar que esta sucesión de actividades tiene la pretensión de ofrecer una muestra representativa de los posibles usos de la herramienta en el aula de geografía, sin embargo el potencial y variabilidad posible de las herramientas es tan grande como permita la creatividad del docente. Actualmente el único límite a este respecto lo marca la limitación de capas temáticas disponibles para este software en internet. En efecto, en el momento actual sólo pueden descargarse capas temáticas en archivos KML en algunas comunidades autónomas, que aun así en la mayoría de los casos están incompletas o tienen pocos usos didácticos. Existen algunas opciones con mayor potencial como la transformación de archivos georeferenciados SHP a formato KML, que requiere, sin embargo, de una descarga de software específico y que por tanto añade complejidad al proceso. A pesar de todo, esperamos que con el tiempo una variedad de diferentes capas temáticas para uso en educación vayan estando disponibles para descarga. Realizar capas de utilidad educativa con este programa no entraña dificultad, aunque puede ser un proceso largo (no es extraño que una capa la compongan miles de elementos distintos, que tienen que elaborarse uno a uno).

Esta muestra pretende presentar una variedad de actividades que, a su vez, puede potencialmente ser aumentada según criterio del docente, o aplicarse algunos planteamientos de estas actividades a cada uno de los temas, de modo que a pesar de que aquí vemos unas cuantas actividades, podrían proveernos de material para desarrollar varias actividades de cada tema, pues sólo habría que plantear un tipo de actividad a varias temáticas, o hacer variaciones, combinaciones, entre todas o algunas de sus partes. Como decimos, en este aspecto la flexibilidad es máxima.

A pesar de lo dicho, esta propuesta no plantea la totalidad de las clases de geografía desde un aula de informática, sino algunas de ellas, realizándose el resto del modo habitual, aunque planteándolas con un uso (siempre que la temática lo favorezca) de la herramienta, e igualmente haciendo hincapié en un acercamiento integral al territorio, y con ello nos referimos a una comprensión desde el punto de vista geográfico del mismo, yendo más allá de limitarse a identificar, describir, y localizar elementos, para establecer relaciones entre fenómenos y predecir consecuencias a través del análisis de sus interacciones a diferentes niveles.

Para ello podríamos usar medios como la pizarra digital o un cañón, para señalar dinámicas sobre el mapa. Sería, en este aspecto, interesante la posibilidad de intervenir sobre el mismo mapa que provee el software durante las explicaciones por medio de la herramienta del lápiz de la pizarra digital, dibujando flechas, líneas o círculos. La mejora que ofrecería esta mecánica respecto a la intervención sobre un mapa corriente es la posibilidad de variar la escala sin acudir a otra imagen. Sin embargo, el conocimiento profundo del manejo de la variedad de modelos de pizarra digital excede a la pretensión de este trabajo y no conocemos en profundidad si esa

posibilidad en concreto existe, por lo que nos limitaremos a señalarlo como una posibilidad interesante.

En cuanto a la composición de las actividades presentadas, hay que decir que el apartado que sería la evaluación en una unidad didáctica será en este caso sustituido por una serie de aspectos valorables. Esto obedece al hecho de que se presenta una aplicación didáctica de la herramienta, y no una unidad didáctica, por lo cual no cabe la existencia de una evaluación en sí, que pertenece al contexto de una unidad didáctica. No es, por tanto, lo que se persigue en esta parte, que, como se ha dicho, es presentar un abanico de posibilidades que nos ofrece la herramienta en su uso didáctico.

4.2. Contexto

En esta propuesta, como hemos dicho, nos hemos planteado la incorporación de la herramienta al curso de segundo de bachillerato, en la asignatura de geografía. Para asegurar el no encontrar ningún condicionante de tipo material a la aplicación de este recurso, contemplamos el escenario de un centro público TIC.

La ley educativa a la que nos ceñiremos en esta aplicación didáctica es la variante de la LOE ⁴⁷en Andalucía, la LEA⁴⁸. Por su parte, los objetivos de las actividades que planteamos son los que aparecen en la LOE por ser la ley de aplicación nacional.

El curso sobre el que planteamos la propuesta tiene unos 25 alumnos, que disponen de acceso a una terminal desde su hogar, por lo cual tienen costumbre de utilizar a diario las nuevas tecnologías, les motiva y han desarrollado buenas capacidades. A pesar de ello, se ha contemplado durante la justificación la posibilidad de que ocasionalmente alguno tuviera que hacer uso de los equipos del centro si tuviera algún problema con su ordenador.

Desde el punto de vista socioeconómico, el alumnado de esta clase se encontraría dentro de los parámetros generales de la clase media, sin grandes diferencias entre ellos. Ninguno de los alumnos tiene problemas en su ámbito familiar, y si bien hay diferentes modelos de familia, no se han detectado problemas de desestructuración familiar.

En cuanto a las condiciones psicopedagógicas de los alumnos, estamos ante un alumnado de segundo de bachillerato, al que se le supone un interés por el estudio, y una madurez, al tiempo que una aceptable disciplina de trabajo. Por ello se espera que puedan llevar a cabo actividades que requieran investigación independiente, creatividad, rigor e iniciativa.

⁴⁷ Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre (LOE)

⁴⁸ Decreto 416/2008, de 22 de julio (LEA)

Desde el punto de vista puramente geográfico, este alumnado puede enfrentar tareas de una complejidad considerable, relacionando fenómenos muy distintos, cuantificando sus magnitudes, e hipotetizando sobre los mismos, para posteriormente presentar sus conocimientos usando un lenguaje específico.

Para la presentación de actividades, como se ha apuntado en el apartado anterior, se contempla el escenario de un servicio de plataforma online, ya generalizado en la secundaria, donde los alumnos puedan descargar las actividades desde la misma a sus terminales, y reenviarla para su corrección por el docente, o para su puesta en común. Algunas actividades se harán desde casa, y otras desde el centro, para lo cual se hará uso de un aula de ordenadores. Igualmente sin bien ello no entraría en la denominación estricta de actividades, se propondrá el uso de la herramienta en algún tema en que el aprendizaje de los contenidos pueda beneficiarse especialmente de su uso en su variante expositiva.

En lo relativo a los objetivos que esperamos cumplir con las actividades, haremos al final del trabajo referencia a ellos, mediante un cuadro sintético.

4.3. Actividad de evaluación inicial

Según el contenido del BOJA ésta primera parte debe servir para aproximarse de manera genérica a algunos elementos definitorios del territorio español *“estos contenidos (...) ideas que tienen gran poder explicativo que (...) sin ser de ningún problema geográfico concreto, resultan ineludibles para la comprensión de todos ellos (...) entre estos contenidos (...) problemas que plantea el binomio naturaleza-sociedad (...) uso de técnicas y recursos específicos del análisis geográfico”*⁴⁹. En concreto, esta actividad servirá para identificar los caracteres geográficos de algunas tipologías rurales de nuestro país. Su carácter sencillo, teniendo en cuenta el nivel en que nos encontramos, es deliberado: la intención es que sirva como repaso de lo que debe ya saberse, es decir, cumple la función de una evaluación inicial, para que el docente tome conciencia del nivel de la clase y, si fuera necesario, ajustase los contenidos de las siguientes actividades en consecuencia.

Se ofrecerán al alumnado una serie de tipologías de paisaje: la dehesa, los pastos de la España Atlántica, el olivar, los campos de secano de La Mancha, y la Huerta Murciana. Cada tipología se asignará al azar entre el alumnado, de modo que cada paisaje sea trabajado por varios de ellos. El trabajo se hará de forma individual. Los alumnos descargarán desde la plataforma un archivo KML con un polígono que marcará la zona de trabajo. En la descripción del mismo tendrán una serie de preguntas variadas que deberán responder, haciendo uso de sus conocimientos previos, fuentes de internet,

⁴⁹ Decreto 416/2008, de 22 de julio (LEA), Página 211

etc. Como se ha mencionado, se hará una aproximación de tipo general a una variedad de contenidos.

Se realizará una breve explicación inicial en el aula, marcando las pautas y hablando de algunas fuentes de internet aconsejables para búsqueda de información geográfica. La limitación en las explicaciones tiene la intención de que el alumnado deba aplicar su propia iniciativa en la información de los aspectos que no conozca, y así marcar la pauta de los procedimientos a seguir en las actividades posteriores, donde el uso de fuentes también tendrá un papel importante. La intención, pues, es que se familiarice con el uso tanto de las fuentes como de la herramienta. Por ello esta actividad tiene un gran componente de observación, donde se busca que el alumno varíe a su gusto la escala y vaya “explorando” el terreno, ganando así soltura con la herramienta, que usará en bastantes actividades a lo largo del curso. Las preguntas están planteadas con la intención, por un lado, de que el alumno deba observar con atención el terreno, y buscar elementos concretos en el mismo, y por otro para que deba hacer uso de sus conocimientos previos, o, en su caso, de las fuentes de internet.

Temporalización: una explicación no superior a media hora al principio o final de una clase. Y un tiempo del alumno desde casa que se calcula entre 30 y 90 minutos, dependiendo de sus conocimientos previos y capacidad de observación.

Recursos necesarios: la actividad se realizará desde casa, por lo que el único requisito es que el software Google Earth esté debidamente instalado en sus ordenadores, cosa que harían al empezar el curso, y que dispongan de conexión a internet, algo que igualmente daremos por hecho en esta propuesta.

Aspectos que se valorarán al evaluar esta actividad: Conocimiento general de las tipologías de modelos rurales y destreza en el manejo del software. Capacidad de observación de elementos geográficos relevantes desde las ortoimágenes.

Actividad tal como se presentaría al alumnado en la plataforma:

Abre en tu ordenador el archivo KML que te ha sido asignado y busca tu zona de trabajo. Recórrela con libertad, estúdiala a distintas escalas y desde diferentes perspectivas y observa con atención los elementos que la caracterizan para responder a la siguiente serie de preguntas de forma razonada:

- ¿Cómo es el tipo de poblamiento, disperso o concentrado? ¿de haber localidades en tu zona, qué tamaño tienen?
- ¿Qué tipo de clima hay en la zona?
- ¿Qué tipo de sustrato encontramos en la zona?
- ¿Es un relieve llano, alomado o montañoso?
- ¿Qué predomina, la ganadería o la agricultura? ¿Qué tipología en particular?
- ¿Es un sistema de alta, media o baja productividad?

- Describe algunas particularidades de este medio que, a tu modo de ver, determinen que se haya desarrollado en el mismo este modelo de aprovechamiento.

4.4. Actividad de elaboración en común de capas temáticas de la UE

Esta actividad propone una de las posibilidades más interesantes de la herramienta: el trabajo colaborativo de la clase para la elaboración de materiales didácticos en forma de capas temáticas. En este caso describiremos su utilización en el segundo apartado de los contenidos, “España en Europa y en el mundo”⁵⁰. En esta ocasión proponemos realizar una variedad de capas temáticas en común para Europa, o más concretamente para la Unión Europea. Por un lado, porque el estudio comparativo de una serie de parámetros entre nuestro país y el resto de la Unión Europea nos parece muy oportuno para formarse una idea de la posición relativa de España en el conjunto de Europa, y por otro, porque la clase de en torno a 25 alumnos que planteamos como escenario de la propuesta resulta ideal para la asignación de un país a cada uno, (el docente les proporcionará los archivos KML relativos a España para que les sirvan de guía) y que elaboren varios archivos KML relativos a una variedad de aspectos. El resultado, una vez acabada la actividad, sería que, tras la puesta en común de los materiales en la plataforma, todos los alumnos puedan beneficiarse del trabajo de sus compañeros, de modo que al final de la clase cada uno tenga a su disposición, para descargar de la plataforma, una serie de capas temáticas que le permitirán, al abrirlas en Google Earth, analizar el mapa de Europa centrándose en el estudio del fenómeno que necesite, según active unas u otras.

Esta actividad la planteamos para su realización en el aula, durante una clase o dos, según la disponibilidad de tiempo que quede tras estudiar el tema, o el número de capas que se quieran realizar. La razón de realizar esta actividad en el aula de ordenadores es que los alumnos sientan una cierta presión para realizar sus búsquedas en fuentes de una manera más dinámica. Además, al contar con la asistencia del profesor, éste puede ayudarles con algún problema referente a la naturaleza de algún dato, o la situación exacta de la marca de posición, pues todo ello es importante para que las capas finales sean homogéneas y por tanto cumplan con su finalidad, que no es otra que facilitar el aprendizaje del alumnado acerca de las características del espacio del que forma parte nuestro país, haciendo hincapié en los desequilibrios existentes.

La realización de las capas con las herramientas de edición deben lógicamente responder a la misma mecánica, y esos aspectos serán explicados durante la clase.

⁵⁰ Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre (LOE) y Decreto 416/2008, de 22 de julio (LEA)

Deben combinarse aspectos como tamaño y color para cuantificar valores absolutos y relativos (PIB y PIB per cápita por ejemplo). En otros aspectos bastará con que el alumno cubra su país asignado con un polígono de un color correspondiente al grado concreto de incidencia del fenómeno en cuestión, que se habrá determinado antes durante la clase. Como elemento adicional para estas precisiones previas se pedirá la opinión del alumnado, y ello servirá para que reflexionen sobre algunos principios de la representación cartográfica.

Si al empezar el ejercicio el docente observa que se encuentran grandes dificultades para encontrar los datos, puede sugerir a los estudiantes el uso de algún recurso como http://es.theglobaleconomy.com/rankings/mil_spend_gdp/

Temporalización: Esta selección pretende ser una muestra representativa para cuya realización ocuparía el tiempo de 1-2 clases, dependiendo de la profundidad que demos a la explicación previa. Ya que el trabajo de cada cual se entiende como un servicio no sólo a sí mismo sino al total de la clase, aquellos que no terminen sus capas en clase deberán finalizarlas en su casa y enviarlas desde allí.

Para esta actividad proponemos la elaboración de las siguientes capas:

- Población absoluta, con círculos proporcionales (una capa sencilla para comenzar).
- Círculos proporcionales para reflejar el volumen total del PIB, graduarlo por colores.
- Tasa de paro, porcentaje graduado en colores, y realización de polígonos sobre el territorio nacional.
- % de gasto del PIB en defensa (muy útil para cuestionarse algunas dinámicas de geopolítica).
- % de gasto del PIB en investigación (para concienciarse de que esta inversión se corresponde con países de gran desarrollo).
- % de gasto del PIB en educación (con esta capa buscamos lo mismo que en la anterior).
- 3 marcas de posición de tamaños proporcionales correspondientes al porcentaje de población empleada en cada uno de los sectores productivos.
- Volumen de intercambios comerciales con sus vecinos, con líneas de anchura proporcional al valor del intercambio. Una capa algo más compleja, que demandará en el alumnado el acudir a fuentes diversas. El visionado posterior debería en este caso realizarse país por país, para no generar un mapa confuso.

Por tanto, la realización de esta actividad proveerá al alumnado de una serie de mapas para el estudio de este apartado, y les familiarizará con la elaboración de cartografía temática y los principios generales de la misma, que esperamos que comprendan

mejor después de este ejercicio, pues deberán acudir a ella frecuentemente el resto del curso.

Recursos necesarios: se requerirá el uso del aula de ordenadores, con conexión a internet, durante un par de sesiones como máximo.

Aspectos que se valorarán al evaluar esta actividad: búsqueda efectiva en fuentes en varios idiomas, soltura en el manejo de las herramientas de edición de Google Earth.

4.5 Uso de Google Earth en la metodología expositiva. Propuesta para el estudio del relieve.

Siendo la cartografía un elemento inherente a todo aprendizaje geográfico, cualquier temática es susceptible de abordarse con el uso de Google Earth, al igual que se haría con los mapas tradicionales. Sin embargo, como se ha dicho anteriormente, el desarrollo de capas temáticas en formato KML no está muy extendido. Por tanto, hasta que se generalice la presencia de estos archivos con contenido educativo en internet (cuestión de tiempo), o dichas capas se desarrollen bien por parte del docente, bien en clase por los mismos alumnos, el uso de la herramienta en su variante expositiva quedará necesariamente limitado a algunos aspectos concretos de cada tema. Sin embargo, un tema más que ningún otro puede beneficiarse de un acercamiento con la herramienta durante una clase magistral: el tercer apartado, “naturaleza y medio ambiente en España”⁵¹. Durante las explicaciones de este tema se puede tener constantemente la herramienta presente en el aula, proyectada en la pizarra digital o con un cañón, para ir realizando vuelos virtuales a los puntos característicos de cada una de las formaciones de relieve, y llegar así a una visión general de los fenómenos geomorfológicos o de relieve que caracterizan a nuestro país, haciéndolo desde una nueva perspectiva. El docente puede variar la escala a su discreción para señalar aspectos concretos, acercarse al fenómeno variando la orientación, para facilitar en el alumnado la comprensión de aspectos concretos, o usar las herramientas de edición del software *in situ* para señalar elementos de interés. Una de estas herramientas permite la interesante posibilidad de realizar cortes topográficos, muy útil en el estudio de las unidades de relieve. El hecho de ver los mencionados fenómenos con fotografías aéreas y la posibilidad de analizar lugares que los estudiantes conozcan y hayan visitado ayudará al docente a generar interés en la clase.

Si bien lo anterior no es, en rigor, una actividad, es un uso didáctico más de la herramienta, y por cierto uno de los que más frecuentemente podrían usarse a lo largo

⁵¹ *Ibídem*

del curso. Sin embargo este mismo tema también puede abordarse con la herramienta de una manera más activa, tal como veremos a continuación.

4.6. Actividad en clase de identificación de elementos geográficos naturales.

En la línea de la temática anterior, la siguiente actividad pretende aplicar la herramienta en el mismo apartado, “naturaleza y medio ambiente en España”⁵², aunque en esta ocasión desde un punto de vista más práctico, por lo cual se plantea el uso del aula de ordenadores, con una distribución de un alumno por cada terminal, si bien en realidad esta es una actividad colaborativa, como veremos más adelante.

Se han seleccionado 24 elementos geográficos relacionados con los contenidos de este tema. La mayoría son relativos a formas de relieve, pero hemos incluido en la actividad la identificación de elementos vegetales. La inclusión de los mismos en este ejercicio pretende demostrar que la herramienta puede también ser usada satisfactoriamente en el reconocimiento de especies vegetales asociadas a determinados climas o condiciones biogeográficas.

La selección de elementos se caracteriza por su heterogeneidad, que no sigue ningún patrón. Ello es deliberado, para que el alumnado se vea obligado a variar constantemente la escala y las fuentes que use para localizar los elementos en cuestión con Google Earth.

Así pues, la actividad consiste efectivamente en la localización en el mapa de España de una serie de elementos dados, relacionados de forma genérica con los contenidos del apartado 3. Una vez localizado el elemento, se señalará con un polígono, para que el alumno deba esforzarse en identificar de forma correcta el fenómeno, mediante su delimitación concreta. Una vez señalados adecuadamente, deberá buscar un buen ejemplo de un elemento equivalente, esta vez en el resto del mundo, y marcarlo del mismo modo. La intención de esta segunda localización es apreciar distintas magnitudes, e identificar los puntos en común en su génesis.

Para terminar, el alumno seleccionará un elemento de cada uno de los apartados dados, es decir, cinco en total y comentará brevemente las diferencias y puntos en común entre el elemento que ha encontrado en el territorio nacional y su elemento equivalente seleccionado del resto del mundo.

Como hemos dicho, esta es una actividad colaborativa. Para desarrollar en el alumnado capacidades de colaboración estrecha proponemos lo siguiente: en este caso los alumnos se distribuirán en parejas, y tendrán que colaborar de forma efectiva

⁵² Ibídem

para llevar a buen término el ejercicio, pues dependerán uno de otro. Deberán situarse cada uno en un ordenador, con su compañero al lado. Tal como se ha dicho, hay 24 elementos para señalar. Cada miembro de la pareja hará 12. El orden será el que elijan, (de este modo facilitamos que no todas las parejas hagan el mismo elemento a la vez, y acaben colaborando entre ellas). La colaboración tiene lugar porque cada cual estará realizando una función: uno de ellos buscará con fuentes de internet ejemplos del elemento y le indicará al otro dónde encontrarlo. Una vez hecho esto, su compañero lo delimitará con el polígono. Para no quedarse inactivo, mientras el compañero lo delimita, el que cumple el papel de buscar en fuentes comenzará a su vez a buscar el siguiente elemento. Una vez terminados los 12 elementos de esa ronda se procederá a buscarlos en el mundo, cambiando los papeles de la pareja. Es decir, quien buscaba en fuentes, usa la herramienta, y quien delimitaba los fenómenos sobre el mapa, realiza búsquedas en internet. Posteriormente, los otros 12 elementos vuelven a hacerse de la misma manera, cuidando siempre que al final del total del ejercicio cada cual haya realizado búsquedas web y localización de elementos sobre el mapa tanto en nuestro país como en el resto del mundo, es decir, que en los cuatro cambios no haya repetido rol y haya pasado por todo el ciclo.

La única norma será no señalar elementos que se hayan usado como ejemplos cuando se ha expuesto durante las clases el tema con apoyo de la herramienta. Por su parte, los pequeños comentarios sobre las diferencias en los 5 elementos seleccionados se realizará de forma individual, y puede terminarse en casa si el ejercicio en clase se alarga.

Temporalización: esta actividad, incluyendo explicación previa y envío posterior de capas a la plataforma, se plantea que tenga una duración de entre 2 y 3 sesiones.

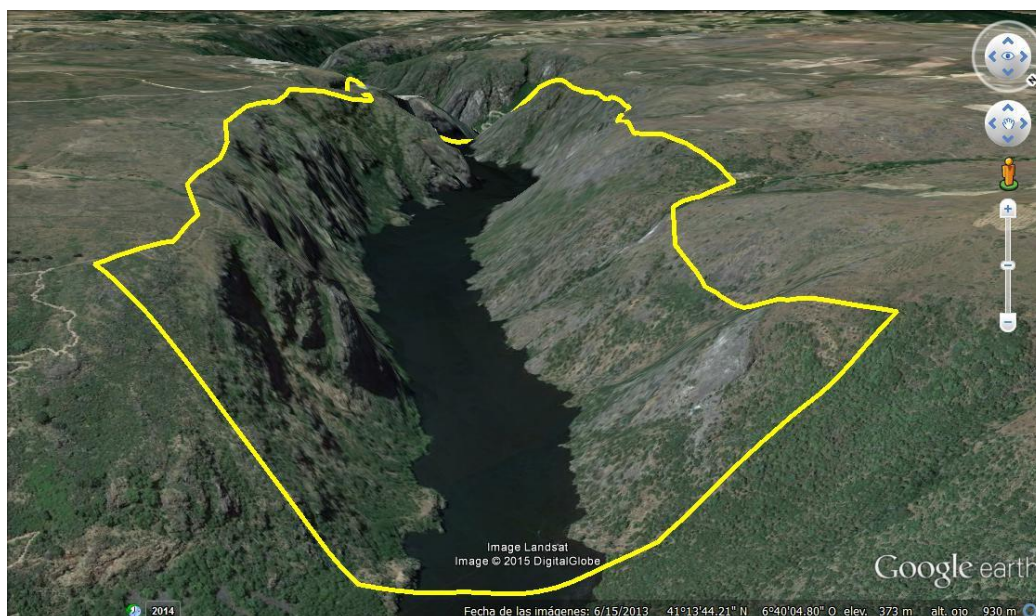
Recursos necesarios: se requiere el uso del aula de ordenadores con conexión a internet durante dos o tres sesiones.

Aspectos que se valorarán al evaluar esta actividad: Agilidad para la búsqueda en fuentes en varios idiomas, capacidad de síntesis en los 5 comentarios de la marca de posición, que deben ser breves, (comentar lo que se pide en pocas palabras sin olvidar elementos importantes), capacidad de distinguir y delimitar correctamente los elementos sobre el terreno.

Estos son los 24 elementos que se proponen para esta actividad:

- Costas: costa arenosa, costa acantilada, puerto natural, dunas litorales.
- Cubierta vegetal: bosque de coníferas de montaña, bosque mediterráneo, bosque caducifolio, bosque de ribera.
- Relieve estructural: relieve fracturado, relieve plegado, volcán, colada, muela, falla.

- Modelado glaciar: Glaciar (de circo o de valle), valle glaciar, modelado periglaciar, morrena.
- Elementos varios: cañón, desembocadura con delta, desembocadura con estuario, badlands.



En la imagen, un ejemplo de identificación de elementos de relieve de España (cañón) en los Arribes del Duero. Fuente: elaboración propia con Google Earth.

4.7. Actividad de trabajo en grupo sobre ordenación urbana en Andalucía

En esta actividad se realizará un trabajo colaborativo en grupos de 3, y se irá un nivel más allá en cuestión de profundidad, al analizar dinámicas territoriales en espacios comparativamente más pequeños que otros que hemos estudiado: las ciudades. Sería un trabajo a llevar a cabo durante el estudio de la parte 5 “población, sistema urbano y contrastes regionales”⁵³ en el que distintas ciudades serán asignadas a los grupos. Lo haremos por sorteo, pues evidentemente algunas presentarán más dificultades que otras. Sin embargo, en la búsqueda de un equilibrio, ello se tendrá en cuenta al evaluar, pues se tolerarán algunas imprecisiones en la realización de capas en las ciudades grandes, y a su vez se exigirá más rigor en los análisis de las dinámicas urbanas a aquellos con ciudades más pequeñas, y que por tanto, han empleado menos tiempo en la realización de las capas.

⁵³ Ibídem

Este trabajo se plantea en condiciones ideales para una clase de unos 30 alumnos, puesto que hay diez ciudades en Andalucía que destacan sobre las demás: las capitales de provincia, más Jerez y Algeciras. Si bien Marbella y Dos Hermanas son también ciudades importantes, no las hemos considerado en este caso porque no presentan tanto interés en cuanto a la elaboración de capas temáticas.

Proponemos la elaboración de una serie de capas temáticas con la herramienta: una caracterización de usos del suelo con polígonos coloreados, líneas que marquen el nivel de la expansión urbana a través del tiempo, y por último marcas de posición indicando una serie de lugares importantes, para después trabajar sobre el mapa elaborado.

Todo ello se hará repartiendo el trabajo entre los miembros del grupo: hay seis capas de usos del suelo, por tanto cada uno se encargará de dos; habrá tres líneas de expansión temporal en total, una para cada miembro; y por último, tres elementos importantes de la ciudad para ser señalados con marcas de posición.

Por tanto, se hará uso de las tres herramientas de edición, con un trabajo equitativo por parte de los miembros de cada grupo. Finalizada esta parte, deberán poner en común sus capas, y abrirlas en una sola terminal. El total de los materiales debería ser perfectamente legible en un solo mapa.

Finalizada esta primera parte, deberán sentarse en común a reflexionar de forma grupal sobre una serie de cuestiones que les formularemos, y sobre las cuales harán algunas anotaciones, para su posterior presentación en clase ante sus compañeros.

El motivo de hacerlo a modo de presentación es que consideramos muy valorable hoy en día la capacidad de estructurar un discurso oral y saber sintetizar ideas usando un lenguaje adecuado. En otras actividades se deja más protagonismo a la expresión escrita, que creemos que será suficientemente trabajada a lo largo del curso, y por ello en este caso nos centraremos en el desarrollo de estas otras habilidades.

Planteamos la realización de esta actividad de una forma dual: si bien es un trabajo en grupo, esperamos que cada uno realice en su hogar y desde su terminal las partes que por consenso hayan convenido para cada cual, y posteriormente las envíen todos a uno de los tres compañeros. Lo que buscamos con esta mecánica es que envíen archivos KML no desde su terminal a la plataforma, como se hace habitualmente, sino a otra terminal privada, (para lo que deberán usar e-mail o la nube), y por tanto utilicen la herramienta de una manera alternativa. Sin embargo, más importante que lo anterior es la dinámica de responsabilidad que se genera entre ellos al asignarse por consenso diferentes capas, que deberán ser puestas en común en un momento concreto. Un plazo que deberá ser cumplido por cada miembro por respeto al trabajo de sus compañeros. Realizada esta parte individual, viene la parte de discusión grupal,

que se realizará en un lugar de su elección, que puede ser una biblioteca, o la vivienda de uno de los miembros del grupo. Lo que buscamos al no realizar esta parte en clase es que el alumnado no se sienta limitado en tiempo, sino que aborden la discusión usando el material que necesiten y debatiendo las cuestiones tal como consideren. En dicha discusión reflexiva, que tendrá lugar ante el mapa temático que han realizado entre los tres, deberán tomar el papel de ordenadores territoriales, para identificar problemas y desequilibrios dentro del espacio urbano que les ha sido asignado, que ya deberán conocer bien tras la realización de las capas. En la misma, cada cual dará su parecer acerca de las cuestiones planteadas, y podrán explicar los porqués de su opinión a sus compañeros, en los aspectos que el resto no hubieran tenido en cuenta, generándose así una muy positiva dinámica de tutorización entre iguales.

Tras la realización del ejercicio, los materiales elaborados por todos los grupos serán colgados en la plataforma, de modo que todos puedan estudiar en profundidad las 10 principales ciudades andaluzas con un mapa temático común.

A continuación información detallada sobre las distintas partes del trabajo:

Capas de usos del suelo: del mismo modo que vimos en las explicaciones sobre las utilidades de Google Earth, cada grupo realizará capas temáticas sobre los usos del suelo en sus ciudades asignadas. Para ello, se definirán colores correspondientes a cada tipo de uso, que elaborarán sobre el plano urbano con una opacidad de un 70 por ciento, que es la ideal para que domine el color sin que llegue a impedir la identificación de la morfología de la trama urbana subyacente. Los colores que deberán usar son: violeta para espacios industriales, verde para zonas verdes, marrón para centros históricos y espacios monumentales (en esta capa será útil la búsqueda en fuentes, para averiguar qué zonas del espacio urbano actual conservan su morfología desde hace siglos), naranja para zonas de uso mixto (viviendas que se intercalan con oficinas, grandes centros comerciales, etc.), azul celeste para espacios de hábitat de casas unifamiliares y azul oscuro para espacios de hábitat colectivo (bloques). Para distinguir estas dos últimas será muy útil el uso de la herramienta de visualización de edificios en 3d que, tras inclinar la vista, permitirá sin problema identificar diferencias en altura en el continuo urbano.

Líneas de expansión urbana: Con estas capas lo que pretendemos es que sobre el plano urbano se observe claramente la evolución de la ciudad a través del tiempo. De este modo, el alumno podrá determinar los aspectos clave de cada fase, y la naturaleza de las decisiones que se han tomado durante sucesivas expansiones hasta la configuración actual de la ciudad. Conscientes de que pedir rigor en este aspecto sería una carga de trabajo excesiva, en este caso vamos a proporcionar al alumnado una

herramienta que les facilite el trabajo⁵⁴. Nos centraremos en las últimas décadas, que tienen un interés más relacionado con los principios de gestión urbanística moderna. Así, las 3 capas de líneas de expansión seguirán el contorno de las ciudades en las fechas que vemos en las imágenes de la web del 56-57, la primera, del 77-83 la segunda, y del 98 la tercera.

Elementos urbanos importantes: En esta parte se deberán señalar sobre el plano urbano una serie de elementos que articulan el espacio urbano, que serían los hospitales y centros de salud, las estaciones de tren y autobús y los puertos, y por último, los centros comerciales. Una vez elaboradas estas capas por los miembros del grupo, se observarán atentamente y se establecerán relaciones entre la población y estos espacios, teniendo en cuenta necesidades, condicionantes, posibles problemas, espacios que quedan al margen, etc. La intención es que el estudiante se ponga en la piel de un ordenador territorial para empezar identificando los desequilibrios o problemas de articulación de la ciudad y, tras su análisis, estar en condiciones, al final del trabajo, de proponer soluciones de mejora.

La presentación: Las presentaciones tendrán una duración de 15 minutos cada una, con el tiempo equitativamente repartido entre cada miembro. Lo ideal sería que, habiendo tres partes, cada cual hablara sobre una. Los trabajos se presentarán por medio de un Powerpoint o similar, con una sucesión de fotos de menos a más de cada una de sus capas. Si las imágenes se toman con la herramienta sobre la ciudad sin variar el visor, se da el efecto visual de que las capas van apareciendo conforme avanza la explicación. Durante la presentación irán respondiendo a las cuestiones que les han sido planteadas, y la intención final es que propongan alguna solución a un problema territorial que hayan identificado tras su análisis.

Temporalización: las presentaciones durarán 15 minutos por grupo. Podrían llevarse a cabo en dos sesiones quizás, pero en previsión de un deseable análisis posterior, lo más prudente es dedicarle tres, teniendo en cuenta que aquí estamos incluyendo la explicación de la actividad que cuenta en el total del tiempo, aunque se haya realizado días antes. A ello podemos añadir un par de horas para la realización de sus capas para cada alumno en casa, más un tiempo variable, de al menos otro par de horas, para la puesta en común de las mismas, discusión y elaboración de la presentación en Powerpoint.

Recursos necesarios: dado que el trabajo se realizará en casa, en el centro únicamente necesitaremos un aula con la posibilidad de proyectar un Powerpoint.

Aspectos que se valorarán al evaluar esta actividad: serán valorados sintetización y calidad en las explicaciones al resto de la clase, rigor en la elaboración de las capas, y

⁵⁴ <http://laboratoriorediam.cica.es/comparaWMS/index.html?linkToSupport=panel/>

capacidad global de identificar problemas territoriales y proponer soluciones a los mismos.

Actividad tal y como se presentaría al alumnado en la plataforma:

Una vez realizadas las capas explicadas en clase, ponedlas en común y observadlas con atención desde el punto de vista de un ordenador territorial. Discutid las siguientes cuestiones en grupo y preparad un Powerpoint para presentar a la clase en 15 minutos donde deis respuesta a las mismas.

Reflexionad sobre la localización primitiva de la ciudad. ¿Por qué se situaría en ese lugar y no en otro? ¿Buscaba influir sobre un territorio, una fácil defensa, proteger un punto concreto, o se fundó por algún motivo económico?

Observad la localización de los espacios industriales y preguntaos si su localización es la ideal para reducir costes o para minimizar su impacto ambiental. Ponedlas en relación con medios de comunicación, espacios de vivienda, o lugares de obtención (o llegada) de materias primas. ¿Se podrían mejorar ambos aspectos si se sitúan en otro lugar?

En su expansión durante los últimos años, ¿qué motivos físicos, humanos o históricos creéis que han definido la expansión de la ciudad en una dirección y no en otra? ¿Lo habríais hecho de otro modo?

Observando los elementos urbanos importantes, ¿veis alguna zona urbana que no tenga cerca espacios comerciales importantes, y que por tanto pudiera beneficiarse de la situación de una gran superficie de distribución? señaladla en el mapa. Los centros médicos, ¿cubren por su situación las concentraciones de población de forma óptima? ¿cómo podría su situación mejorarse? tened en cuenta la posición de las vías de comunicación para servir a los espacios adyacentes. Las estaciones de tren y autobús, ¿articulan de forma ideal e igualitaria el servicio al espacio urbano, o por el contrario se sitúan muy lejos de algunos barrios, y se encuentran lejos del centro? ¿Se encuentran cerca entre ellas para facilitar los enlaces? proponed las soluciones que creáis que podrían mejorar el servicio.

4.8. Actividad de informe sobre la red AVE y regiones al margen

En esta actividad el alumnado deberá trabajar sobre uno de los aspectos más importantes del apartado 5⁵⁵, los desequilibrios territoriales de nuestro país. Dentro del tema de los transportes, los espacios al margen suelen generar que el alumnado se plantee preguntas. En esta actividad intentaremos sacar partido de esta situación y

⁵⁵ Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre (LOE) y Decreto 416/2008, de 22 de julio (LEA)

contribuir a desarrollar la capacidad crítica de los estudiantes. Proponemos que el alumno observe esos espacios en relación a diversos parámetros geográficos (densidad de población, relieve, intereses varios, etc.), y se pregunte por un lado el porqué de estos desequilibrios, y por otro si el desarrollo, en este caso de la red AVE, ha sido el ideal, o podría haberse hecho de otro modo. La lógica impondría la dotación de infraestructuras primero a los lugares más poblados, sin embargo no ha sido así. Por ello buscamos con esta actividad que el alumno se informe en fuentes y se forme sus propias opiniones, todo desde el punto de vista geográfico. Proponemos este estudio de la situación desde una dimensión no sólo espacial, sino también temporal (ésta última está muy presente en todos los procesos geográficos, y en ocasiones no se profundiza lo suficientemente en ella). Proveeremos para ello al alumnado de una fuente inicial donde encontrar algunas informaciones útiles (si necesitan más las deberán buscar por su cuenta). Con el análisis de esos datos en esta doble dimensión deberán realizar tres actividades: primero una elaboración de una capa con polígonos que cubran las zonas al margen de la red AVE (esta condición por supuesto requiere que tengan un volumen de población significativo). En definitiva, delimitar los espacios que deberían ser de atención prioritaria para la administración en sus inversiones. Posteriormente la realización de un informe con un análisis crítico sobre la red AVE y su desarrollo, (que detallaremos en profundidad más adelante). Por último, pediremos al alumnado que reflexione sobre el trabajo realizado, desde el punto de vista de la ordenación territorial, para elaborar una capa en forma de líneas. Con esta capa estará presentando su propia propuesta (que reflejará en dicho informe) para una optimización de la red AVE. Para ello proveeremos al alumnado en la actividad de una serie de parámetros. La finalidad es, con unos recursos limitados, resolver el problema de las regiones al margen de la mejor manera posible. Ello les obligará a pensar desde un punto de vista geográfico, y posiblemente los alumnos afronten el mismo problema desde diferentes vías. Por tanto entrará en juego también la creatividad. Nuestra intención, inicialmente, es que el alumnado se pregunte si aspectos naturales (como la orografía) o históricos (como la crisis o la expo 92), tienen algo que ver en la configuración y desarrollo de la red AVE, y después se planteen cómo pueden resolver un problema con una serie de condicionantes. Elaborar su propuesta tal como la describimos abajo les obligará a analizar la configuración del territorio y considerar diferentes alternativas para economizar recursos al máximo, para lo que el visualizar la orografía en 3d con la herramienta les resultará muy útil.

Por tanto esta actividad, de cierta profundidad (tendrá entre 5 y 10 páginas), hace hincapié en un análisis integral de la problemática espacial, para el análisis simultáneo de muchos factores, en la búsqueda de la identificación de incongruencias en la articulación territorial y la realización de una crítica constructiva hacia las mismas, proponiendo alternativas.

Temporalización: explicación previa de la actividad de unos 20 minutos al final de una clase. Realización de la misma en casa, lo que estimamos llevará unas horas. Sería deseable, tras la entrega, analizar con el profesor algunos ejemplos representativos en clase, durante el cual sus autores pueden justificar el porqué de una u otra decisión a sus compañeros. Igualmente se analizarán errores.

Recursos necesarios: únicamente los medios para ver las capas realizadas en el aula.

Aspectos que se valorarán al evaluar esta actividad: Valoraremos en el informe la redacción de un discurso bien estructurado, la argumentación y la capacidad crítica. En la propuesta, por su parte, valoraremos la visión integral del territorio y la solución creativa de problemas espaciales.

Actividad tal y como se presentaría al alumnado en la plataforma:

Lee atentamente la información que encuentres en el siguiente enlace web:
https://es.wikipedia.org/wiki/Alta_velocidad_ferroviaria_en_Espa%C3%B1a

Parte 1. Elabora con Google Earth una capa donde marques con polígonos las zonas de España que, en relación a su volumen poblacional, te parezca que han sido dejadas al margen en el desarrollo de la red AVE.

Parte 2. Realiza un informe donde analices de forma crítica el desarrollo de la red AVE en España. Para ello, comienza describiendo el desarrollo espacial y temporal de la misma, y las razones que crees que han contribuido a esa progresión, y no otra. No olvides consultar las fuentes y analizar motivos relativos a aspectos de geografía física o históricos. Analiza de forma crítica las que, por su momento de aplicación o lugar, consideres menos acertadas. Las que, a tu modo de ver, irían en contra de una ordenación equilibrada del territorio, y cuenta cómo lo habrías hecho tú en su lugar.

Parte 3. Imagina que tienes recursos limitados y que debes optimizar la red AVE actual en su siguiente fase de expansión. Tus condicionantes son que sólo dispones de 1000 km de vías, y que sólo pueden ser instaladas en zonas relativamente llanas (no queda presupuesto para túneles o viaductos). Tu intención es acercar la alta velocidad al mayor número de personas posible, y reducir significativamente los espacios al margen. Realiza una capa con el software donde representes tu propuesta y añade a tu informe una justificación del porqué de tus decisiones.

4.9. Actividad de elaboración de mapas de síntesis

En esta actividad abordaremos la elaboración de mapas de síntesis con la herramienta Google Earth. Este tipo de representaciones han sido un instrumento de estudio de la geografía de gran tradición educativa en lugares como Francia. Estos mapas permiten, de un vistazo, una comprensión de un conjunto de aspectos distintos sobre un

territorio. A pesar de su aparente simplicidad, requieren la aplicación de una buena variedad de conocimientos en la materia en cuestión, a la vez que una efectiva capacidad de síntesis (de ahí su nombre). En este caso también entrará en juego la creatividad de los alumnos.

Creemos que la realización de este tipo de representaciones presenta unas condiciones ideales de trabajo autónomo con la herramienta, y por el hecho de partirse de muy pocas instrucciones respecto a su elaboración, favorecerá en el alumnado el desarrollo de su capacidad de iniciativa.

A pesar de ello esta actividad, necesariamente, debe iniciarse con algunas explicaciones previas, sobre la naturaleza de este tipo de mapas, y lo que se busca con ellos. También pueden presentarse algunos ejemplos, pero no demasiados, para no afectar a la finalidad de la actividad, que es precisamente evaluar cómo los alumnos afrontan la representación de fenómenos geográficos diversos dentro de un mismo mapa, y con recursos limitados. Para ello resulta ideal el programa Google Earth, que no les ofrece tantas opciones como tendrían, por ejemplo, si lo hicieran a mano sobre un mapa mudo (por ejemplo, no podrán elaborar una caracterización mixta de un espacio rayándolo alternativamente con dos o más colores).

Uno de los aspectos que caracterizan a la actividad que aquí planteamos es su gran libertad de acción: plantearemos al alumnado que debieran mostrar a alguien que no supiera nada sobre España, o cualquier otro territorio, una serie de aspectos generales, de forma sintética, para que de un vistazo alcance un conocimiento general del estado de las cosas. Tiene, por tanto, que ser un mapa fácilmente comprensible, que abarque una serie de aspectos distintos de orden geográfico y que sea intuitivo. Para ello el alumno puede servirse de marcas de posición, polígonos coloreados, líneas, flechas, etc.

Un uso muy extendido para estos mapas es, al modo del que tenemos más adelante, su representación para conocer la caracterización geográfica de aspectos económicos generales de un territorio, es decir, por poner un ejemplo, conocer las dinámicas de desarrollo y desequilibrios socioeconómicos territoriales que identifican a un país del que no sepamos mucho.

Sin embargo, ello no excluye que estos mapas puedan usarse en aspectos más concretos. Poner ejemplos no tendría sentido, pues casi cualquier aspecto geográfico es susceptible de ser representado de este modo.

Por tanto, y aquí está la particularidad de esta actividad, plantearemos al alumnado la elección libre de un tema, y un territorio, sin limitarles ni en escala ni en temática. Pueden representar desde una caracterización de los conflictos en el total del continente africano, hasta la dinámica económica en una provincia europea.

La intención de esta libertad de acción, aparte de lo dicho anteriormente, es tener al final de la misma una buena variedad de representaciones, y poder comentar en clase algunas de las que tengan interés, desde las que abordan con ingenio la cuestión de la representación, hasta algún ejemplo de error de sintetización (esto último pensamos que es realizable al nivel en que trabajamos, pues se espera de este nivel educativo tanto la capacidad de autocrítica como una actitud constructiva).

Por tanto realizarán su mapa de síntesis según su criterio, guardarán una foto del mismo y lo enviarán con Word. ¿Por qué Word? a diferencia de Google Earth, Word les permitirá adjuntar una leyenda junto a su mapa, de modo que la representación sintética quedará completada. A pesar de ello, se aconseja para mayor flexibilidad la puesta en común de los materiales en la plataforma.



En la imagen superior, un ejemplo de un mapa de síntesis sobre aspectos generales de la economía y el desarrollo español. Por sus caracteres sencillos, Google Earth nos permitiría elaborar una representación muy similar. Fuente: <http://lewebpedagogique.com/hg40/files/2008/12/espagne.jpg>

Esta actividad se plantea para la última etapa del curso, cuando los alumnos tengan ya unas buenas capacidades de uso de la herramienta y un conocimiento geográfico más avanzado, pues estos mapas consisten, en esencia, en hacer fácil lo complejo, por lo que demandan un relativo dominio de la asignatura. Por tanto, proponemos su uso en el marco del apartado 5⁵⁶, donde se aborda el estudio de los desequilibrios espaciales, que es quizá la rama de la geografía donde los mapas de síntesis tienen un papel más importante.

⁵⁶ Ibidem

Temporalización: explicar brevemente los mapas de síntesis y posteriormente la actividad, durante no más de una hora, y trabajo del alumno en casa, de una duración variable, dependiendo de su elección de tema y de si necesite o no informarse en fuentes de internet. Tras ello, sería muy aconsejable analizar aciertos y errores en clase durante al menos una hora, para que el alumnado pueda ver cómo han abordado otros compañeros cada aspecto, y aprender en consecuencia.

Recursos necesarios: Se hace desde casa, sólo el ordenador y conexión a internet

Aspectos que se valorarán al evaluar esta actividad: capacidad de síntesis, interrelación de diferentes elementos, congruencia plástica en el uso de formas y colores, creatividad, uso de la herramienta en varias dimensiones (no limitarse a puntos y polígonos, añadir dinamismo con flechas, o establecer una graduación del mismo fenómeno variando el tamaño en cada figura).

Actividad tal como se presentaría al alumnado en la plataforma:

Imagina que debes representar aspectos generales sobre alguna temática de forma muy sintética, para que otra persona que no conozca apenas el tema en cuestión pueda, de un vistazo, llegar a una comprensión general del mismo. Elabora un mapa de síntesis, al modo de lo visto en clase durante la explicación previa, sobre un tema libre de tu elección, y de la temática que elijas. Las únicas limitaciones son ceñirse a temas relacionados en mayor o menor medida con la geografía, y utilizar todas las herramientas de edición: líneas, polígonos y marcas de posición.

Utiliza para ello el software Google Earth y, sirviéndote de dichas herramientas de edición, elabora tu mapa de síntesis, guarda una foto del mismo, y envíalo en un archivo Word a la plataforma con su correspondiente leyenda adjuntada.

Descritas las actividades, y para terminar este trabajo, pasamos a describir los objetivos, tanto a los de etapa⁵⁷ (bachillerato) como los de la asignatura⁵⁸ (geografía), a cuya consecución contribuye cada una de ellas.

⁵⁷**Objetivos de la etapa de bachillerato según la LOE:**1.Ejercer la ciudadanía democrática.2.Consolidar una madurez personal y social.3.Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres.4.Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina.5.Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma.6.Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.7.Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.8.Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, así como participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.9.Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.10. Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.11. Afianzar el espíritu emprendedor.12.Desarrollar la sensibilidad artística y literaria.13.Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.14.Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

Actividad	Objetivos de etapa (LOE)	Objetivos de asignatura (LOE)
Evaluación inicial	4,5,7,8,9,10 y 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, y 8
Elaboración en común de capas UE	1,2,4,5,7,8,9 y 10	2,4,7 y 8
Uso de Google Earth en metodología expositiva	2,7,8,9,10 y 12	1,2,3,4,5,6,7 y 8
Identificación de elementos geográficos naturales	2,3,4,5,6,7,8,9, y 10	1,2,3,5,6,7 y 8
Trabajo sobre ordenación urbana en Andalucía	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11 y 12	1,2,4,5,6 y 8
Capas e informe sobre red AVE y regiones al margen	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11 y 12	1,2,3,4,5,6 y 8
Mapa de síntesis	2,4,7,8,9,10 y 12	1,2,4,5,6,7 y 8

Figura 2.Fuente: elaboración propia.

⁵⁸ **Objetivos de la asignatura de geografía en bachillerato según la LOE:** 1. Comprender y explicar el espacio geográfico español como un espacio dinámico, caracterizado por los contrastes y la complejidad territorial, resultado de la interacción de procesos sociales, económicos, tecnológicos y culturales, que han actuado en un marco natural e histórico. 2. Identificar y comprender los elementos básicos de la organización del territorio, utilizando conceptos y destrezas específicamente geográficas, para analizar e interpretar un determinado fenómeno o situación territorial, valorando los múltiples factores que intervienen, utilizando en su descripción y explicación la terminología adecuada. 3. Conocer las características de los diferentes medios naturales existentes en España, identificando los rasgos geográficos que definen el territorio español poniéndolos en relación con los grandes medios naturales europeos. 4. Comprender la población como un recurso esencial, cuya distribución, dinámica y estructura interviene de forma relevante en la configuración de los procesos que definen el espacio. 5. Analizar los distintos tipos de explotación de la naturaleza así como las actividades productivas y sus impactos territoriales y medioambientales, reconociendo la interrelación entre el medio y los grupos humanos y percibiendo la condición de estos como agentes de actuación primordial en la configuración de espacios geográficos diferenciados. 6. Interesarse activamente por la calidad del medio ambiente, ser consciente de los problemas derivados de ciertas actuaciones humanas y entender la necesidad de políticas de ordenación territorial y de actuar pensando en las generaciones presentes y futuras, siendo capaz de valorar decisiones que afecten a la gestión sostenible de los recursos y a la ordenación del territorio. 7. Comprender las relaciones que existen entre los territorios que integran España y la Unión Europea desarrollando actitudes de conocimiento, aprecio y cooperación hacia los espacios próximos y lejanos al propio hábitat superando los estereotipos y prejuicios. 8. Explicar la posición de España en un mundo interrelacionado, en el que coexisten procesos de uniformización de la economía y de desigualdad socioeconómica.

Referencias bibliográficas:

Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre (LOE)

Decreto 416/2008, de 22 de julio (LEA)

DANS, E. Todo va a cambiar. Tecnología y evolución: adaptarse o desaparecer.

Deusto, 2010.

Xosé Manuel SOUTO GONZÁLEZ: Didáctica de la geografía: problemas sociales y conocimiento del medio. Ediciones del Serbal, 1998.

Howard GARDNER: Inteligencias múltiples. Basic Books, 1983.

Yves LACOSTE: La geografía, un arma para la Guerra. Anagrama, 1976.

Jaime MATESANZ, Pilar MORALES, Francisco OROPESA: Geografía, 2º de Bachillerato. Santillana, 2001.

Ignacio MELÉNDEZ, Francisco ANGUITA, María Jesús CABALLER: Ciencias de la Tierra y Medioambientales 2º de Bachillerato, 2009.

P. GOUROU y L. PAPY: Compendio de geografía general, Rialp, 1972.

Cristófol A. TREPAT y Pilar COMES: El tiempo y el espacio en la didáctica de las ciencias sociales, Materiales para la Innovación Educativa, Institut de Ciències de l'Educació, Graó, 1998.

A. MORENO JIMÉNEZ, M^a J. MARRÓN GAITE: Enseñar Geografía. De la Teoría a la práctica. Síntesis, 1995.

Joaquín PRATS, Rafael PRIETO-PUGA, Joan SANTACANA, Xosé SOUTO, Cristófol A. TREPAT: Didáctica de la Geografía y la Historia, Formación del profesorado, educación secundaria, Graó, 2011.

L. MONTEALEGRE CONTRERAS: "Una propuesta en Geoimágenes: Google Earth", Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 14.2 (2006), pp 108-117.

Ricardo M. LUQUE REVUELTO: "El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth", Boletín de la Asociación de Geógrafos españoles, 55 (2011), pp 183-210.

Isabel M^a GÓMEZ TRIGUEROS: "Análisis del paisaje físico y humano de la provincia de Alicante: Google Earth como herramienta docente en las clases de geografía", GeoGraphos-Griecryal, 1 (2010).

Pedro ALFARO, Josefa ESPINOSA, Santiago FALCES, Francisco J. GARCIA-TORTOSA y Rosario JIMÉNEZ ESPINOSA: "Actividades didácticas con Google Earth", Enseñanza de Ciencias de la Tierra, 15.1 (2007), pp 2-15.

María Jesús MARRÓN GAITE: "Educación geográfica y formación del profesorado. Desafíos y perspectivas en el nuevo espacio europeo de educación superior", boletín de la asociación de geógrafos españoles, 57 (2011), pp 313-341.

Xosé Manuel SOUTO GONZÁLEZ: "La geografía escolar en el período 1990-2003", aportación española al XXX Congreso (U.G.I., Glasgow 2004), pp 61-77.

Isaac BUZO SÁNCHEZ, Paloma IBARRA BENLLOCH: Informe: "La posición de la geografía en la Educación Secundaria y el Bachillerato". Asociación de Geógrafos Españoles, 2012.

Henry PACHECO, Janeth PAMPLONA: "Tecnologías de la Información Geográfica en la Enseñanza de Ciencias de la Tierra", Revista de Investigación, 82, 2014.

M^a del Carmen MÍNGUEZ GARCÍA: "Enseñar geografía a través del análisis de imágenes con la ayuda del campus virtual y la pizarra digital interactiva", Aportaciones de la geografía en el aprendizaje a lo largo de la vida, Congreso Ibérico de didáctica de la Geografía, 2011, pp 389-401.

Nuria PASCUAL BELLIDO: "Posibilidades didácticas de las infraestructuras de datos espaciales. Propuesta de aplicación de IDERioja", Contextos educativos, 18, 2015, pp 109-128.

Rafael DE MIGUEL GONZÁLEZ: "Visores cartográficos y sistemas de información geográfica para la enseñanza y el aprendizaje de la geografía en educación secundaria", Aportaciones de la geografía en el aprendizaje a lo largo de la vida, Congreso Ibérico de didáctica de la Geografía, 2011, pp 371-388.

M^a Nieves CARRALERO COLMENAR: "Las marcas geográficas de Google Earth para actividades en el aula", [Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad, Nº. 67, 2011.](#)

José Eduardo CÓRCOLES: "Google Earth. Uso didáctico para escuela 2.0", revista digital sociedad de la información, nº 20, 2010.

Rafael DE MIGUEL GONZÁLEZ: "Nuevas tecnologías aplicadas a la didáctica de la geografía: el ejemplo de Google Earth", 2006, recuperado de internet (<https://rafaeldemiguel.files.wordpress.com/2006/12/nuevas-tecnologias-aplicadas-a-la-didactica-de-la-geografia.pdf>).

Rafael DE MIGUEL GONZÁLEZ: "Análisis comparativo del currículum de geografía en educación secundaria: revisión y propuestas didácticas", 2013 recuperado de internet <https://historia1imagen.files.wordpress.com/2013/03/07-anc3a1lisis-comparativo-del-curriculum-europeo-en-geograf3ada-rafael-gonzc3a1lez1-copy.pdf>

César LÓPEZ NOZAL: "uso didáctico de Google Earth, 2009, recuperado de internet.

<http://alerce.pntic.mec.es/clon0001/UsoGoogleEarth/UsoDidacticoGoogleEarth.pdf>

Isaac BUZO SÁNCHEZ: “posibilidades y límites de las TIC en la enseñanza de la geografía”, Ar@cne , revista electrónica de recursos en internet sobre geografía y ciencias sociales, nº 195, 2015 recuperado de internet

<http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-195.pdf>

EQUIPO URBANO: “El uso de Google Earth para el estudio de la morfología de las ciudades. Alcances y limitaciones”, Ar@cne, revista electrónica de recursos en internet sobre geografía y ciencias sociales, nº100, 2007, recuperado de internet

<http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-100.htm>

Recursos en red:

<http://www.adurcal.com/enlaces/mancomunidad/mineria>

<http://wajibu.blogspot.com.es>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>

<http://icaci.org>

<https://www.google.es/earth/index.html>

<http://laboratorioediam.cica.es/comparaWMS/index.html?linkToSupport=panel/>

<http://lewebpedagogique.com/hg40/files/2008/12/espagne.jpg>

http://es.theglobaleconomy.com/rankings/mil_spend_gdp/