



Trabajo Fin de Máster

Portafolios crítico de experiencias de aprendizaje: Los
sistemas de información geográfica en Secundaria y
Bachillerato

Critical case sampling: Geographic Information Systems in
Secondary Education

Autora

Ana Pilar Agudo Gil

Director

Rafael De Miguel González

Universidad de Zaragoza/ Facultad de Educación

2017/2018

Resumen

“No se puede idear castigo más espantoso para los peores criminales que hacerles estudiar un montón de libros de texto de Geografía como los que los niños de nuestras escuelas se ven condenados a estudiar”

(John Richard Green, 1880)

Más de un siglo nos separan de esta célebre cita, tiempo en el que sin lugar a ningún tipo de duda, la sociedad ha cambiado enormemente en todos los aspectos. La revolución tecnológica ha supuesto una transformación radical en cualquier ámbito de nuestra vida pero ¿Por qué no ha sucedido lo mismo en nuestra forma de educar y de aprender?

En el presente Trabajo Fin de Máster se analizan una serie de propuestas y experiencias referentes a la innovación educativa en el ámbito de la Geografía, concretamente relacionadas con la inclusión de las nuevas tecnologías de información geográfica, con el fin de observar sus ventajas inconveniente y principales dificultades a la hora de su puesta en práctica en los centros escolares.

Índice

1-Introducción.....	3
2-Presentación de las experiencias de aprendizaje seleccionadas	4
2.1-Primera experiencia	4
2.2-Segunda experiencia.....	9
2.3-Tercera experiencia.....	14
2.4-Cuarta experiencia	18
2.5-Quinta experiencia.....	23
2.6-Sexta experiencia.....	28
2.7-Nuevas herramientas y metodologías: Atlas Digital Escolar	32
3-Análisis comparado y valoración del conjunto.....	36

1-Introducción

Los sistemas de información geográfica comúnmente conocidos por sus siglas SIG, o GIS, en inglés (Geographic Information System), son aplicaciones que permiten preparar, presentar, e interpretar hechos que tienen lugar en la superficie terrestre (González, 1994). La incorporación de los SIG en el campo de la geografía goza ya de una trayectoria superior al medio siglo, durante el cual se han producido enormes avances en el sector dándole un giro de 360° a esta disciplina (Rubio y Gutiérrez, 1997; Buzai, 1999). La utilización de estos sistemas de análisis ya es imprescindible en las enseñanzas superiores tanto en el campo de la geografía como la ingeniería, sus aplicaciones son infinitas.

Pese a ser ya reconocida enormemente su utilidad, este tipo de herramientas hoy en día siguen estando muy poco presentes en los centros escolares. Ya se han realizado algunas experiencias con ellos en alumnos de educación secundaria y bachillerato (Buzo, 2015; Guallart, 2015) (Kerki, 2003; Fargher, 2013; citados en De Miguel; 2016) con excelentes resultados, esto no es de extrañar ya que su uso aporta una alta percepción de utilidad para los alumnos sobre disciplinas que durante muchos años se han visto duramente castigadas y relegadas en los currículos educativos por ser consideradas como ciencias más arcaicas y puramente memorísticas (Sobejano, 2002; Martín, Nieto y Buzo, 2017).

Durante mucho tiempo en diversas comunicaciones en los congresos de Didáctica de la Geografía o artículos publicados en la revista que recibe este mismo nombre se han descrito las potencialidades que poseen la cartografía digital frente a la analógica. Hoy en día se tratan temas de mayor actualidad en los que se confrontan estas primeras respecto a los SIG entendiéndose estos como herramientas que contribuyen a dar enfoque moderno de la educación geográfica y altamente potentes en las estrategias de indagación mencionadas por el currículo (Aragón: Orden ECD/489/2016 y Orden ECD/494/2016) como herramienta para ayudar a la comprensión de patrones, relaciones y tendencias espaciales.

Bajo este marco contextual se ha decidido realizar el presente Trabajo Fin de Máster, en el que se recogen una serie experiencias y propuestas en las que se han incluido este tipo de herramientas en la enseñanza de la asignatura de Geografía en los cursos de 1º y 3º de ESO y 2º de Bachillerato. Cabe destacar que no todas ellas han sido elaboradas en nuestra Comunidad Autónoma, Aragón (se especificará en cada una de ellas) por lo que los contenidos curriculares de la asignatura de los que en ocasiones se habla (aunque muy similares), no son exactamente los mismos seguidos en nuestro caso. La elección de cada uno de los casos analizados no ha sido aleatoria, sino que se ha intentado entre toda ellas cubrir un abanico variado de diferentes tecnologías, metodologías y contenidos de las disciplina siguiendo el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) propuesto por los profesores Punya Mishray Matthew J. Koehler.

2-Presentación de las experiencias de aprendizaje seleccionadas

Se presenta a continuación un total de cuatro experiencias de aprendizaje (una de ellas realizada de por la misma autora del presente TFM) y dos propuestas de actuación en las que el principal protagonista son los sistemas de información geográfica como herramientas no imprescindibles pero sí muy interesantes, útiles e innovadoras en el campo de la didáctica de la Geografía, por último en este apartado del presente Trabajo se hablará de una de las aplicaciones con más éxito en este campo, el Atlas Digital Escolar.

2.1-Primera experiencia

La primera de las experiencias cuenta las actividades llevadas a cabo en un centro educativo de Badajoz, el IES San Roque en torno a tres programas que se están realizando en el centro en sus diferentes niveles educativos: Proyecto de Innovación Educativa, Programa de escuelas I+D+i y Red de apoyo social e innovación educativa: Red Extremeña de Innovación Educativa. Concretamente el proyecto del que se hablara a continuación se encuentra enmarcado en el primer programa mencionado y recibe el título de “Desarrollo del pensamiento espacial a través del Aprendizaje Basado en Proyectos en la materia de Geografía de 2º de Bachillerato”. Este proyecto constó de cuatro actividades que serán explicadas de forma detallada posteriormente. Todas ellas se encuentran relacionadas con diferentes contenidos curriculares de la asignatura de Geografía de 2º de Bachillerato.

***Cita bibliográfica del artículo:** Buzo Sánchez, I. (2015). Aplicación de la metodología del aprendizaje geográfico por descubrimiento basado en el SIG en proyectos didácticos para 2º de Bachillerato. En: *La investigación y la innovación en la enseñanza de la geografía*. pp. 477-489.

Objetivos y sentido curricular

El proyecto se encuentra dentro de uno de los programas enmarcados en las convocatorias públicas para centros de educación secundaria realizados por la Consejería de Educación de la Junta de Extremadura, cuyo objetivo principal es el de interesar al alumnado por las ciencias en general, concretamente en este caso, en la Geografía. Para ello se han llevado a cabo con los alumnos de 2º de Bachillerato desde la asignatura de Geografía un total de cuatro actividades relacionadas con diferentes contenidos teóricos. Se ha realizado una adaptación de la metodología de aprendizaje por descubrimiento basado en SIG descrita por Keski (Kerski, 2011; citado en Buzo, 2015). Este autor propone la realización de proyectos de forma cíclica pasando por 5 fases: planteamiento de la hipótesis, búsqueda de información, organización de la información, análisis de la información y actuar en función de los conocimientos adquiridos. No obstante se es consciente de que la aplicación de este tipo de metodologías puede abarcar todo el curso si se desea obteniendo fantásticos resultados, en cualquier caso las limitaciones de tiempo y contenidos curriculares con las que se

cuenta en cualquier curso escolar, más aun si cabe en 2º de bachiller, limitan mucho este tipo de actuaciones, por lo que en este caso se han decidido reducir a cuatro cuestiones concretas del temario que han permitido a los alumnos acceder al conocimiento de una forma diferente a través de la utilización de un WebSIG (ArcGis Online). Las unidades concretas en las que se aplicó la metodología fueron: Aproximación al conocimiento geográfico, el relieve, el clima y la población

*WebSiG o SIG en la nube: la "nube" es el término con el nos referimos a las nuevas tecnologías que nos permite tener un servicio en el cual el usuario/cliente puede almacenar información de manera permanente en servidores de internet y posteriormente, puede acceder a la misma mediante un sistema de cacheado temporal en su escritorio. La fusión entre los SIG y estas nuevas tecnologías ha supuesto que toda la información gestionada a través de estos servicios optimiza las decisiones en tiempo real gracias a que identifican y gestionan flujos de trabajo mucho más eficientes y operativos.

Se plantearon los siguientes objetivos, los cuales comenta el autor que fueron alcanzados en diferente grado mediante el desarrollo de las diferentes actividades:

- Mejorar la motivación en el alumnado mediante la aplicación de metodologías activas, mejorando también así sus resultados académicos.
 - Introducir al alumnado en el uso de las Tecnologías de la Información Geográfica, especialmente en el uso de sistemas de posicionamiento global (GPS), SIG y teledetección.
 - Fomentar el uso de herramientas ofimáticas entre el alumnado de Bachillerato: hoja de cálculo, procesador de textos, etc.
 - Inicial al alumno en el trabajar en la nube, mediante la utilización de herramientas como GoogleDrive, Picasa etc.
 - Mostrar usos innovadores de los móviles y las tablets, relacionados con el geoposicionamiento.
 - Difundir entre los alumnos una visión positiva de la Geografía a través de salidas profesionales innovadoras mediante la aplicación de las Tecnologías de la Información geográfica a la resolución de problemas y proyectos reales.
 - Consolidar las competencias adquiridas durante la ESO y el Bachillerato:
- 1-Competencias en el conocimiento e interacción con el mundo físico, objeto de estudio de la Geografía.
 - 2-Competencia en el tratamiento de la información y la competencia digital, a partir de las herramientas TIC y TIG utilizadas para el desarrollo de los proyectos.
 - 3- Competencia matemática, en el desarrollo y análisis de distintos gráficos, tasas y otros conceptos matemáticos relacionados con la Geografía.
 - 4- Competencia en comunicación lingüística, necesaria para la redacción de informes, y presentación pública de los mismos utilizando diferentes códigos comunicativos, tanto lingüísticos como simbólicos.

- 5- Competencia social y ciudadana, mediante el trabajo en grupo, la presentación pública de sus conclusiones y el análisis crítico de la información.
- 6- Competencia cultural y artística, mediante elaboración, uso y análisis de imágenes, mapas, etc.
- 7- Competencia de aprender a aprender, centrada en la búsqueda de sus propias estrategias para la resolución de los proyectos planteados lo que generará una habilidad en la resolución de otro tipo de proyectos en la vida extracadémica.
- 8- Competencia en autonomía e iniciativa personal, al ser el propio alumnado el que deba ir dando soluciones imaginativas a los problemas que les vayan surgiendo en el desarrollo del proyecto.

Descripción de la actividad

Como ya se ha mencionado anteriormente, lo ideal hubiera sido realizar un proyecto para cubrir cada uno de los apartados de contenidos, no obstante, las limitaciones temporales que marcan el curso de segundo de Bachillerato y los temarios ceñidos a la preparación de la selectividad (actual EVAU) no lo permiten, por lo que se redujo a un total de cuatro pequeños proyectos relacionados con cuatro bloques de contenidos. Se describe a continuación cada uno de los cuatro:

- ***Aproximación al conocimiento geográfico***: esta primera actividad consistía en que los alumnos mostrasen a sus compañeros cinco lugares de Badajoz que tuvieran algún tipo de importancia personal o cultural. Para ello deberían de realizar un mapa digital con la localización de los lugares elegidos, una imagen y una explicación razonada. Esta actividad les permitiría aprender a insertar contenidos en un mapa y utilizar repositorios en la Nube. La primera fase del proyecto, la búsqueda de información, requería trabajo de campo para la toma de coordenadas y para la realización de la fotografía de aquel lugar significativo. Para ello entre otros materiales, fue necesario un GPS, este fue prestado por el centro a sus alumnos. A continuación, en la fase de organización de la información, los alumnos subieron las imágenes tomadas a la Nube para ser posteriormente utilizadas en el mapa. En esta fase también se elaboró una hoja de cálculo con tres columnas en las que se organizaba la información necesaria, dos de ellas para las coordenadas (latitud y longitud) y una tercera para la imagen y la información. Esta hoja de información fue guardada en formato CSV para ser leída posteriormente por la plataforma de ArcGis Online. Finalmente, cada uno de los alumnos realizó un mapa volcando la información del CSV sobre la plataforma de ArcGis.

* Archivo CSV: son un tipo de documento en formato abierto sencillo para representar datos en forma de tabla, en las que las columnas se separan por comas.

En resumen, en este primer proyecto, los alumnos llevaron a cabo las siguientes actividades: trabajo de campo con GPS, trabajo en la Nube, manejo

de hoja de cálculos, trabajo con documentos en formato CSV y uso de una webSIG: ArcGis Online.

- **El relieve:** En la segunda actividad se propuso a los alumnos que diseñasen por parejas una ruta ciclista por España utilizando ArcGis Online. La ruta debería de tener entre 10 y 12 paradas y cumplir una serie de requisitos como que atravesara la meseta, una depresión exterior etc. Par la realización de esta actividad, en primer lugar, la fase de búsqueda de la información se realizó mediante la consulta de diversos mapas de España. Toda la información recogida fue organizada en las 10-12 etapas exigidas, para ser a continuación incluidas mediante la aplicación de “nota de mapa” sobre un mapa en ArcGis Online. Ese primer resultado o “Web Map”, sirvió para elaborar un perfil topográfico de cada una de las etapas. Para concluir el trabajo, los alumnos realizaron una exposición pública al resto de sus compañeros identificando en el perfil topográfico las principales unidades de relieve atravesada en cada una de las etapas.

*Web Map: aplicación diseñada a través de diferentes datos geoespaciales

En resumen, los alumnos a través de este proyecto realizaron las siguientes subactividades: búsqueda de información sobre mapas digitales, utilización de un WebSIG para la representación de la ruta, realización de una “aplicación Web” con el corte topográfico de la ruta, explicación de la ruta a los compañeros.

- **El clima:** En la tercera actividad se pidió a los alumnos que realizaran un mapa colaborativo entre toda la clase en el que incluyeran los climogramas de diferentes ciudades españolas representando las diferentes variables climáticas del país. Los climogramas fueron realizados por parejas, mientras que la elaboración del mapa completo era grupal. En la primera de las fases, la búsqueda de información, cada pareja buscó en internet los datos a partir de los cuales elaborar el climograma. Estos datos fueron organizados en hojas de cálculo para posteriormente realizar un doble gráfico de barra y línea. Todos los gráficos una vez completos fueron subidos a la Nube. Una vez todos los climogramas fueron incluidos se creó una “Aplicación Web” editable en ArcGIS para que los alumnos la abrieran desde sus propios dispositivos y añadieran el punto correspondiente al lugar del que había realizado la gráfica. De esta forma se completó un único mapa sobre el que se encontraba volcada toda la información.

En resumen, los alumnos a través de este proyecto, trabajaron las siguientes subactividades: búsqueda de información climática utilización de una hoja de cálculo, tratamiento de imagen para dar el formato deseado a los gráficos, trabajo en la Nube y elaboración de un mapa colectivo.

- **La población:** La cuarta y última actividad, tenía un planteamiento similar a la anterior explicada sobre el clima. En este caso, los alumnos deberían de realizar por parejas pirámides demográficas en las que se representase la

población de diferentes comunidades autónomas en grupo de edad de 5 años. En la primera de las fases, la de búsqueda de información, los alumnos extrajeron los datos de población de la base de datos del Instituto Geográfico Nacional (INE). A continuación en una hoja de cálculo agruparon los datos en grupos de edad de cinco años y por sexo, para posteriormente realizar las pirámides de población correspondientes. Una vez estas fueron creadas, se colgaron en la Nube. Al igual que en caso anterior se creó una “aplicación Web” con ArcGIS Online, en la que los alumnos volcaron toda la información obteniendo como producto final un mapa colaborativo en este caso representando la estructura de población.

En resumen, los alumnos a través de este proyecto, trabajaron las siguientes subactividades: búsqueda de información demográfica a traves de la base de datos INE, utilización de una hoja de cálculo, tratamiento de imagen para dar el formato deseado a los gráficos, trabajo en la Nube y elaboración de un mapa colectivo.

Análisis y comentario crítico.

La actividad comentada es altamente interesante puesto que permite a los alumnos iniciarse de forma sencilla en el mundo de los sistemas de información geográfica, siendo estos considerados una herramienta imprescindible en la disciplina de la Geografía del siglo XXI. No obstante como repetidas veces menciona el autor del documento, quien realizó de primera mano los proyectos descritos, ni el currículo de 2º de Bachillerato anterior en el que se circunscribe la actividad, ni el actual propuesto tras la aprobación de la LOMCE, no está preparado para incluir este tipo de actividades de forma prolongada en el tiempo, puesto que hay que ceñirse estrictamente a la preparación de las pruebas de selectividad (Buzo, 2015). En este sentido sería muy aconsejable fijarse en algunos países como Finlandia y Noruega en los que se cuenta con un currículo mucho más abierto que permite integrar las TIG y los SIG más allá de la mera experimentación puntual.

Otro de los problemas que frecuentemente se suelen encontrar es que los equipos con los que se cuenta en los centros a menudo están obsoletos y dan numerosos fallos de funcionamiento, lo que atrasa enormemente la realización de las actividades. A esto hay que añadirle que según comenta el autor, salvo aquellos alumnos que han cursado anteriormente de forma optativa las asignaturas de Informática o TIC a lo largo de la ESO, los alumnos, no cuentan con una competencia digital asentada, por lo que además se debe invertir tiempo en explicarles funciones básicas de funcionamiento de programas. De tal forma que aunque como se ha comentado anteriormente, el proyecto completo se ha acortado y reducido a tan solo estas cuatro actividades puntuales, se estima que aproximadamente se ha dedicado una semana de tiempo para la realización de cada una de ellas, es decir, un total aproximado de un mes del curso. No cabe duda de que los resultados pueden ser excelentes ya que los conocimientos adquiridos por los alumnos se asientan mucho mejor mediante la realización de este tipo de prácticas, no obstante quizás no sea el momento más adecuado el curso de segundo de Bachillerato, para su puesta en práctica si se tienen en cuenta las exigencias de contenido impuestas

por el currículo y la presión de la preparación de la prueba de acceso a la universidad. Por otro lado, este tipo de actividades son excelentes para desarrollar contenidos procedimentales, aunque quizás se dejen de lado los conceptuales, ya que los alumnos pueden centrarse excesivamente en el aprendizaje del funcionamiento de los programas o los diferentes materiales con los que se trabaja dejando un poco de lado todo el contenido conceptual que detrás de los proyectos hay.

2.2-Segunda experiencia

La segunda de las experiencias cuenta las actividades llevadas a cabo por un docente de Geografía en un centro de Zaragoza, Santa María Virgen del Pilar (Marianistas), recibe el título de: *Aprender Geografía con ArcGIS Online*. En este centro los alumnos que cursan tercero de ESO desarrollan la asignatura de Geografía de una forma mucho más dinámica de lo habitual, de las tres horas semanales que oficialmente corresponde a dicha asignatura, los alumnos cursa una o dos al menos en la sala de ordenadores llevando a cabo numerosas actividades programadas por su docente en relación a los contenidos que van tratándose. Los alumnos utilizan diferentes herramientas informáticas como ArcGIS Online, Google Drive etc. para el desarrollo de estas actividades. Se utiliza además con ellos en muchas ocasiones, la técnica de clase invertida, quedando así prácticamente libre de contenidos teóricos en desarrollo de las sesiones.

***Cita bibliográfica del artículo** Guallart Moreno, C. (2015). Aprender Geografía con ArcGIS Online. En: *La investigación y la innovación en la enseñanza de la geografía*. pp. 575-588.

Objetivos y sentido curricular

El objetivo principal del proyecto es introducir a los alumnos en el manejo de los sistemas de información geográfica (SIG) con el fin de que estos aprendan a analizar información espacial, editar datos y mapas. Como ya se ha mencionado antes para conseguir ganar tiempo de trabajo en clase, se utiliza con los alumnos la técnica de clase invertida para realizar la explicación del funcionamiento de ArcGIS Online, para ello el docente entrega previamente una serie de videos tutoriales, los cuales son puestos a disposición de los alumnos a través de una plataforma compartida. En cuanto a los objetivos educativos:

- Manejar diferentes herramientas informáticas para la obtención, gestión y organización de la información geográfica (Dropbox, Drive, Gmail, Excel, AOL, etc.).
- Elaborar bases de datos para poder exportarlas a diferentes aplicaciones de representación geográfica.

- Analizar diferentes representaciones cartográficas de un determinado territorio, identificando correctamente la información dada en las mismas (mapa de carreteras, topográfico, coropletas, etc.).
- Utilizar a nivel básico de usuario los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en diferentes formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver algunos problemas de planificación y gestión geográfica.
- Obtener la información estadística necesaria (población, diferentes actividades económicas, infraestructuras, clima, etc...) de fuentes oficiales nacionales (IAEST, Aragón Open Data, INE, AEMET, IGN, IDEE, etc.), e internacionales (ONU, EUROSTAT, UNESCO, NASA), para que los alumnos elaboren los gráficos correspondientes y configuren ventanas emergentes ampliando la información presentada en los mapas.
- Implicarse en el trabajo colaborativo, a través de trabajos en pequeños grupos, donde aparte de completar la tarea solicitada tengan que previamente describir los objetivos, exponer qué estrategias utilizaron y cómo resolvieron sus problemas.

Descripción de la actividad

El desarrollo de la actividad tiene lugar a lo largo de todo el curso, en el se diferencian tres partes: presentación y aprendizaje de la herramienta ArcGIS Online, desarrollo de la asignatura y proyecto o trabajo final. Se comentaran a continuación cada una de ellas.

- 1- *Presentación y aprendizaje de la herramienta:*** Se desarrolla durante la primera parte del curso, con el objetivo principal de que el alumno aprenda a utilizar la herramienta mediante una serie de ejercicios sencillos como localizar su casa, el centro etc., medidas de distancia y de áreas y otros elementos similares. Para facilitar ese aprendizaje, el docente elaboró un total de 20 videos explicativos a modo de tutoriales en los que se muestran los diferentes menús del programa. Estos videos están destinados a ser vistos fundamentalmente por los alumnos en casa, con la finalidad de ganar tiempo en clase para el trabajo personal y realización de actividades, aunque en ocasiones también pueden ser vistos en ellas.
- 2- *Desarrollo de la asignatura:*** Como no podría ser de otra manera, durante el desarrollo de la asignatura hay que dedicar un tiempo a algunas actividades básicas como explicación de conceptos o resolución de dudas. No obstante el mayor peso en la dinámica de esta clase los tienen las actividades prácticas (con un valor total del 80% de la calificación de cada una de las evaluaciones). Estas actividades prácticas se organizan en tres grupos:

-Actividades sobre mapas preparadas por el profesor: Son actividades en las que el alumno tiene que poner en juego sus conocimientos conceptuales sobre la asignatura. Están muy relacionadas con la elaboración de mapas conceptuales. Se comentan algunas de estas actividades a continuación:

El terremoto de Napal: Forma parte de la evaluación inicial, en ella, a través de la utilización de la capa de ArcGIS Online sobre zonas afectadas por los terremotos, los alumnos se familiarizan con la Web Map.

Las actividades agrarias: en esta actividad los alumnos trabajan a nivel mundial y nacional. En la vista de mapamundi se les presentan un total de 25 fotografías geolocalizadas, con la finalidad de que analicen los cambios producidos por la acción humana en los diferentes lugares del planeta. A escala nacional se les presentaron un número similar de imágenes, en este caso cada alumno debía de elegir una, y resolver una serie de cuestiones que se encontraban relacionadas con ella, para completar y enriquecer sus explicaciones, los alumnos tenían a su disposición una capa de climogramas de los diferentes puntos de España.

El proceso de urbanización en España: se les da en este caso a los alumnos capas en las que aparece, la red fluvial española, las carreteras, densidad de población provincial y por otro lado los núcleos urbanos de Aragón y Galicia. Entre otras cuestiones, en el desarrollo de la actividad, los alumnos deberán de comparar la jerarquía urbana de Aragón y Galicia.

-Actividades en las que los alumnos elaboran el mapa: Estas actividades según el autor, cumplen con una gran cantidad de requisitos en cuanto a los principios que hay que guiarse a la hora del diseño de actividades. Entre otras cualidades de estas actividades encontramos que: permiten al alumno tomar decisiones razonadas, permiten un papel activo del sujeto, exigen a al alumno la investigación de ideas, obligan a interactuar con la realidad, obligan a examinar contextos nuevos etc. (Raths, 1973; citado en Guallart, 2016). Se comentan algunas de estas actividades a continuación:

Medios Bioclimáticos: Es el primero de los mapas realizados por los alumnos, con el los alumnos aprenden a buscar capas (Clasificación de Köppen), crear una capa csv y añadir notas a mapas.

Localización de una nueva papelera: Es una actividad de mayor dificultad que la anterior, estos se desarrollan una vez ya los alumnos han adquirido competencias básicas del programa ArcGIS Online, para motivar al alumnado, se da a estos ejercicios el título: “De profesión Geógrafo”. Estos son planteados a modo de búsqueda de la resolución a una posible problemática, en este caso la búsqueda de una nueva localización para la papelera. Esta nueva localización deberá de cumplir una serie de requisitos como estar situada en la eurozona, tiene que estar a menos de 25 kilómetros de una ciudad con más de un millón de habitantes etc.

Compra de una parcela: de forma similar al anterior, en este caso, se les propone a los alumnos que deben elegir entre una serie de parcelas situadas en el entorno de Zaragoza, para localizarlas se ha aportado sus coordenadas de latitud y longitud. Como en el caso anterior se les han dado algunas indicaciones como que tienen que tener acceso en coche al centro de la ciudad en menos de 30 minutos, o que no deben de encontrarse en zonas con riesgos de inundación por las crecidas del Ebro.

-Mapas conceptuales sobre los conceptos fundamentales de cada bloque: mediante las actividades anteriores, se consiguen tratar aspectos fundamentalmente procedimentales puesto que, mientras tienen lugar esta serie de ejercicios, los alumnos deberán de elaborar mapas conceptuales en los que aborden los conceptos fundamentales de la asignatura.

- 3- ***Proyecto o trabajo final de evaluación:*** Como trabajo final se pidió a los alumnos que tenían que realizar un viaje alrededor del mundo, para ello contaban con 80 días de tiempo y 5000 € para invertir en vuelos. A lo largo del viaje se deberían de realizar 5 paradas, una en cada continente. De cada una de las paradas los alumnos debían de incluir una serie de información de diversa índole muy útil a la hora de realizar un viaje real. Todo ello a través del programa ArcGis Online, para ello deberían de crear una serie de capas, en las que posteriormente incluirían un tipo de información sobre cada uno de los puntos. Las capas creadas serían las siguientes:

Capa “plan de viaje”: en ella entre otras cosas deberían aparecer los detalles de los vuelos (horario, fechas coste etc.)

Capa “riesgos naturales”: para cada uno de los destinos los alumnos deberían realizar un breve comentario sobre si existe riesgo sísmico o volcánico.

Capa “previsión de ropa: en esta capa incluirían los climogramas de cada destino, un comentarios de los mismos y algunos consejos sobre vestimenta en relación a clima esperado.

Capa “economía”: en ella hablarían del sistema económico del lugar, sus sectores económicos, principales productos exportados etc.

Capa “demografía”: en ella se debe incluir, la pirámide de población su comentario, sus tasas de natalidad y mortalidad etc.

Análisis y comentario crítico.

El proyecto comentado, trabaja desde un enfoque muy innovador la asignatura de Geografía, asemejándose mucho más a la metodología de trabajo seguida a nivel de universidad por los estudiantes del grado que a la trabajada ordinariamente en los centros escolares. No son ya pocos los autores que coinciden en sus teorías respecto a cómo debe ser una enseñanza actualizada de la Geografía. Según algunos de ellos esta

debe de apoyarse en metodologías activas, en las que el alumno asuma el control de su aprendizaje, debe implicar el uso de diferentes herramientas informáticas, y ayudar a adquirir no sólo conocimientos teóricos, sino también habilidades y destrezas de la disciplina, para tomar conciencia del mundo en el que vive y tener sensibilidad ante los problemas cercanos y lejanos que le afectan (De la Calle, 2013; citada en Guallart 2015).

Según nos describe el artículo, esta nueva forma de trabajar los contenidos a aportado una gran cantidad de beneficios y a facilitado la adquisición y la consolidación de competencias básicas en los alumnos, especialmente en el conocimiento y la interacción con el medio físico ya que entre otras cosas estos han adquirido un buen conocimiento del espacio físico en el que se ha desarrollado cada uno de los proyectos, han analizado el entorno mediante diferentes procedimientos y técnicas, han analizado diferentes tipos de fuentes de información etc. Aunque no solo esta técnica de trabajo ha sido favorable para esta competencia, sino que de forma indirecta se han conseguido trabajar otras como la competencia lingüística, ya que entre otras cosas, los alumnos han mejorado importantemente el vocabulario específico de la disciplina o han tenido que practicar continuamente la expresión escrita. (Guallart, 2015)

Pese a que esta técnica pueda parecer el futuro al que se debe guiar la disciplina, se pueden plantear una serie de objeciones hacia ella. En primer lugar, respecto a los contenidos curriculares que se deben de abarcar en ella ya que parece un poco utópico, por simples cuestiones de tiempo que todos sean alcanzables mediante la realización de proyectos. Se observa como la metodología presentada, otorga un gran peso a los conocimientos procedimentales, mientras que quedan muy de lado los conceptuales.

En segundo lugar, apuntar las limitaciones técnicas a las que en muchas ocasiones tienen que hacer frente los centros escolares. (Buzo, 2015), en muchas ocasiones no se dispone de un ordenador para cada alumno de la clase en las aulas de informática, en otras directamente, tampoco se puede disponer de estas aulas en todo momento pues de normas se suele contar con dos o tres aulas para todo el centro dependiendo de su tamaño. Por no hablar, claro están que en muchas ocasiones los medios técnicos con los que se cuenta están obsoletos.

En tercer lugar hay que tener en cuenta también las propias limitaciones del alumnado. En muchas ocasiones estos acaban su escolarización con niveles muy bajos sobre conocimientos informáticos, ya que en la mayoría de las veces asignaturas de TIC o Informática tan solo son optativas, por lo que muchos alumnos finalizan su escolarización si haberlas cursado (Buzo, 2015).

2.3-Tercera experiencia

En tercer lugar se ha analizado una propuesta (Todavía no llevada al aula) centrada en el caso de una comarca rural, caracterizada por su alto valor ambiental, la comarca leonesa de Babia. El título de la propuesta es: *Integración de los sistemas de información geográfica en los estudios de Bachillerato. El caso de una comarca Leonesa: Babia*. En ella se pretende analizar las posibilidades de los sistemas de información geográfica como herramienta dinamizadora de la enseñanza de la Geografía en Bachillerato con un fin fundamental: aumentar el conocimiento de los alumnos a cerca de su comarca. Para ello se ha diseñado una unidad didáctica, enmarcada en el contexto de la asignatura de Geografía para segundo de Bachillerato. Esta unidad ha sido titulada “La comarca de Babia”, en ella se ha incluido una serie de actividades que incluyen la utilización de SIG, que deberán ser resuelta por los alumnos en el transcurso de la unidad.

***Cita bibliográfica del artículo:** Prieto Sarro, I. (2016). Investigación de los sistemas de información geográfica en los estudios de bachillerato. El caso de una comarca rural leonesa: Babia. En: *Nativos digitales y Geografía en el siglo XXI: educación Geografía y sistemas de aprendizaje*. pp.671-685.

Objetivos y sentido curricular

La presente propuesta ha sido diseñada para aplicarse en el segundo curso de segundo de Bachillerato en el marco contextual de la asignatura de Geografía, asignatura que de acuerdo con la Orden EDU 363/ 2015, por la que se establece el currículo del Bachillerato en la comunidad autónoma de Castilla y León, tan solo se cursa en el segundo curso de este ciclo educativo, en la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales y el itinerario de ciencias sociales. La propuesta realizada, por sus características podría tener validez para su aplicación en cualquiera de los centros educativos rurales de la región. En cuanto a su aplicación en niveles educativos inferiores, parece más complejo debido a su nivel de dificultad. En caso de llegar a aplicarla, sería necesario trabajar primer con los alumnos cuestiones de funcionamiento básico de SIG.

La propuesta que será descrita a continuación a igual que otras muchas actividades que buscan la innovación educativa, chocó con varios problemas fundamentales. En primer lugar, la concreción comarcal no se recoge en el listado de contenidos de la asignatura, la problemática ambiental tratada en uno de los bloques temáticos, remite a escenarios amplios, no plantea el análisis integrado de un espacio a pequeña escala, como pueda ser la comarcal. Por otro lado, tampoco se hace referencia al uso de sistemas de información geográfica en la orden curricular citada anteriormente. En muy pocas ocasiones se encuentra algún tipo de propuesta en los libros de texto ordinarios relacionados con la utilización de los SIG, y cuando se hacen, estos son utilizados como simples herramientas para la visualización de información.

Esta falta de inclusión en los sistemas educativos, parece inverosímil en pleno siglo XXI, puesto que la tecnología SIG se identifica plenamente con un enfoque educativo moderno, en el que se aboga en una enseñanza basada en el aprendizaje mediante la investigación, el manejo de información, la interdisciplinariedad, la comprensión de relaciones y el trabajo en equipo (Prieto, 2015).

Debido a que el presente documento, a diferencia de los dos casos anteriores, no versa sobre la puesta en práctica de una acción concreta, sino que trata del proceso de diseño y resultados de una propuesta que todavía no ha sido ejecutada, los objetivos que se describirán a continuación no son objetivos didácticos, si no objetivos que articulan el diseño de la propuesta, todos ellos relacionados con el estudio de las potencialidades de los SIG. Los objetivos a cumplir por tanto son:

- Analizar las posibilidades de los SIG como herramienta capaz de aportar dinamismo a la enseñanza de la Geografía en el Bachillerato.
- Sondar la posible aportación de las tecnologías SIG para conseguir un mejor conocimiento en los alumnos de su entorno comarcal.
- Integrar de manera significativa las peculiaridades ambientales de la comarca.
- Sondar las posibilidades de los diseños de enseñanzas basadas en SIG con respecto a diversas asignaturas del currículo de Bachillerato.

Cabe decir que indirectamente la propuesta también tiene un fin principal asociado a la concienciación ambiental. Este es un pilar fundamental, ya que estamos hablando de una zona que cuenta con un área declarada como Parque Natural, la cual además ha sido calificada como LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) y ZEPA, (Zona de Especial Protección para Aves).

En cuanto a los objetivos didácticos, se hablara de algunos de ellos en el siguiente apartado. Estos fueron definidos en relación a cada una de las actividades prácticas en las que se incluirán herramientas SIG en la unidad didáctica diseñada.

Descripción de la actividad

Debido a que como ya se ha comentado anteriormente, el currículo de bachillerato no dedica ningún apartado al estudio del entorno cercano, a escala comarcal, se tuvo que diseñar partiendo de cero dicha unidad. Para ello se procedió mediante el desarrollo escalonado que se detalla a continuación:

- 1- Búsqueda de bibliografía.
- 2- Diseño de una unidad didáctica específica sobre el entorno comarcal: para ello se tomó como modelo de referencia el esquema seguido por las unidades en las que se tratan los espacios rurales de la asignatura.
- 3- Selección de un software SIG: en este caso se primaron dos cuestiones fundamentales, gratuidad y compatibilidad de los requisitos de la aplicación con el estándar de equipamiento informático de los centros de bachillerato.

- 4- Recopilación de la base de datos espacial y alfanumérico: todo ello requiere en primer lugar de la recopilación y evaluación de la información de libre disposición. Esta posteriormente debe de ser tratada para que cumplan los requisitos que se quieran abordar con da una de las actividades.
- 5- Diseño de actividades específicas que deberán de ser realizadas mediante el uso de SIG.

Se describe a continuación la unidad didáctica denominada “La Comarca de Babia”. El objetivo principal es materializar en un espacio de dimensiones locales, las enseñanzas contenidas en el temario de la asignatura de Geografía.

Esta unidad se organiza en varios bloques temáticos: El medio físico y la diversidad ecológica, Cambios en los usos del territorios y La situación de medio ambiente.

La metodología de uso de la unidad didáctica se basa en que el esquema conceptual diseñado para la elaboración de la misma, sea abarcado también por un conjunto de actividades diseñadas para realizar con SIG. Su evaluación se realizara en torno a tres ejes de valoración: los conocimientos objetivos sobre la geografía comarcal, la capacitación en el uso de las TIG y el incremento de la sensibilización ambiental. Se recomienda para su valoración la realización de una mesa de trabajo final en la que se valore la actividad y se aporte abordar alguna propuesta de ejecución.

Las actividades propuestas están relacionadas con el contenido de la unidad didáctica. Estas serán incluidas en los márgenes de unidad cuando sea pertinente. Para cada una de las actividades se incluirá:

- Un resumen de los ejercicios de la práctica.
- Un listado de los objetivos a los que se responde la actividad, desdoblados en conocimientos generales de la geografía comarcal y capacidades de uso del SIG.
- Un guión a utilizar por el profesor para el desarrollo de la actividad.
- Materiales auxiliares para la utilizar en el aula.

No se ha estimado un tiempo concreto de realización de cada una de las actividades. Se deja abierta esta decisión al docente que en cada caso ponga en práctica la unidad didáctica, de tal modo que pueda adaptarlo a sus necesidades.

Se describen a continuación tres de las actividades que para su resolución requerían la utilización de un SIG:

Actividad 1: ¿Conoces tu comarca?

La actividad plantea ejercicios para realizar con el SIG centrados en los apartados referidos a las características del medio físico (relieve, clima, diversidad hídrica y las formaciones vegetales). El objetivo a cumplir mediante esta primera actividad sería hacer consciente al alumno de su desconocimiento del entorno comarcal, para ello se le plantea completar un mapa mudo de la comarca y hacer una redacción de la misma. Al

final de la actividad se volvería a realizar la redacción sobre la geografía comarcal incluyendo los conocimientos adquiridos.

Para trabajar con SIG: Se plantean unos sencillos ejercicios de visualización, análisis alfanumérico con SIG y plantear la realización de un mapa de la comarca en Google Maps en el que se presente una selección de los hechos geográficos más representativos para los alumnos.

Actividad 2: Nuestra geografía y la geografía de nuestros abuelos.

En este caso la actividad planteada se encuentra relacionada con los apartados de la unidad didáctica referidos al ámbito demográfico (población, poblamiento y uso del territorio). El objetivo cumplir sería, conseguir que el alumno progrese en su conocimiento de la realidad sociodemográfica de la comarca y perciba la existencia de relaciones complejas entre los factores que integran la realidad geográfica de la misma.

Para trabajar con SIG: Se proponen ejercicios de carácter más complejos que los anteriores (Actividad 1), en los cuales se perciban las correspondencias de la representación del territorio que usa el SIG con la realidad del mismo. Se sugiere la revisión de datos en el campo, así como la incorporación de datos nuevos.

Actividad 3: Amenazas ambientales.

La última de las actividades descritas se encuentra relacionada con los apartados dedicados a la temática ambiental (figuras de protección, zonificaciones y riesgos ambientales). Mediante esta actividad se pretende que los alumnos realicen ejercicios con el SIG mediante los cuales tome contacto con la problemática ambiental de la comarca y se implique en la misma.

Para trabajar con SIG: Realización de salidas gráficas en las que los materiales resultantes de un determinado análisis se integren con textos, fotografías etc. y sean susceptibles de ser utilizados como medio de comunicación social.

Análisis y comentario crítico.

La propuesta analizada no ha sido diseñada expresamente para el desarrollo con un grupo de alumnos o un centro concreto, por lo que deja algunos cabos sueltos en cuanto a esto se refiere. Se destacaron cuatro de ellos fundamentalmente en cuanto a posibles problemas que pueden aparecer en el desarrollo de este tipo de actividades, los cuales ya se han observado en las dos experiencias anteriores.

El primero de ellos hace referencia a los contenidos curriculares, como bien trata el autor, pese a que pueda parecer una auténtica recesión en la didáctica de la geografía, a día de hoy este tipo de herramientas, los SIG no tienen cabida como un contenido más en las programaciones. En el caso concreto de la propuesta analizada, a esto se le suma que tampoco tiene cabida la unidad didáctica diseñada, “La comarca de Babia”. No cabe

duda de que esto es un tema de gran interés, puesto que no solo en el caso analizado, sino que en numerosas ocasiones, los alumnos no conocen su entorno más cercano, asunto que debería ser bien tenido en cuenta no solo para el caso concreto de la Geografía, si no para cualquier disciplina especialmente todas relacionadas con el ámbito de las ciencias sociales. De acuerdo con diversos autores, el hecho de contar la enseñanza con el apoyo de actividades estrechamente vinculadas con el entorno espacial de alumno, posiblemente incrementa el grado de implicación de aquel en el proceso cognitivo (Fallas, 2005; citado en Prieto, 2015).

Otro asunto importante es el de la temporalización, en cualquier calendario escolar, pero más expresamente el del curso de segundo de Bachillerato, las programaciones se encuentran restringidas a este factor. Los contenidos deben de ser abarcados en su totalidad y sin ningún tipo de excepción para mediados del mes de mayo, debido a que el tiempo restante debe de dedicarse a las recuperaciones y repaso de la preparación de las pruebas de Acceso a la Universidad, por lo que parece algo complejo el incluir una unidad didáctica adicional dentro del curso.

En tercer lugar se encuentran las cuestiones técnicas y los recursos informáticos con los que se cuenta habitualmente en los centros escolares, la propuesta analizada menciona que esto no es un problema dado que hoy en día existen un gran número de SIG con software libre que no requieren de equipos especialmente potentes para su funcionamiento. Si bien esto es cierto, también lo es que en buena cantidad de centros, los medios con los que se cuenta, se encuentran obsoletos. (Buzo, 2015). Por no hablar de que en muchas ocasiones las aulas de informática cuentan con horarios limitados debido a que todo el centro debe hacer uso de ellas.

En cuarto y último lugar, se da también por hecho que en el transcurso de tiempo que va del curso de 3º de ESO a 2º de Bachillerato, los alumnos en algún momento de su educación reciben una nociones básicas sobre SIG, que les permiten abordar sin problemas en este último curso las actividades propuestas en la unidad didáctica. En uno de los apartados del artículo que versa sobre la propuesta, se menciona que la actividad no sería adecuada a curso inferiores en los que se imparte la asignatura, puesto que con ellos habría que partir de la base de impartir en primer lugar una nociones de funcionamiento básico. En cambio esto no parece ser necesario cuando tratamos del curso de 2º de Bachillerato. Bien es cierto que por su desarrollo cognitivo, quizás con esas edades estén más preparados para trabajar este tipo de herramientas. No obstante de acuerdo con diverso autores, las capacidades informáticas con las que muchos de los alumnos llegan a este curso suelen ser reducidas (Buzo, 2015).

2.4-Cuarta experiencia

La cuarta experiencia analizada corresponde a una serie de actividades en las que se incluían herramientas SIG, realizadas por un alumno de la Universidad Jaime I. Recibe el título de: *Los Sistemas de Información Geográfica: otra forma de impartir*

Geografía en Secundaria. En ellas se llevaron a cabo una serie de actividades con dos grupos de alumnos, uno de 1º y otro de 3º de ESO con la finalidad de mostrar al alumnado otra forma de entender la didáctica de la Geografía, aumentando su gusto e interés por la asignatura mediante la realización de una serie de actividades innovadoras.

***Cita bibliográfica del artículo:** Marco Dols, P. (2016). *Los Sistemas de Información Geográfica: otra forma de impartir la Geografía en secundaria*. Trabajo Fin de Máster. Universidad Jaime I. pp. 86. (extraído de repositorio UJI).

Objetivos y sentido curricular

El presente proyecto fue llevado a cabo en el IES Penyagolosa, situado en Castellón de la Plana, en el contexto de la asignatura de Geografía. Este no se encontraba incluido dentro de la programación de ninguno de los cursos, sino que fue planteado como una práctica adicional. En él participaron dos grupos de alumnos pertenecientes a 1º y 3º de ESO. No obstante para obtener mayor información de partida, se realizó a todos los grupos correspondientes a ambos cursos una encuesta inicial que permitía diagnosticar el estado de la cuestión, se recogieron por tanto un total de 189 encuestas iniciales. Los resultados que se obtuvieron de ellas mostraron que los alumnos tenían un bajo interés y falta de percepción de utilidad sobre la disciplina de Geografía. Se observó además que tanto el interés como la percepción de utilidad descendían desde el inicio de la etapa de ESO. Por otro lado, los alumnos no asociaban la Geografía teórica, académica a la Geografía real, además muy pocos de ellos admitía conocer que era un SIG, aunque cuando se les preguntaba por programas determinados, afirmaban haberlos utilizado, en cualquier caso, no los relacionaban con la geografía escolar.

A raíz de los resultados obtenidos, se decidió plantear una serie de actividades basadas en el uso de diversas herramientas informáticas de contenido geográfico, dos SIG: SIGPAC y Cartociudad y una Web de geoposicionamiento: Localizato.

El fin principal de este proyecto era mostrar al alumnado de Educación Secundaria Obligatoria otra forma de entender la didáctica de la Geografía, aumentando su motivación e interés por la asignatura a través de una serie de actividades alternativas basadas en el uso de los sistemas de información geográfica y otros programas similares. Como objetivos más específicos se planteó:

- Introducir elementos de su vida cotidiana, como las TIC, en el proceso educativo, haciendo un uso crítico y responsable de sus posibilidades.
- Promover el aprendizaje autónomo, incidiendo en la competencia básica de aprender a aprender.
- Relacionar los contenidos geográficos curriculares con el mundo real, valorando su utilidad.

Para la valoración de los resultados y determinar en qué medida se habían alcanzados los objetivos propuestos, se establecieron una serie de indicadores:

- Participación en clase.
- Entrega de las actividades
- Cuestionario final.

Descripción de la actividad

Se diseñaron una un total de 5 actividades que permitía a los alumnos trabajar contenidos geográficos de una manera alternativa, más atractiva, haciendo uso de recurso digitales de tipo geográfico. Las limitaciones temporales y materiales con las que se contaba obligaron a reducir las actividades a un nivel básico. Se desarrollaron en total tres sesiones de 55 minutos con cada uno de los grupos, en las que los alumnos disponían de un ordenador individual con conexión a internet. La primera sesión servía de presentación del proyecto y de las dos primeras actividades; la segunda para la realización de las tres actividades restantes y la tercera para la resolución de dudas. Cada una de las actividades iba acompañada de una ficha que los alumnos deberían entregar resuelta al final del proyecto. Algunas de las actividades eran comunes a ambos grupos, otras estaban adaptadas al nivel de cada uno de ellos. Se describen a continuación las actividades planteadas:

Actividades comunes para 1º y 3º de ESO

- **Actividad 1, SIGPAC:** Mediante esta actividad se pretende presentar a los alumnos este tipo de software, realizando un ejercicio con una de sus funciones básicas, la herramienta de medición de superficies. Previamente se explicó a los alumnos que es un SIG y el funcionamiento básico de SIGPAC, a continuación se invitó a los alumnos a practicar mediciones con la herramienta y realizar la actividad de la ficha correspondiente como tarea para casa, esta actividad consistía en que cada alumnos seleccione una superficie, la localice con el SIG, la georreferencie con la coordenadas que le indica el propio SIG y que mida su superficie con la herramienta correspondiente.
- **Actividad 2, Cartociudad:** Se realizó en este caso un ejercicio simple de medición de distancias. En este caso se les mostró a los alumnos la Web del Instituto Geográfico Nacional y el SIG Cartociudad. Se explicó el funcionamiento de la herramienta de medición de longitudes. La actividad que los alumnos deberían realizar para casa en este caso consistía en localizar su domicilio y el instituto, a continuación deberían medir el itinerario que diariamente recorren para ir a clase.

Actividades para 1º de ESO

- **Actividad 3, Puertos de España:** para realizar esta actividad, los alumnos debieron informarse previamente por internet de cuáles eran los cuatro puertos marítimos principales en España. A continuación debían ubicarlos en el mapa, a través de la web de geoposicionamiento Localizatodo y seleccionar dos de los barcos que se encontraban amarrados en cada uno de ellos y anotar en las fichas algunos datos de estos.
- **Actividad 4, Rutas marítimas:** en esta actividad los alumnos debían seleccionar cinco barcos de cualquier parte del mundo, hacer click sobre ellos y anotar algunos datos como su nombre, tipo, velocidad, bandera etc. Con estos datos y teniendo en cuenta su origen y destino, debían dibujar en un mapamundi cual era su ruta aproximada.
- **Actividad 5, Aeropuertos valencianos:** para la realización de la quinta y última actividad en el caso de los grupos de 1º de ESO, los alumnos debían emplear la herramienta de buscador de la que dispone la propia web de Localizatodo. En ella debían introducir el código AITA (Asociación Internacional de Transporte Aéreo) de los principales aeropuertos valencianos y buscar un avión con origen o destino en uno de esos aeropuertos. Con los datos obtenidos debían de rellenar la ficha correspondiente a dicha actividad.

Actividades para 3º de ESO

- **Actividad 3, Aeropuertos de España:** se trata de una actividad similar a la de 1º pero con un nivel más de dificultad, en este caso los alumnos de 3º deben investigar cuáles son los cuatro principales aeropuertos de España y averiguar su código AITA. A través de ese código pudieron obtener el listado de aviones con origen y destino en cada uno de esos aeropuertos. Para la realización de la ficha correspondiente a la actividad, debían de seleccionar dos aviones de cada tipo y anotar sus principales datos: origen, destino, aerolínea, velocidad, etc.
- **Actividad 4, Rutas aéreas:** esta actividad es idéntica a la de las rutas marítimas de 1º de ESO, los alumnos en este caso seleccionaron cinco aviones y anotaron en la ficha los datos de cada uno. Teniendo en cuenta su origen y destino debían dibujar sobre un mapamundi su ruta aproximada.
- **Actividad 5, Buscabarcos:** a través del buscador de la web Localizatodo, los alumnos debían, en primer lugar introducir los nombres de tres grandes navieras del mundo, seleccionar tres barcos de cada una de ellas, localizarlos y anotar en la ficha sus nombres, tipo, bandera, eslora y posición.

Las fichas con todas las actividades resueltas debían ser entregadas en una fecha pactada poco después de la realización de una de las sesiones. En un principio su realización iba a ser voluntaria, pero para incentivar su realización, estas fueron valoradas otorgándoles un peso total de un pinto en el siguiente examen (0,20 por actividad).

Análisis y comentario crítico

La presente propuesta presentada, tras el simple análisis de las actividades planteadas parece altamente interesante y efectiva. Esto es confirmado por el autor en el apartado de reflexiones del proyecto en el que se tratan los resultados obtenidos en función de los tres parámetros que como anteriormente se ha mencionado permitirían valorar la actividad así como el grado de consecución de los objetivos propuestos.

Pese a que la propuesta excede de los contenidos curriculares principales, su puesta en práctica puede reportar grandes beneficios, por lo que se puede considerar que el tiempo dedicado de tres sesiones en introducir a los alumnos en el mundo de los SIG ha sido tiempo invertido y no tiempo perdido. En las encuestas iniciales se observó como los alumnos no valoraban de forma excesivamente positiva la asignatura, tampoco consideraban que fuera especialmente útil. No obstante esto no es un tópico general, pese a que actualmente la didáctica de la Geografía se encuentra inmersa aun en muchos casos en una forma de enseñar decimonónica, los alumnos suelen percibirla como útil debido a que en ella se integran muchos aspectos del día a día (Agudo, 2018).

En cuanto a las actividades presentadas parecen muy adecuadas para el nivel de los alumnos a los que están dedicadas, marcando ciertas diferencias entre el curso de 1º y 3º de ESO. El modo de trabajo Investigación- Acción del que nos habla el autor favorece enormemente en este sentido debido a que permite conocer el punto de partida de los alumnos, sus debilidades y sus fortalezas haciendo posible centrarse en aquello en lo que los alumnos muestran mayores carencias.

Otro punto fuerte que se observa en la propuesta es que para incentivar su adecuada realización, pese a encontrarse fuera de la programación establecida, se le otorgó cierto valor en el siguiente examen. Este aspecto hay que tenerlo muy en cuenta, debido que más que a los docentes o futuros docente nos pese, los alumnos en las enseñanzas medias no valoran adecuadamente la importancia que tiene el simple hecho de aprender cosas nuevas, y más en el caso de la actividad realizada, pues estas les pueden ser útiles en su día a día, simplemente le dan importancia aquello que “entra en el examen” y les va ser útil para aprobar.

En cuanto a los posibles defectos y aspectos a mejorar que se puedan encontrar el autor habla de dos especialmente, en primer lugar menciona los diversos problemas técnicos que los programas y webs usadas han dado a lo largo del desarrollo de las actividades, aspecto ya mencionado por diversos autores de anteriores experiencias analizadas (Buzo 2015). En el caso presente estos programas, SIGPAC, Cartociudad y la web de Localizotodo, se menciona que dieron muchos problemas de funcionamiento, no cargar paginas etc. Paradójicamente algunos de los organismos de los que se encuentran detrás de estas páginas son principales impulsores de la inclusión de las tecnologías SIG en el aula, como pueda ser el caso de Cartociudad perteneciente al Instituto Geográfico Nacional (IGN), por lo que sería altamente recomendable que revisases sus aplicaciones para mejorar su funcionamiento.

En segundo lugar como aspecto a mejorar, al autor habla de la falta de implicación de los alumnos en el trabajo autónomo de investigación. En parte por falta de interés, en parte por falta de costumbre, a menudo los alumnos tienden a dejar en blanco aquellas preguntas de respuesta abierta que les obligan a pensar y razonar más allá de lo estrictamente escrito en un libro de texto al pie de la letra.

A modo de conclusión general, la propuesta parece muy adecuada tanto en temporalización como en la adecuación del nivel de complejidad para cumplir su objetivo principal. El diseño de las actividades ha sido muy cuidado y elaborado, así como también lo ha sido su forma de evaluar los resultados de la actividad. Esta propuesta es el claro ejemplo de las ventajas que la incorporación de nuevo personal docente (aunque en este caso tan solo se trate de un alumno en su periodo de prácticas) pueden suponer en un sistema educativo que en muchas ocasiones vive anclado en el pasado. Conjuguar las ideas, la pasión y vocación de una nueva generación de profesores, con los conocimientos y experiencia de aquellos más veteranos podría ser altamente beneficiosa para un sistema educativo que cada vez cuenta con una mayor tasa de abandono escolar.

2.5 -Quinta experiencia

Se presenta a continuación una propuesta de actividades enmarcadas dentro del contexto de la asignatura de Geografía de 2º de Bachillerato, mediante la que se propone una metodología activa en el desarrollo de las clases mediante la inclusión del programa Google Earth siempre teniendo en cuenta las limitaciones temporales y exigencia curriculares que marca la Prueba de Acceso a la Universidad durante este último curso de enseñanza media. (Se hace mención a la PAU puesto que el artículo en cuestión pertenece al año 2013, cabe recordar que desde el 2016/2017 esta Fue sustituida por la Evaluación de Acceso a la Universidad).Recibe el nombre de: *Metodología activa con Google Earth, un complemento deseable en la enseñanza de la Geografía de 2º de Bachillerato.*

***Cita bibliográfica del artículo:** Aiestaran, O; Ugalde, A.I.; Ibáñez Etxeberria, A. (2013) Metodologías activas con Google Earth. Un complemento deseable en la enseñanza de la geografía de 2º de Bachillerato. En: *Iber, Didáctica de las Ciencias Sociales*. Nº: 73. Pp: 18-25.

Objetivos y sentido curricular

A cualquier nivel académico pero más especialmente en el curso al que estamos haciendo referencia (2º de Bachillerato) el tradicionalismo metodológico basado en el esfuerzo memorístico es lo que demande el sistema (Ugalde y Ibáñez, 2013). Muchos de los docentes en cambio a pesar de ser muy conscientes de las exigencias de dicho curso, están de acuerdo en que la inclusión de metodologías activas sería altamente recomendable, en este contexto surge la presente propuesta con la que se pretende

anular las exigencias administrativas del curso con el desarrollo de una práctica docente más satisfactoria.

Como cualquier disciplina académica la enseñanza de la geografía no es ajena al cambio, esta evolución provoca que hoy más que nunca se considere necesaria la utilización de metodologías activas apoyadas en medios digitales en un campo que hasta ahora ha sido dejado de lado (Buzo 2011, citado en Ugalde y Ibáñez, 2013).

Por todo ello la propuesta pretende, siempre teniendo en cuenta el fin principal del curso académico (La preparación de la PAU), ofrecer una serie de actividades que complementen el currículum habitual del aula contribuyendo y no sustituyendo al logro de las competencias del curso. Los objetivos didácticos de la propuesta son los siguientes:

- Conocer los rasgos generales del medio natural, para reconocer los diferentes paisajes naturales de España y de Euskadi, identificando sus elementos y su dinámica, explicando sus interacciones y valorando el papel de la acción humana en ellos.
- Describir la distribución, dinámica y estructura de la población vasca y española para comprender que la población es un factor clave para explicar el grado de transformación del espacio geográfico, explicando los procesos históricos, las causas y las consecuencias de las desigualdades económicas, de la distribución de la población, de los movimientos migratorios o del envejecimiento de la población.
- Adquirir conciencia de las diferentes realidades sociales y espaciales para participar de forma activa y responsable en las decisiones que afecten a la ordenación del territorio, valorando la necesidad de potenciar el equilibrio natural y la equidad social.
- Utilizar fuentes y técnicas geográficas diversas, para buscar información y comunicarla en textos explicativos coherentes y bien organizados, empleando la terminología adecuada.

Descripción de la actividad

Se ha elegido para la realización de las actividades el programa Google Earth debido a su amplia oferta de información cartográfica y de imágenes de satélite y 3D, así como su carácter gratuito, su fácil manejo y sus posibilidades de instalación y ejecución tanto en dispositivos móviles como en ordenadores.

Se propone la aplicación de Google Earth en el trabajo de tres de los cinco bloques temáticos que componen el currículum oficial de la asignatura de geografía en el País Vasco.

Cabe recordar que los bloques de contenidos varían en función de las comunidades autónomas. En el año en que se enmarca la propuesta, 2013, con la PAU

todavía vigente, en Aragón los contenidos se dividían en tres bloques: Geografía Física, Geografía Humana y Los Sectores Económicos.

Para la realización de las actividades que se comentarán a continuación, no será suficiente con memorizar diversas localizaciones, sino que también se deberá aprender a moverse libremente por los mapas, leerlos e interpretarlos. La clave de todas las actividades está en las capas con las que permite trabajar el programa en las que se elige lo que se quiere ver. (Algunas de ellas vienen predeterminadas en el momento de su descarga, otras más específicas es posible descargarlas a través de páginas web y cargarlas al programa). Para el desarrollo de las actividades entre otras, se utilizará las capas: Vías de comunicación, fotos o lugares de interés, edificios en 3D, océanos el tiempo, el relieve. En cuanto a la herramienta del programa utilizada será “la Chincheta” que permite localizar puntos, obtener datos puntuales concretos e incluir en ellos nombres y descripciones.

Se presentan a continuación las tres actividades correspondientes a tres de los 5 bloques de contenidos:

Bloque 1: El marco geopolítico: Europa, España y el País Vasco.

Se localizarán las tres grandes unidades geopolíticas, de las cuales se podrán apreciar sus dimensiones, y su posición en el globo terráqueo. A continuación los alumnos podrán desplazarse por los países y regiones y detenerse en las capitales. Para visualizar las provincias españolas, podrá ser empleada la capa de "Regiones Administrativas", también será útil en este caso la de "Sitios Poblados", que permitirá observar la distribución poblacional española, haciendo especial mención al País Vasco.

Actividad 1: En grupos, acceder al programa Google Earth y activar la capa de Fronteras y Etiquetas. A continuación mediante la etiqueta de posición (Chincheta) se deberá de poner el nombre a los distintos países que conforma la Unión Europea. Una vez realizado, se activará la capa de "Nombre y Naciones " con la que se podrá comprobar el número de acierto. Se realizará una actividad similar utilizando los límites de las Comunidades Autónomas españolas, y una tercera con la Comunidad Autónoma del País Vasco señalando sus territorios históricos y sus capitales.

Bloque 2: Las dinámicas eco-geográficas de España y la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Se observarán las principales unidades del relieve de España y del País Vasco: la meseta, los rebordes montañosos de esta, las cordilleras exteriores, las grandes depresiones exteriores, etc. Así como las costas atlántica y mediterránea. El relieve balear y canario y las ciudades de Ceuta y Melilla. A través de Google Earth se podrá comprobar cómo influye la historia geológica y los agentes

externos en las formas del relieve, que se evidencian en las grandes unidades morfoestructurales.

Actividad 2: El objetivo de esta segunda actividad es que los alumnos identifiquen las unidades de relieve de España y el País Vasco, para ello se les aportará varias referencias para que las escriban en el buscador, posteriormente se verán en clase todas y cada una de ellas acompañando la explicación de las fotografías que incluye el programa. Por grupos se relacionará cada una de ellas con el tipo de relieve correspondiente. A continuación se adjudicará a cada grupo una forma de relieve específica y deberán hallar la zona que cumpla con esas características.

Bloque 3: El sistema urbano

Tras la explicación teórica de las estructuras urbanas, los alumnos deberán ser capaces de diferenciar las tres partes de que consta una ciudad europea convencional (casco antiguo, los ensanches y la periferia). Como ejemplo se utilizarán las tres capitales vascas.

Actividad 3: El objetivo en este caso de la tercera y última actividad reside en el reconocimiento de las partes de una ciudad. Para ello se realizarán grupos de tres y el profesor expondrá una lista de ciudades para que cada grupo escoja una. Mediante la utilización del programa se localizaran las ciudades escogidas y a continuación se determinarán cuales son las tres grandes áreas. Para finalizar explicarán a sus compañeros lo observado y por qué han llegado a tales conclusiones.

En cuanto a la evaluación de las actividades propuesta, se sugiere se valore el uso adecuado que ofrecen las nuevas tecnologías y la aplicación didáctica de los mismos, la adecuada expresión oral basada en las actividades realizadas con estos recursos y el trabajo cooperativo. Cabe recordar que lo que se perseguía en el alumnado no era que realizase un ejercicio memorístico, sino que desarrollase la capacidad espacial.

Análisis y comentario crítico.

Al igual que en la tercera experiencia comentada, esta no hace referencia una actividad, conjunto de actividades o proyecto que hayan sido puesto en práctica y posteriormente evaluado en el aula, sino que se refiere a una propuesta realizada con la intención de mejorar y dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje, en este caso concretamente dedicada a los alumnos de segundo de Bachillerato en el marco contextual de la asignatura de Geografía.

Como se observó también en la anterior propuesta, esta tiene todavía algunos cavos sueltos como es el caso de la temporalización en ningún momento se hace mención del tiempo que sería adecuado para la realización de cada una de las tres

actividades plateadas. No se ha realizado tampoco una propuesta precisa en cuanto al método de evaluación de las mismas, se han apuntado aquellos aspectos que deberían ser tenidos especialmente en cuenta aunque no el cómo.

En cuanto a las actividades propuesta, se considera que estas no están explotando más que una mínima parte del enorme potencial que la utilización del programa Google Earth puede tener, tan solo se menciona el trabajo visual con diferentes capas y localizaciones de puntos concretos, desestimándose otros como el trazado un medida de polígonos, medida de distancias, trazado de rutas, perfiles de elevaciones etc. (Agudo, 2018).

Se quiere hacer alusión a la primera de las actividades en particular (la correspondiente al Bloque 1: El marco geopolítico: Europa, España y el País Vasco). Tanto en el marco contextual de la propuesta, como en sus objetivos didáctico se hablaba repetidamente que lo que se buscaba era precisamente evitar el aprendizaje memorístico por parte del alumno, citando textualmente a los autores “Con estas actividades no perseguimos que el alumnado realice un ejercicio memorístico, sino que desarrolle su capacidad espacial”. (Ugalde y Ibáñez, 2013). Sin embargo la primera de las actividades lo que plantea es nada más y nada menos que situar cada uno de los países correspondientes a la Unión Europea, situar las Comunidades Autónomas españolas y las principales localidades vascas. Por lo que esta actividad por mucho que se encuentre enmascarada tras la utilización de un determinado programa informático no tiene grandes diferencias con las más tradicionales actividades de la Geografía clásica del nomenclátor.

No obstante como puntos fuertes de la propuesta, cabe destacar que pese a que no se da una temporalización concreta de las actividades, su complejidad no requiere de una gran cantidad de sesiones, por lo que podía ser asumible su puesta en práctica en el aula en un curso como es segundo de Bachillerato donde el tiempo es oro, por otro lado se considera también adecuada la elección del programa Google Earth por diferentes cuestiones con las que se está de acuerdo con los autores: su amplia oferta de información cartográfica y de imágenes de satélite y 3D, así como su carácter gratuito, su fácil manejo y sus posibilidades de instalación y ejecución tanto e dispositivos móviles como en ordenadores.

A modo de conclusión cabe destacar que la propuesta podría ser interesante aunque todavía quedan diversos aspectos que perfilar (temporalización y evaluación), también convendría reflexionar en cuanto a la finalidad de la primera actividad planteada puesto que no se cree que ésta cumpla íntegramente con los objetivos de la propuesta.

2.6-Sexta experiencia

La experiencia comentada a continuación fue realizada por la autora del presente TFM, durante la segunda estancia de prácticas externas en el centro escolar Salesiano Laviaga Castillo en La Almunia de Doña Godina, en cumplimiento de los objetivos correspondientes tanto al Practicum III como la Asignatura de Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Geografía e Historia que constan en el programa educativo del Máster cursado. Recibe el nombre de: *Pon un SIG en tu vida*. Se desarrolló una actividad con dos grupos de alumnos de 3º de ESO en el contexto de la asignatura de Geografía en la que los alumnos comenzaban a trabajar con el programa Google Earth.

***Cita bibliográfica del artículo:** Agudo Gil, A.P. (2018) *Pon un SIG en tu vida*. Pp: 27.

Objetivos y sentido curricular

La actividad planteada no se enmarca dentro de la programación ordinaria seguida por el centro de la asignatura de Geografía de 3º de ESO. La idea surgió durante la realización del primer Practicum en la que de primera mano se pudo comprobar que a día de hoy tan apenas eran utilizados durante las clases de Geografía diferentes programas informáticos.

Se pudo observar como a los alumnos aquello que les resultaba más complicado era el relacionar la información dada durante las clases teóricas a la realidad cuando se encontraban delante de diferentes cartografías temáticas de España. Este asunto es muy comprensible puesto que a lo largo de toda la escolarización tan apenas se trabaja en ninguna asignatura las capacidad del pensamiento y las relaciones espacial.

La premisa de partida de la investigación fue que “nos gusta más aquello que consideramos como más útil” es decir, los alumnos prefieren aquellas asignaturas con las que sienten que no están perdiendo el tiempo en las clases, y que en su vida diaria tendrán algún tipo de utilidad. En este sentido desde las disciplina de la geografía juegan un papel muy importante los SIG, pues son herramientas de análisis espacial altamente potentes, y hasta el momento en la mayoría de los casos tan apenas son conocidas, o en caso de serlo tan apenas se relacionan con la disciplina de la geografía escolar.

Por ello el propósito principal de la actividad fue dar a conocer a los alumnos la existencia de este tipo de herramientas, y como estas pueden ser altamente útiles, no tan solo estrictamente para abordar la asignatura, si no para muchas prácticas diarias.

Por el escaso tiempo con el que se cuenta, se decidió utilizar el programa de Google Eathr por dos razones principalmente, en primer lugar porque es un programa muy sencillo e intuitivo con el que en poco tiempo los alumnos podrán familiarizarse. En segundo lugar porque es un programa gratuito que no requiere de un potente equipo

informático para su funcionamiento, por lo que todos alumnos que lo deseen podrán seguir utilizándolo posteriormente desde sus casas.

De acuerdo a todo lo mencionado, los objetivos perseguidos mediante la puesta en práctica de la actividad fueron:

- Mejorar la motivación en el alumnado mediante la aplicación de metodologías activas, mejorando también así su interés y gusto por la disciplina
- Introducir al alumnado en el uso de las Tecnologías de la Información Geográfica, especialmente en el uso de los sistemas de información geográfica (SIG).
- Difundir entre los alumnos una visión positiva de la Geografía a través de salidas profesionales innovadoras mediante la aplicación de las Tecnologías de la Información geográfica a la resolución de problemas y proyectos reales.

Para su cumplimiento y verificación de la efectividad se siguió el siguiente protocolo de actuación en cual será explicado detalladamente en el apartado de “Descripción de la actividad” del presente documento:

- 1- Conocer si existe relación entre la percepción de utilidad y la valoración personal que los alumnos tienen de forma concreta sobre la asignatura de Geografía y en comparación con el resto de las asignaturas.
- 2- Conocer a que conceptos asocian los alumnos la asignatura de Geografía.
- 3- Presentar a los alumnos conceptos básicos de cartografía: Implantación puntual, lineal y superficial.
- 4- Trabajar con los alumnos dichos conceptos y sus utilidades a traves de la herramienta Google Earth.
- 5- Verificar si la actividad ha cumplido con su cometido.

Descripción de la actividad

La actividad de Innovación-investigación constó de tres partes una fase previa de análisis para conocer el estado de la cuestión, una segunda de realización de la actividad, y una tercera de comprobación de resultados. Estas con descritas brevemente a continuación:

-Primera fase: Planteamiento de una encuesta inicial.

Para la realización de esta primera fase se redactó una encuesta, que tenía que ser resuelta de forma anónima por los alumnos. La encuesta incluía tanto pregunta de respuesta abierta como cerrada. En ella fueron planteadas cuestiones como la valoración de la asignatura de Geografía, la percepción de la utilidad de la misma, la asociación de dicha disciplina a una serie de conceptos etc. Se pregunto además a los alumnos que indicaran que otras asignaturas resultaban más y menos útiles y la valoración de las mismas, con la intención de verificar el punto de partida de la investigación.

-Segunda fase: Iniciación a Google Earth.

Se llevo a cabo durante una sesión de 55 minutos una actividad de iniciación al programa Google Earth con cada uno de los grupos de alumnos. La decisión de utilizar este programa se debió a que, pese a no ser uno de los más completos de los que ahora se dispone entre SIG de software libre y gratuito, este es muy sencillo e intuitivo, además cumple con los requisitos necesarios requeridos para la actividad en cuestión.

Se comenzó con una breve explicación a los alumnos de las tres formas existentes de representar y recibir información a través de los SIG: puntual, lineal y superficial. A continuación se realizaron unas simples prácticas dirigidas sobre el funcionamiento del programa respecto a cada una de ellas observándose las diferentes informaciones que cada una nos daba. El centro en el que se realizó la actividad se emplaza en el entorno rural, en una zona donde el sector agrícola todavía juega un papel muy importante en la economía de numerosas familias, entre ellas las de muchos de los propios alumnos, por lo que para centrar plenamente su atención se les planteó que buscasen un campo del entorno cercano que conocieran, y que a través de la herramienta de medición de polígonos, midieran su área y perímetro.

Una vez los alumnos ya se familiarizaron con el programa, se procedió a realizar la actividad. Se propuso a los alumnos que diseñen una ruta entre dos puntos. Para ello deberán de utilizar las tres herramientas que se les ha presentado:

- **Implantación poligonal:** los alumnos debía delimitar dos zonas, pueden ser dos pueblos, campos, parques etc. En cada uno de ellos debían de incluir información acerca de la zona etc.
- **Implantación lineal:** en este caso debían de trazar la ruta que una los dos puntos, posteriormente de esta aportar el perfil de elevaciones.
- **Implantación puntual:** bien dentro de una de las áreas delimitadas por los polígonos o bien en las áreas aledañas al trayecto trazado, los alumnos deberán de añadir dos puntos de interés en los cuales también deberán de incluir información.

La valoración de los resultados de esta fase, se realizó mediante la observación del funcionamiento de cada una de las sesiones, poniendo especial interés sobre las cuestiones formuladas por los alumnos no relacionadas con la resolución de dudas, sino aquellas que denotasen interés por la tarea.

-Tercera fase: Valoración de la actividad.

Para concluir con el estudio fue necesario realizar a los alumnos una serie de preguntas que permitan conocer si realmente la actividad a cumplido con su cometido, para ello nuevamente se decidió recurrir a la realización de una encuesta en la que se volvieron a plantear algunas preguntas iguales que al el test inicial con la finalidad de conocer si la percepción de utilidad respecto a la asignatura de Geografía había aumentado. Se plantearon además algunas otras más concretas a cerca de la actividad

para poder comprobar si los alumnos habían asumido bien los conceptos teóricos impartidos y otras de respuesta abierta con la intención de conocer que es aquello que más les había gustado o les había parecido de utilidad.

Análisis y comentario crítico

Como ya se ha mencionado anteriormente la experiencia presentada fue realizada personalmente, por lo que se conocen de primera mano los resultados. A continuación se irá hablando de los mismos a la par que se realiza un análisis crítico de la actividad.

El punto de partida de la investigación surgió de una simple percepción empírica “Nos gusta más aquellos que consideramos más útil para nuestro día a día”. Esta base teórica pudo confirmarse tras la realización del cuestionario inicial gracias al cual se pudo observar una alta correlación entre las variables analizadas (Valoración de la asignatura y percepción de utilidad), no solo para el caso de la asignatura de Geografía, sino que esta teoría fue comprobada con diversa disciplinas cursadas por los alumnos.

Quedó también presente en esta encuesta inicial el desconocimiento que tenían los alumnos a cerca de la nueva tecnología utilizada en el campo de la geografía como puedan ser las TIG y los SIG. La utilización de estos en los centros escolares es cada día mayor, no obstante todavía se cuentan con numerosas contradicciones en cuanto a su implantación. Entre ellas podríamos citar tres concretamente, en primer lugar todavía hay una buena cantidad de docentes de la disciplina que durante su educación no trabajaron con este tipo de herramientas, por lo que son un poco reacios a su incorporación en la clase (Prieto, 2015), por otro lado es complicado la inclusión de estas dentro de una programación de forma prolongada, ya que a día de hoy siguen excluidas de los contenidos curriculares (Buzo, 2015; Guallart 2015; Crespo, Cruz y Gómez, 2016). En tercer lugar y como de primera mano se ha podido comprobar, los medios con los que se pueda contar habitualmente en los centros escolares están en muchas ocasiones obsoletos dando lugar a diversos problemas técnicos que dificultan enormemente la tarea, aspecto ya apuntado anteriormente por otros autores (Buzo, 2015).

En el caso del presente estudio, junto a esta última problemática citada, que produjo ciertas contradicciones, hay que añadir la escasez de tiempo en la que hubo que realizar la actividad de Innovación-investigación, de tal modo que los resultados no han sido del todo los esperados. No se ha conseguido aumentar significativamente la percepción de utilidad de la disciplina, lo cual ya se barajó como posibilidad tras la obtención de los resultados de la primera encuesta realizada. En cuanto a la comprensión de los simples conceptos teóricos sobre cartografía, el resultado fue altamente desalentador, cuestión que se podría asociar a los problemas técnico que acometieron el día de la práctica.

No obstante la práctica tuvo varios puntos fuertes que se deben destacar. Diversos alumnos manifestaron a través de las preguntas de respuesta libre que les habían parecido de gran utilidad todo tipo de herramientas empleadas, mencionando algunas de ellas y posibles futuros usos que les darían a las mismas. Además, algunos individuos tras la finalización de la sesión mostraron interés por adquirir el programa utilizado para su uso particular, demostrando que había calado profundamente en ellos toda la información dada.

Como conclusión general a todo el trabajo realizado y a la vez a modo de autoevaluación, se comprobó que los objetivos inicialmente marcados eran demasiado ambiciosos para el escaso tiempo del que se disponía. Por otro lado se aprendió una gran lección, muy útil para futuras investigaciones, cuando se trabaja con personas es muy impredecible el modo en que estas vayan a responder. En cualquier caso y pese a los resultados obtenidos, se mantiene la convicción de que la inclusión de este tipo de herramientas a través de actividades similares a la presentada, o incluidas plenamente en las programaciones didácticas, no solo de la disciplina de Geografía, sino en otros campos como pueda ser la Biología, Geología o Historia puede reportar una gran cantidad de beneficios.

2.7-Nuevas herramientas y metodologías: Atlas Digital Escolar

A continuación se hablara de una de las propuestas de innovación educativa que más repercusión ha tenido en el contexto de la didáctica de la Geografía: El Atlas digital Escolar (ADE). Este fue creado por tres profesores de Geografía de Secundaria y dos de Formación del Profesorado en el ámbito universitario. Se elaboró a través del sistema de información geográfica en la nube ArcGis Online (anteriormente citado como herramienta utilizada en diversas experiencias y propuestas). El esquema seguido a continuación varía un poco respecto a los casos anteriores puesto que lo que se pretende describir no es ni una propuesta ni una experiencia concreta (no obstante se incluirán diversas actividades propuestas por sus propios creadores a modo de ejemplo), sino que se ha querido incluir un apartado dedicado a la exposición de esta herramienta en el presente Trabajo Fin de Máster debido a la repercusión y utilidad que ya ha demostrado tener en el contexto de la didáctica de la Geografía.

Atlas Digital Escolar (ADE)

Es un ejemplo de aplicación práctica en el que se pretende integrar las ventajas que suponen los nuevos avances tecnológicos que se han incorporado a la educación geográfica, sin abandonar los fundamentos teóricos de una disciplina científica. (De Miguel, 2016). Este se organiza en forma de *storymap*, o lo que es lo mismo, una combinación de mapas interactivos con otros contenidos enriquecidos, como textos, fotos, videos, y audio, con el fin de que las experiencias del usuario sean sencillas e

intuitivas. (ESRI, 2018). Cuenta con un total de seis secciones relacionadas los grandes bloques de contenidos curriculares actuales, 131 mapas y 478 capas de información geográfica, susceptibles de ser utilizadas tanto por profesores como por alumnos por medio de un trabajo geográfico interactivo, colaborativo, en red y con funcionalidades Web SIG (De Miguel, 2016).

Su lanzamiento tuvo lugar en el año 2015, a día de hoy ya se ha consagrado como uno de los recursos cartográficos más consultados de los que dispone la Web de la empresa ESRI. En el año 2016 recibió el Premio Giner de los Ríos a la mejora de la calidad educativa y el premio SIMO en la categoría de mejor recurso digital en la creación editorial.

Como sus propios autores plantean, el objetivo de esta herramienta es cubrir el hueco en la producción de la didáctica geográfica debido a que su diseño se basa en complementar las carencias de los materiales con los que habitualmente se cuenta (PPTs o libros de texto). Suponen también una mejora en cuanto a los anteriores mapas o atlas digitales debido a que estos tan solo ofrecían información cerrada y no daban lugar a la interactividad. (De Miguel, Lázaro, Velilla et al; 2016).

Las seis secciones de contenidos con las que esta herramienta cuenta intentan cubrir la totalidad de los contenidos curriculares de la disciplina de Geografía, estas son:

1. Medio natural, paisaje y medio ambiente.
2. Procesos territoriales: Dinámicas demográficas y espacios urbanos.
3. Territorio y actividades económicas
4. Desequilibrios territoriales.
5. Organización territorial: España, Europa y en el mundo.
6. Proyectos y experiencias escolares: retos socio espaciales en el siglo XXI.

Descripción de la actividad

Está previsto que cada uno de los mapas que componen el atlas, entre otras cosas, sea acompañado de los que sus autores han denominado como ArcLesson, es decir, una actividad complementaria muy útil para la comprensión del mismo por el alumnado. Cabe decir que este apartado a día de hoy está sin completar, no todos ellos cuentan con su bloque de actividades correspondiente.

A continuación se muestran algunas de estas actividades y cuestionarios extraídos a través de la propia página del Atlas digital Escolar (Accesible en: <https://atlas-escolar.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=77ae3efc94174a2fb216abda32b564f4>).

1-El territorio español. Características Físicas.

Este se compone de las capas: clima, precipitación media anual, ríos principales, temperatura media en la superficie del mar, el relieve, usos del suelo (Corine Land Cover, 2006), coordenadas geográficas, y fronteras. Las actividades y cuestiones propuestas por los autores que los alumnos tendrían que resolver trabajando con estas serían las siguientes (Actividad dedicada a alumnos de entre 12 y 16 años):

1. Describe la localización del territorio español utilizando la latitud y la longitud.
2. Identifica las unidades de relieve del territorio español, tanto las cadenas montañosas como las depresiones.
3. España es un país con un relieve variado? ¿Crees que la altitud media será alta o baja?
4. Identifica los climas que se dan en España. ¿Cuál es el que se da en la mayor parte del territorio?
5. Describe como se reparten las temperaturas medias anuales. Para hacerlo ten en cuenta el relieve, la lejanía o proximidad al mar y la latitud.
6. Describe cómo se reparten las precipitaciones medias anuales. Utiliza los mismos criterios que en la pregunta anterior.
7. ¿Qué temperaturas medias tiene la superficie de los mares y océanos que bordean el territorio español? Son iguales a lo largo de los diferentes litorales. Describe las diferencias. ¿Cómo crees que influirán esas diferencias en las temperaturas de las costas españolas?
8. Identifica los principales ríos de la Península Ibérica ¿Son todos ellos españoles?
9. Sitúate en tu comunidad autónoma y reconoce: a. Su localización a partir de su latitud y su longitud b. Las unidades de relieve de su territorio c. Los climas que se dan en ella d. Los ríos que la atraviesan e. Los mares u océanos que la bordean, y las características térmicas de los mismos.
10. Abre la capa de usos del suelo y describe la localización de los siguientes: suelos agrarios (regadío y secano), suelos cubiertos por bosques naturales de árboles de hoja frondosa, por coníferas y por bosques de frondosas de hoja perenne.

2- Espacios urbanos y rurales. Desequilibrios territoriales.

Se compone de las capas: jerarquía urbana (2014), envejecimiento demográfico en hombres (2012), envejecimiento demográfico en mujeres (2012), Tasa de Paro (2014), Renta Bruta Disponible (2012) y espacios urbanos (2006). Las actividades y cuestiones propuestas por los autores que los alumnos tendrían que resolver en este serían las siguientes (Actividad dedicada a alumnos de entre 12 y 18 años):

1. Describe la localización de las zonas más densamente pobladas utilizando los puntos cardinales, los valles fluviales, la cercanía o lejanía del mar y las ciudades.
2. Describe la localización de los espacios urbanos, siguiendo los criterios OCDE-Eurostat1

3. ¿Qué espacio ocupa mayor parte del territorio español? ¿Por qué se dice que el espacio rural es extenso y continuo y el urbano es puntual y concentrado?
4. 4. Compara la densidad de población de los espacios rurales y los urbanos ¿qué conclusiones sacas?
5. ¿En qué espacios hay un mayor envejecimiento demográfico, en los urbanos o en los rurales? Identifica las causas demográficas y económicas
6. ¿En qué espacios hay un mayor nivel de pobreza relativa, en los rurales o en los urbanos?

Análisis y comentario crítico

El Atlas Digital Escolar se considera una excelente herramienta didáctica que puede favorecer enormemente a la mejora de las dinámicas escolares más tradicionales, en las que todavía tienen poca presencia las nuevas tecnologías aplicadas a campo de la Geografía, no obstante, no podemos olvidar que esta haya sido probablemente la disciplina escolar que más se haya visto afectada por la irrupción de las mismas en los últimos años. (De Miguel, 2016).

Su interface es muy intuitiva y como punto fuerte a destacar, se pueden mencionar en este aspecto los videos tutoriales que la misma página incluye en su apartado introductorio. No obstante su utilización requiere de una preparación previa por parte del profesorado que la va a trabajar y en este sentido como ya en el caso de algunas de las propuestas y experiencias anteriores se ha citado, a día de hoy se muestran ciertas lagunas.

Los contenidos se encuentran muy bien estructurados y cumplen con prácticamente la totalidad de los contenidos curriculares, por lo que se podría decir que se cumple a la perfección el objetivo planteado por sus autores de convertir al Atlas Digital Escolar en una herramienta complementaria innovadora en la didáctica de la Geografía.

Las actividades propuestas para cada uno de los apartados son muy completas. En ocasiones puedan ser un poco pretenciosas en cuanto a su elaboración con los alumnos de más reducida edad, en este caso es recomendable que estas revisadas y adaptadas por los docentes en cada caso al nivel que ellos crean adecuado. En los docentes también recaería la decisión respecto a que parte de tiempo destinar a la utilización de esta herramienta dentro de sus programaciones, esto puede ser muy variable en función del grado de alfabetización digital con el que cuenten los alumnos. No se considera especialmente adecuado la necesidad de tener que destinar un determinado número de horas de la asignatura de Geografía (la cual se ha visto bastante afectada ya en este sentido en las últimas reformas curricular a favor de la asignatura de Historia) este aspecto debería de ser abarcado en otras como Informática o TICs. Paradójicamente estas también se encuentran en la actualidad extremadamente relegadas, pasando al rango de optativas, por lo que el resultados es que los alumnos sufren a día de hoy enormes carencias educativas en una de las ramas que hoy está a la orden del día.

En cuanto al funcionamiento de la propia página del Atlas Digital Escolar, en primer lugar mencionar que es imprescindible para su utilización tener acceso a la línea de internet puesto que estamos hablando de un SIG Web, esto no supone en líneas generales actualmente un problema debido a que prácticamente todos los centros escolares a día de hoy se encuentran dotados del mismo. No obstante aun contando con él, cabe decir que en ocasiones el acceso a la misma es costoso y genera errores, lo que puede suponer un verdadero problema en el transcurso de las clases en las que se quisiera proceder a su utilización, los alumnos tienden a dispersarse de forma muy rápida en cuanto algo no funciona adecuadamente y más aún en los momentos en que no se encuentran estrictamente en su entorno cotidiano del aula ordinaria como pueda darse en el caso de asistir a las aulas de ordenadores. (Agudo, 2018).

3-Análisis comparado y valoración del conjunto

El análisis conjunto de todas las experiencias y propuestas anteriores (aunque tan solo sean una serie de ejemplos de entre toda una gran cantidad de publicaciones) ha permitido observar como hay una serie de ventajas así como también problemáticas encontradas a la hora de la inclusión en las aulas de los Sistemas de Información Geográficos y otras diversas herramientas como los GPS que tiende a repetirse en la mayoría de los casos.

Como ya al principio del presente Trabajo Fin de Máster se mencionaba la incorporación de los SIG en el campo de la Geografía goza ya con una trayectoria superior al medio siglo, durante el cual se han producido enormes avances en el sector dándole un giro de 360° a esta disciplina (Rubio y Gutiérrez, 1997; Buzai, 1999). En el ámbito escolar quizás sea la disciplina presente en los currículos que mayor impacto haya sufrido en los últimos años por parte de las nuevas tecnologías, no obstante esto tan apenas es percibido a día de hoy en las aulas (De Miguel, 2016).

En cumplimiento de la metodología de selección mencionada en el apartado introductorio, se muestra en la siguiente tabla como cada caso analizado se circunscribe en cada una de los componentes definidos en la metodología TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*). Posteriormente se realizara un análisis comparado de todas las experiencias tratadas.

Para realizar la descripción de contenidos pedagógicos, ha sido utilizada la taxonomía de conceptos relacionados con el pensamiento espacial y las relaciones espaciales elaborada por Golledge (2008) y adaptada por Jo y Bednarz (2009) (Citados en De Miguel, 2016). En ella se diferencian un total de treinta conceptos divididos en tres grupos en función de su complejidad, estos grupos son: relaciones espaciales primitivas, relaciones espaciales simples y relaciones espaciales complejas.

Número y título	Contenidos Tecnológicos	Contenidos disciplinares	contenidos pedagógicos
Experiencia 1: Aplicación de la metodología del aprendizaje geográfico por descubrimiento basado en SIG en proyectos didácticos para 2º de Bachillerato	Google Drive Picasa Flickr ArcGIS Online GPS	Relieve Clima Población	Identidad (P) Localización (P) Distancia (S) Conectividad (S) Movimiento(S) Distribución(C) Escala(C) Zona de Influencia(C) Densidad (C)
Experiencia 2: Aprender Geografía con ArcGIS Online	Google Drive ArcGIS Online Cmaps	Contenidos curriculares Geografía 3º ESO (Orden ECD/489/2016)	Identidad (P) Localización (P) Distancia (S) Dirección (S) Conectividad (S) Movimiento(S) Distribución(C) Superposición(C) Jerarquía(C) Escala(C) Zona de Influencia(C) Asociación (C) Densidad (C)
Experiencia 3: Integración de los sistemas de información geográfica en los estudios de Bachillerato. El caso de una comarca Leonesa: Babia (*Propuesta)	No especificado	Unidad Didáctica: Comarca de Babia; medio físico, demografía, economía y medio ambiente	Identidad (P) Localización (P) Región (S)
Experiencia 4: Los Sistemas de Información Geográfica: otra forma de impartir Geografía en Secundaria	SIGPAG Cartociudad Localizatodo	Localizaciones concretas Puertos, barcos, rutas marítimas Aeropuertos , aviones, rutas aéreas	Localización (P) Dirección (S) Conectividad (S) Movimiento(S) Zona de Influencia(C) Difusión(C)

Experiencia 5: Metodología activa con Google Earth, un complemento deseable en la enseñanza de la Geografía de 2º de Bachillerato. (*Propuesta)	Google Earth	Marco geopolítico Dinámica geoeconómica Sistema urbano.	Localización (P) Distancia (S) Límite (S) Escala(C)
Experiencia 6: Pon un SIG en tu vida	Google Earth	Tipos de implantación cartográfica Mediciones Localizaciones	Localización (P) Distancia (S) Escala(C)

*P= Relaciones espaciales primitivas

*S= Relaciones espaciales simples

*C= Relaciones espaciales complejas

No todos los conceptos relacionados con el pensamiento espacial mencionados en la taxonomía utilizada aparecen en las experiencias y propuestas analizadas, así como otros se encuentran presentes en casi la totalidad de ellas, lo cual muestra como existe un sesgo marcado en cuanto a una serie de conceptos pedagógicos propios de la disciplina geográfica en cuanto a la incorporación de los sistemas de información geográfica en las aulas se refiere.

A continuación se incluye una tabla resumen con todas las experiencias y propuestas descritas en el presente Trabajo con el fin de facilitar su análisis comparado y observar tanto las ventajas como los inconvenientes que este tipo de actividades y metodología innovadoras se encuentran para, en última instancia plantear ciertas medidas que podrían resultar altamente favorables.

*Todas ellas se enmarcan en el contexto de la asignatura de Geografía, asignatura de carácter obligatorio en todos los cursos mencionados en la tabla expuesta.

Número y título	Curso	Programas utilizados	Temporalización y Actividades	Ventajas y Desventajas/ fortalezas y debilidades
Experiencia 1: Aplicación de la metodología del aprendizaje geográfico por descubrimiento basado en SIG en proyectos didácticos para 2º de Bachillerato	2º Bachillerato	Google Drive Picasa Flickr ArcGIS Online GPS	Duración: Una semana por proyecto	Ventajas /fortalezas: Iniciación de los Alumnos en programas SIG, fomento de la utilización de herramientas informáticas. Fomento del aprendizaje por descubrimiento
			Número de actividades: Cuatro proyectos	Desventajas /debilidades: Larga duración. Se corre el riesgo de dejar de lado los contenidos propios del conocimiento geográfico.
Experiencia 2: Aprender Geografía con ArcGIS Online	3º ESO	Google Drive ArcGIS Online Cmaps	Duración: Anual	Ventajas /fortalezas: Enfoque innovador de la asignatura, asemejándose más a las metodologías de trabajo propias de los estudiantes Universitarios de la disciplina
			Número de actividades: Cubriendo toda la programación. Número no especificado	Desventajas /debilidades: Posible falta de tiempo., falta de medios en los centros, escasa alfabetización digital de los alumnos.
Experiencia 3: Integración de los sistemas de información geográfica en los estudios de Bachillerato. El caso de una comarca Leonesa: Babia (*Propuesta)	2º Bachillerato	No especificado	Duración: no especifica	Ventajas /fortalezas: Incrementar el conocimiento de los alumnos sobre su comarca. Desarrollo de la conciencia cívica y ciudadana
			Número de actividades: Una unidad didáctica “La comarca de Babia”	Desventajas /debilidades: Ausencia de inclusión curricular de la unidad didáctica. La propuesta requiere pulir diversos aspectos como la temporalidad, la utilización de programas, materiales etc.

Número y título	Curso	Programas utilizados	Temporalización y Actividades	Ventajas y Desventajas/ fortalezas y debilidades
Experiencia 4: Los Sistemas de Información Geográfica: otra forma de impartir Geografía en Secundaria	1º y 3º ESO	SIGPAG Cartociudad Localizato	Duración: Tres sesiones de 55 minutos.	Ventajas /fortalezas: Aumento del interés y de la percepción de utilidad de de los alumnos sobre la asignatura.
			Número de actividades: Cinco por grupo(dos generales y tres específicas)	Desventajas /debilidades: Problemas técnicos con los programas utilizados y falta de implicación por parte de los alumnos.
Experiencia 5: Metodología activa con Google Earth, un complemento deseable en la enseñanza de la Geografía de 2º de Bachillerato. (*Propuesta)	2º Bachillerato	Google Earth	Duración: No especifica	Ventajas /fortalezas: Programa sencillo, intuitivo y gratuito.
			Número de actividades: Aplicación en tres de cinco de los bloques de contenidos curriculares (País Vasco)	Desventajas /debilidades: Falta de concreción de la propuesta, ciertas incoherencias entre los objetivos y las actividades propuestas, bajo aprovechamiento de las potencialidades del programa.
Experiencia 6: Pon un SIG en tu vida	3º de ESO	Google Earth	Duración: Una sesión de 55 minutos	Ventajas /fortalezas: Interés de ciertos alumnos por el programa utilizado.
			Número de actividades: Presentación del programa y una práctica sencilla	Desventaja/ debilidades: Problemas técnicos, escasez de tiempo, falta de implicación por parte del alumnado.

*No se ha incluido en la tabla en apartado correspondiente al séptimo punto del bloque 2 del trabajo, correspondiente al Atlas Digital Escolar, debido a que como ya se ha comentado anteriormente este no se corresponde con una experiencia o propuesta, sino que es la exposición de una herramienta que se creía conveniente tratar en el presente Trabajo Fin de Máster

Se puede observar como independientemente del curso del que se hable o del tipo de herramienta utilizada, encontramos un patrón similar en cuanto a las ventajas/ fortalezas y desventajas/ debilidades presentes en las experiencias y propuestas analizadas.

Hoy en día las posibilidades de los SIG en lo que se refiere al enfoque moderno de la educación geográfica y como herramientas altamente potentes en las estrategias de indagación mencionadas por el currículo (Aragón: Orden ECD/489/2016 y Orden ECD/494/2016) así como herramienta para ayudar a la comprensión de patrones, relaciones y tendencias espaciales es ya incuestionable, como así se ha manifestado en las propuestas y experiencias tratadas. El uso de los SIG permite que los alumnos no sean meros receptores de la información constituyendo a facilitar una aprendizaje significativo de las disciplina (Prieto, 2016; De Miguel, 2016).

Los jóvenes están habituados a manejar sin saberlo, herramientas geográficas fuera del ámbito escolar, por lo que introducirlas en las aulas debería de ser algo natural. Traspasar la frontera entre la vida cotidiana y la vida en las aulas permite al alumnado aumentar la percepción de utilidad a cerca de aquello que se le está explicando, pasando de verlo como algo puramente memorístico sin mayor fundamentación que replicarlo al pie de la letra en un examen escrito a entenderlo que algo que le va a reportar beneficios más allá de los resultados escolares (Marco, 2016; Agudo, 2018).

Por otro lado como ya algunos autores apuntan (De la Calle, 2012 citado en De Miguel, 2016 ; De Miguel: 2016) y así se ha comentado en el presente Trabajo en el apartado correspondiente al comentario crítico de ciertas experiencias, la popularización de este tipo de herramientas puede hacer correr el riesgo de convertir la asignatura en un instrumento para la adquisición del pensamiento espacial incidiendo más en la adquisición de conocimientos tecnológicos que en la propia adquisición de conocimiento geográfico. (De Miguel, 2016). Como así citó el autor De Miguel en una ponencia a cerca del pensamiento espacial y el conocimiento geográfico: “ Se trata de buscar un doble equilibrio en esa doble disyuntiva que se plantea: una educación geográfica que aproveche las ventajas de las nuevas herramientas *analíticas, geométricas* sin abandonar los fundamentos teóricos de una disciplina científica, esto es integrando pensamiento espacial y conocimiento geográfico; y una educación geográfica que aproveche los nuevos estilos de aprendizaje y las modas pedagógicas sin abandonar el rigor del diseño curricular”. En este sentido podría ser muy útil la inclusión en las aulas del la aplicación del **Atlas Digital Escolar**, a modo de herramienta complementaria considerándose este de gran eficacia debido a que permite integrar dos de los enfoque claves de la geografía, el pensamiento espacial y el conocimiento geográfico, integrando las nuevas metodologías y herramientas para dar lugar a nuevos estilos de aprendizaje.

En cuanto a las dificultades más citadas las propuestas y experiencias tratadas pueden resumirse en un total de cuatro puntos que serán tratados a continuación:

- ***Falta de inclusión curricular:*** Ni el actual currículo propuesto tras la aprobación de LONCE ni ninguno de los anteriores en la materia de Geografía, a ningún nivel académico, incluye este tipo de herramientas por lo que hace inviable la introducción de estas metodologías de innovación a gran escala (Buzo, 2015). Dominan los contenidos teóricos y tan apenas se hace referencia a los trabajos prácticos ni se citan las herramientas tecnológicas básicas para la actividad geográfica desde el punto de vista de la geografía profesional. Numerosos sistemas educativos han integrado lo SIG en las enseñanzas de Secundaria, pero este no ha sido el caso español. Este marco contextual hace que los docentes que se quieren aventurar a la inclusión de estos sistemas en las aulas tan solo puedan hacerlo a modo de actividades esporádicas debido a la falta de tiempo, más aun si hablamos del curso de segundo de bachillerato, donde prima la preparación de los alumnos para la prueba de EVAU (Evaluación de Acceso a la Universidad).
- ***Deficiente alfabetización digital del alumnado:*** Actualmente los alumnos alcanzan altos niveles escolares con una baja formación sobre informática básica, esto se debe principalmente a que las asignaturas centradas en esta labor (Informática o TICs), han quedado relegadas al rango de optativa, por lo que en muchas ocasiones, los alumnos finalizan su escolarización sin haber pasado por ninguna de ellas. El uso de las herramientas SIG de las que se ha hablado, así como el de otros programas informáticos adicionales, requiere del conocimiento de unas nociones básicas previas por parte de los alumnos. Esto supone la inversión de un tiempo adicional en las clases de Geografía para solventar este asunto. La necesidad de incrementar la alfabetización digital y el uso de tecnologías de la información lleva siendo objeto de numerosas ponencias y comunicaciones en los congresos del grupo de Didáctica de la Geografía, o en artículos de la revista del grupo Didáctica Geográfica (De Lázaro, 2003; De Lázaro y González, 2005, De Lázaro y González, 2006, De Miguel, 2011, Buzo, 2014, citados en De Miguel: 2016).
- ***Escaso conocimiento de las herramientas por parte del profesorado:*** El panorama actual de las aulas presenta un personal docente en muchos casos generalmente envejecido, lo que ocasiona que no solo en el aspecto que nos incumbe sobre la inclusión de las nuevas tecnologías, sino en todo un gran elenco de metodologías innovadoras y nuevos estilos de aprendizaje, su implementación este resultando costosa y dificultosa. En el caso que nos atañe además de cuenta con una doble dificultad, los docentes que normalmente encontramos impartiendo las asignaturas de Geografía pertenecen al Grado o Licenciatura de Historia, por lo que frecuentemente no poseen una formación adecuada para la realización de este tipo de actividades a no ser que se hayan formado externamente por su propia voluntad e interés. Aprovechando la ocasión me es inevitable no expresar tanto mi opinión como la de la inmensa mayoría del actual alumnado en formación al profesorado, no se conseguirá

una formación escolar adecuada en estas disciplinas hasta el día en que no se separe a los docentes que las imparten optando cada uno a la rama en la que se encuentra especializado. A nivel de formación Universitaria, tan apenas en alguna facultades ambas se siguen cursando de forma conjunta, ya hace más de una década que las licenciaturas en su día y los actuales grados quedaron separados (lo mismos sucede en cuento a Historia del Arte), no obstante, los profesionales que las siguen impartiendo optan a estas triple combinación en la Educación Pública Española

- ***Problemas técnicos y falta de recursos escolares:*** Pocos son los centros que disponen de ordenadores particulares para sus alumnos, la gran mayoría de ellos cuentan con una dos o tres salas de informática dependiendo del tamaño y de las posibilidades del centro de las que hace uso todos los alumnos lo cual supone que no se pueden disponer de ellas al libre albedrío de los profesores sino que se deben de distribuir en función de las necesidades de todos y cada uno de ellos. Por otro lado en ocasiones también se da el problema de que los equipos de encuentran obsoletos o en mal estado perjudicando el funcionamiento de las clases. En cuanto a los programas de contenido geográfico, las web de geoposicionamiento o las WebSIG mencionados a lo largo del trabajo, a menudo presentan fallos de funcionamiento, páginas poco actualizadas o excesiva lentitud de carga de sus páginas, más aun cuando intentamos hacer uso de ellas en un elevado número de dispositivos al mismo tiempo.

A la vista del panorama ante el que nos encontramos no cabe duda de dos cuestiones, en primer lugar se considera necesario realizar un cambio radical en cuanto a la enseñanza de la disciplina de Geografía, asignatura que se ha visto enormemente afectada por los nuevos avances técnicos no obstante esto es muy poco percible a día de hoy en la gran mayoría de las aulas españolas. El papel que los SIG pueden jugar en este sentido puede ser altamente favorable contribuyendo como una herramienta excelente para favorecer en las estrategias de indagación mencionadas por el currículo (Aragón: Orden ECD/489/2016 y Orden ECD/494/2016). Por otro lado, en segundo lugar, queda patente que la implementación de forma exhaustiva de estas herramientas como base metodológica a día de hoy es inviable.

Como conclusión final al presente Trabajo Fin de Máster y a modo propuesta de posibles soluciones, se considera que toda la mejora de los planteamientos expuestos parte de la base de reformas estructurales de la disciplina a nivel educativo pero especialmente a nivel político. La puesta en práctica de este tipo de metodologías requiere una reforma curricular de los contenidos de la disciplina en la que se vean incluidos como una parte más de los mismos. Por otro lado esta nueva forma de impartir la asignatura requiere de una formación previa del profesorado mucho mayor que las metodologías más tradicionales, no basta simplemente con conocer los contenidos si no que requiere haber desarrollado previamente un “Pensamiento geográfico” que permita

contemplación del la Geografía desde una perspectiva holística. Esta percepción global del mundo conlleva un prolongado desarrollo muy difícil de lograr para quienes no hayan interiorizado la disciplina como lo hacen los geógrafos. A día de hoy todavía son muy pocos los geógrafos que encontramos en las aulas, dejando esta asignatura fundamentalmente en manos de historiadores. Ante todo recalcar que lejos están estas palabras de querer desprestigiar su excelente labor y haciendo la misma reflexión en el sentido inverso (Geógrafo en clase de Historia, aunque es menos frecuente). No se alcanzara en ninguna de las materias la excelencia hasta que no sean sus excelentes profesionales los que se encarguen de transmitirla a los alumnos, profesionales con los que actualmente esta sociedad ya cuenta, pues es probable que estemos ante la generación mejor formada y preparada que ha pisado este país hasta la fecha. Se cuentan con los recursos intelectuales necesarios seguir manteniéndonos en la mediocridad resulta aberrante e irresponsable.

Referencias bibliográficas

Agudo Gil, A.P. (2018) *Pon un SIG en tu vida*. Pp: 27.

Aiestaran, O; Ugalde, A.I.; Ibáñez Etxeberria, A. (2013) Metodologías activas con Google Earth. Un complemento deseable en la enseñanza de la geografía de 2º de Bachillerato. En: *Iber, Didáctica de las Ciencias Sociales*. Nº: 73. Pp: 18-25.

Buzai G.D. (1999). *Geografía y sistemas de información geográfica. Evolución teórico metodológica, hacia nuevos campos emergentes*. Pp. 44.

Buzo Sánchez, I. (2015). Aplicación de la metodología del aprendizaje geográfico por descubrimiento basado en el SIG en proyectos didácticos para 2º de Bachillerato. En: *La investigación y la innovación en la enseñanza de la geografía*. pp. 477-489.

Crespo Castellanos, J.M.; Cruz Naïmi, L.A.; Gómez Ruiz, M.L. (2016). La potencialidad de la nube para el trabajo de campo en geografía: el parque nacional de la Sierra de Guadarrama. En: *La investigación y la innovación en la enseñanza de la geografía*. pp. 501-509.

De Miguel González, R. (2016). Pensamiento espacial y conocimiento geográfico en los nuevos estilos de aprendizaje. En: *Nativos digitales y Geografía en el siglo XXI: educación Geografía y sistemas de aprendizaje*. Pp. 11-39.

De Miguel González, R; De Lázaro y Torres, M.L; Velilla Gil, j; Buzo Sánchez, I; Guallart Moreno, C. (2015). Atlas Digital Escolar: Aprender geografía con ArcGIS Online. En: *La investigación y la innovación en la enseñanza de la geografía*. Pp. 925-936.

De Miguel González, R; De Lázaro y Torres, M.L; Velilla Gil, j; Buzo Sánchez, I; Guallart Moreno, C. (2016). Atlas Digital Escolar, Internet, Geografía y educación. En: *Geocrítica, Aracne*. Nº 212. pp. 1-19.

González Aguayo, R. (1994) *Diccionario de términos SIG*. Pp.106.

Guallart Moreno, C. (2015). Aprender Geografía con ArcGIS Online. En: *La investigación y la innovación en la enseñanza de la geografía*. pp. 575-588.

Marco Dols, P. (2016). *Los Sistemas de Información Geográfica: otra forma de impartir la Geografía en secundaria*. Trabajo Fin de Máster. Universidad Jaime I. pp. 86.

Martín Nieto, J.M; Nieto Masot, A; Buzo Sánchez, I. (2017). Los SIG aplicados a la geografía en 1º de educación secundaria obligatoria. En: *Los SIG aplicados a la enseñanza de la Geografía*. pp. 141-160.

Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. Boletín Oficial de Aragón. 2 de junio de 2016. núm: 105, pp. 12640-13458.

Orden ECD/494/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo Bachillerato y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. Boletín Oficial de Aragón. 3 de junio de 2016. núm: 106, pp. 13462-14390.

Prieto Sarro, I. (2016). Investigación de los sistemas de información geográfica en los estudios de bachillerato. El caso de una comarca rural leonesa: Babia. En: *Nativos digitales y Geografía en el siglo XXI: educación Geografía y sistemas de aprendizaje*. pp.671-685.

Rubio Barroso, A.; Gutierrez Puebla, J. (1997). Los sistemas de Información Geográficos: Origen y perspectivas. En: *Revista general de información y documentación*. Vol.7, Nº 1. Pp. 93-106.

Sobejano Sobejano, M.J. (2002). Los valores de la enseñanza de las ciencias sociales: una aproximación desde la didáctica de las ciencias sociales” En: *Revista Educación y pedagogía*. Pp. 121-134.