



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Tecnologías de la Información Geográfica (TIG)
para el desarrollo de un pensamiento espacial y
geográfico crítico

Geographic Information Technologies (GIT) for the
development of critical spatial and geographic
thinking

Autor/es

Juan Antonio Paricio Dolz

Director/es

María Sebastián López

TFM-A del máster de profesorado
FACULTAD DE EDUCACIÓN
Julio 2018

Resumen

Las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG), suponen una herramienta clave en la adquisición de un pensamiento espacial y geográfico crítico. Dicho pensamiento, debe adquirirse a través de un proceso progresivo que abarca todas las etapas curriculares de la educación secundaria. En este sentido, el docente juega un papel de gran importancia, pues debe disponer de un conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK), para inculcar dichas competencias en el alumnado.

De este modo, en este trabajo, se presenta una revisión acerca de la inclusión de este tipo de herramientas en el currículo oficial. Además, se realiza una propuesta y comparación de actividades que incorporan las TIG, cubriendo los diferentes cursos donde se imparte la asignatura de geografía.

Palabras clave: progresión curricular, pensamiento espacial y geográfico crítico, TIG, TPACK, metodologías activas.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	3
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. PRESENTACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE SELECCIONADAS.....	6
2.1 Actividad 1: IBERPIX	6
2.2 Actividad 2: <i>Google Earth</i> para sintetizar los contenidos del curso (1º ESO).....	10
2.3 Actividad 3: De profesión Geógrafo: ayudando a UNICEFF (3º ESO).....	13
2.4 Actividad 4: <i>Collector for ArcGis</i>	18
3. Análisis comparado y valoración del conjunto de actividades	23
4. Referencias bibliográficas	28

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Ilustración 1. Koehler, M., & Mishra, P. (2009). Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK). Recuperado de http://www.fundacionunam.org.mx/educacion/que-es-tpack-y-por-que-es-importante/</i>	4
<i>Ilustración 2. Parámetros espaciales a identificar de los principales lugares turísticos de Madrid (Sebastián y De Miguel, 2018:239)</i>	8
<i>Ilustración 3. Orden ECD/494/2016, de 26 de mayo. Recuperado de http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=910897820707</i>	12
<i>Ilustración 4. Velilla Gil, J. et al (2017). Los sistemas de información geográfica (SIG) en el aula: Un aprendizaje competencial. Recuperado de http://aprendeconmapas.ftp.catedu.es/experiencias.html</i>	17

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Valoración de la actividad 1. Elaboración propia</i>	<i>7</i>
<i>Tabla 2. Valoración de la actividad 2. Elaboración propia</i>	<i>11</i>
<i>Tabla 3. Valoración de la actividad 3. Elaboración propia.</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 4. Valoración de la actividad 4. Elaboración propia.</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 5. Valoración conjunta de las actividades. Elaboración propia.....</i>	<i>25</i>

En contraposición, el **currículo español** actual de Geografía e Historia, sigue orientado a ofrecer una **educación** basada en la transmisión de contenidos de una manera **reproductiva y memorística**. A pesar de ello, se hacen escasas alusiones (dos concretamente) a los SIG, hecho que presta oportunidades al docente para la incorporación de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG), junto con nuevos métodos de aprendizaje.

En este contexto se desarrolla el presente Trabajo Fin de Máster, que pretende realizar una reflexión sobre el uso de las TIG para la adquisición de un pensamiento espacial y geográfico, y cómo éstas se adaptan a cada etapa curricular. Siendo su principal objetivo, evaluar actividades con alto contenido en TIG-TPACK, ordenadas en dificultad y adecuación curricular por etapas.

2. PRESENTACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE SELECCIONADAS

Se presentan a continuación un total de cuatro experiencias de aprendizaje. El orden en que aparecen atiende al criterio de dificultad, de menor a mayor, es decir, desde los cursos iniciales a los más avanzados.

2.1 Actividad 1: IBERPIX

a) Síntesis

La primera de las actividades seleccionadas, es una **propuesta realizada por María Sebastián y Rafael de Miguel**. Dicha actividad se sitúa en el bloque 1 del currículo oficial, es decir, en 1º de ESO. Su objetivo consiste en “*aplicar los conocimientos adquiridos en el Bloque 1 para identificar diferentes tipos de proyecciones geográficas, cálculo de coordenadas y representación cartográfica*” (Sebastián y De Miguel, 2016).

De este modo, se busca transmitir al estudiante la conceptualización del espacio y su representación, cumpliendo con dos de los tres procedimientos de adquisición del pensamiento espacial (De Miguel, 2016). Por otro lado, esta actividad resulta interesante para el inicio del proceso de desarrollo de habilidades espaciales (*spatial abilities*), concretamente las relacionadas con la visualización espacial.

En líneas generales, la actividad consiste en la localización de lugares concretos, utilizando toponimia y coordenadas, en el municipio de Madrid. Además, se pide identificar las diferentes fuentes de información disponible en el visor.

b) Objetivos y sentido curricular

El **objetivo** de la actividad consiste en “*aplicar los conocimientos adquiridos en el Bloque 1 para identificar diferentes tipos de proyecciones geográficas, cálculo de coordenadas y representación cartográfica*” (Sebastián y De Miguel, 2016).

De este modo, ayuda a culminar con los siguientes **objetivos curriculares**:

- Obj.GH.2. Identificar, localizar y analizar, a diferentes escalas, los elementos básicos que caracterizan el espacio, a fin de comprender las interacciones que se dan entre sus elementos naturales y las que las sociedades establecen en la utilización del espacio y de sus recursos, así como valorar las consecuencias de tipo económico, social, cultural, político y medioambiental derivadas de dichas interacciones.

- Obj.GH.3. Comprender el territorio como el resultado de la interacción de las sociedades sobre el medio en que se desenvuelven y al que organizan
- Obj.GH.4. Identificar, localizar y comprender las características básicas de la diversidad geográfica del mundo y de las grandes áreas geoeconómicas, así como los rasgos físicos y humanos de Europa, España y Aragón.
- Obj.GH.7. Valorar y respetar el patrimonio natural y cultural, este último tanto material como inmaterial, asumiendo la responsabilidad que supone su conservación conocimiento y conservación y apreciándolo como recurso para el enriquecimiento individual y colectivo.
- Obj.GH.9. Buscar, seleccionar, comprender y relacionar información verbal, gráfica, icónica, estadística y cartográfica, procedente de fuentes diversas, incluidas las históricas y las que proporciona el entorno físico y social, los medios de comunicación y las tecnologías de la información, interpretar esa información críticamente, tratarla de acuerdo con el fin perseguido y comunicarla a los demás de manera organizada e inteligible.

La actividad se sitúa en el bloque 1 del currículo oficial, es decir, en 1º de ESO. Por tanto, la actividad resulta clave para cumplir con el primer criterio de evaluación del bloque 1: “*Crit.GH.1.1. Reconocer e identificar las formas de representación de nuestro planeta: el mapa. Localizar espacios geográficos y lugares en un mapa utilizando datos de coordenadas geográficas*”. Además, es de gran utilidad para la culminación de los criterios que le suceden. En la siguiente tabla (1), se realiza la valoración de la actividad.

Tema	Bloque 1: el medio físico. La representación de La Tierra. Principales sistemas de proyección
Nivel	1º ESO
Asignatura	Geografía e Historia. Bloque 1: El medio físico
Dificultad (en el contexto global del currículo)	Baja-media
Competencias clave	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación lingüística - Competencia digital - Aprender a aprender - Competencias sociales y cívicas
Valor para la adquisición del pensamiento espacial y geográfico (alto, medio, bajo)	ALTO en su fase inicial
Tecnología utilizada	<ul style="list-style-type: none"> - SIG (Consumo de datos)

Tabla 1. Valoración de la actividad 1. Elaboración propia

c) Descripción detallada de la actividad

La actividad está orientada a “*aplicar los conocimientos adquiridos en el Bloque 1 para identificar diferentes tipos de proyecciones geográficas, cálculo de coordenadas y representación cartográfica*”.

De este modo, utilizando el visor Iberpix (<http://www.ign.es/iberpix2/visor/>), la actividad integra diferentes ejercicios:

1. **Realizar búsquedas con unos criterios definidos por el docente:** “*Realiza una búsqueda por coordenadas con los siguientes parámetros: Datum ETRS89; HUSO UTM 30; X: 441571,32; Y: 4474598,31 y descubre de qué lugar se trata*”.
2. **Situar diferentes elementos** propuestos por el docente y que vienen detallados la ilustración 2.

Descripción del elemento	Datum	Huso	Coordenada X	Coordenada Y
Palacio de Cristal				
Templo de Debod				
Plaza de Cibeles				
Museo Nacional de Ciencias Naturales				
Torre Picasso				
Torres KIO				
Congreso de los Diputados				
Palacio de la Moncloa				
Estación de Chamartín				
Teatro Real				

Ilustración 2. Parámetros espaciales a identificar de los principales lugares turísticos de Madrid (Sebastián y De Miguel, 2018:239)

3. **Situar los principales hitos de Madrid** utilizando diferentes tipos de fuentes cartográficas: “*Con la herramienta “Pantalla partida”, selecciona la cartografía 1:25.000 y el Mapa Histórico. Identifica los principales hitos de Madrid a escala 1:100.000: Puerta del Sol, Plaza Mayor, Parque del Retiro, Estación de Atocha, etc*”.
4. **Generar un mapa** mediante la descarga de los elementos trabajados en el ejercicio anterior, teniendo en cuenta diferentes atributos del espacio geográfico: “*con la herramienta “Imprimir”, descarga un mapa a una escala adecuada para cartografiar toda la información identificada en la actividad anterior. Señala los principales elementos del mapa generado y compáralos con los principales elementos del mapa topográfico. Selecciona la orientación para la correcta*

impresión del documento .pdf, logrando que la cartografía presente un balance de blancos adecuado”.

Los **recursos asociados** a cada una de las fases son similares, requiriendo de equipos informáticos con acceso a internet.

d) Comentario crítico de la actividad

La actividad que se ha expuesto, corresponde con las etapas iniciales de la ESO, donde se debe iniciar a desarrollar el pensamiento espacial y geográfico en su forma más simple. De este modo, dicha actividad cumple con la premisa anterior, integrando ejercicios para trabajar el pensamiento espacial y geográfico, de una dificultad baja.

Para el primero de ellos, se proponen los ejercicios 1, 2 y 3. Donde el estudiante afianza el conocimiento, la conceptualización y la representación del espacio, trabajando con sistemas de coordenadas y proyecciones en la localización de diferentes elementos propuestos por el docente.

Por otro lado, se trabaja un segundo aspecto del pensamiento espacial, esto es, las diferentes funciones para las que sirve (De Miguel, 2016). Centrándose en la función descriptiva, que consiste en la localización de objetos en el espacio, y que es la más elemental, idónea para el curso al que va dirigida.

Pasando a analizar el valor metodológico, creo importante destacar que se encuadra dentro de las metodologías activas, donde el estudiante es el protagonista dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que es el quien va construyendo su propio conocimiento.

A pesar de ello, creo oportuno resaltar que la actividad en su conjunto está totalmente dirigida, y que, para su mejora, quizás debería incluir algunos elementos dentro de los ejercicios descritos en el apartado anterior que favorezcan la indagación propia del estudiante, es decir, algunas preguntas abiertas que inviten a la reflexión.

En relación a la reflexión anterior, se debe tener en cuenta el curso al que va dirigida, por lo que en muchas ocasiones la inclusión de dichos elementos en los ejercicios sería inviable.

2.2 Actividad 2: *Google Earth* para sintetizar los contenidos del curso (1º ESO)

a) Síntesis

La actividad que se presenta, consiste en una **adaptación realizada por mí** para 1º de ESO de la actividad propuesta por el profesor Rafael De Miguel en la asignatura de “Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Geografía e Historia”, del máster de profesorado de secundaria.

El objetivo de dicha actividad, consiste en sintetizar los contenidos del “Bloque 1: El medio físico” del currículo oficial de Geografía e Historia, en un *track* (hace referencia al hecho de gravar un recorrido) directamente en *Google Earth* o bien generado por el estudiante mediante Oruxmaps.

Tras haber generado el *track*, los estudiantes deberán añadir puntos de interés con imágenes y texto, haciendo referencia a contenidos vistos a lo largo del curso.

En definitiva, se busca dar continuidad a la actividad 1, donde además de trabajar sistemas de coordenadas y proyecciones, se integran contenidos teóricos que hacen referencia al medio físico (Bloque 1), trabajando con un software diferente.

b) Objetivos y sentido curricular

El **objetivo** de la actividad consiste en sintetizar los contenidos teóricos del curso utilizando *Google Earth* como herramienta para generar o cargar un *track*, y añadirle dichos contenidos.

De este modo, ayuda a culminar con los siguientes **objetivos curriculares**:

- Obj.GH.2. Identificar, localizar y analizar, a diferentes escalas, los elementos básicos que caracterizan el espacio, a fin de comprender las interacciones que se dan entre sus elementos naturales y las que las sociedades establecen en la utilización del espacio y de sus recursos, así como valorar las consecuencias de tipo económico, social, cultural, político y medioambiental derivadas de dichas interacciones.
- Obj.GH.4. Identificar, localizar y comprender las características básicas de la diversidad geográfica del mundo y de las grandes áreas geoeconómicas, así como los rasgos físicos y humanos de Europa, España y Aragón.
- Obj.GH.8. Adquirir y emplear el vocabulario específico y las nociones de causalidad, cambio y permanencia que aportan la Geografía y la Historia para que

su incorporación al vocabulario habitual aumente la precisión en el uso del lenguaje y mejore la comunicación.

- Obj.GH.9. Buscar, seleccionar, comprender y relacionar información verbal, gráfica, icónica, estadística y cartográfica, procedente de fuentes diversas, incluidas las históricas y las que proporciona el entorno físico y social, los medios de comunicación y las tecnologías de la información, interpretar esa información críticamente, tratarla de acuerdo con el fin perseguido y comunicarla a los demás de manera organizada e inteligible.
- Obj.GH.10. Realizar tareas colaborativas, proyectos investigativos y debates sobre la realidad social actual con una actitud constructiva, crítica y tolerante, fundamentando adecuadamente las opiniones y valorando el diálogo, la negociación y la toma de decisiones como una vía necesaria para la solución de los problemas humanos y sociales. Dado que se realiza por parejas.

La actividad se encuadra dentro del “Bloque 1: El medio físico”, pudiendo abarcar todos los criterios de evaluación de dicho bloque, en función de lo que el docente exija que debe aparecer en el *track*. En la siguiente tabla (2), se realiza la valoración de la actividad.

Tema	Boque 1 en su totalidad, ya que es una actividad de síntesis de los principales contenidos del curso.
Nivel	1º ESO
Asignatura	Geografía e Historia. Bloque 1: El medio físico
Dificultad (en el contexto global del currículo)	Media
Competencias clave	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia en comunicación lingüística - Competencia digital - Aprender a aprender - Competencias sociales y cívicas - Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
Valor para la adquisición del pensamiento espacial y geográfico (alto, medio, bajo)	ALTO en su fase inicial
Tecnología utilizada	<ul style="list-style-type: none"> - SIG (Consumo y creación de datos) - GPS

Tabla 2. Valoración de la actividad 2. Elaboración propia

c) Descripción detallada de la actividad

La actividad está orientada a sintetizar los contenidos del Bloque 1, a lo largo de un *track* generado por el estudiante. La actividad se realiza por parejas.

De este modo, la actividad se compone de las siguientes fases:

1. **Nociones básicas de *Google Earth* y *Oruxmaps*.** En una fase inicial, se explicarán las funciones básicas de ambos softwares que los estudiantes necesitan saber para realizar la actividad. Para ello, se realizará una grabación que sirva prueba con *Oruxmaps*, en el recreo. Por otro lado, en el caso de *Google Earth*, se visualizará un vídeo explicativo de las herramientas básicas.
2. **Generación del *track*.** En esta segunda fase, el estudiante deberá generar un *track*. Para ello, tiene dos opciones, crearlo directamente en *Google Earth* con el comando “Añade una ruta” o gravarlo con *Oruxmaps*.
3. **Añadir los puntos de interés al *track*.** Una vez creado el *track*, se abrirá en *Google Earth* para añadirle puntos de interés. Dichos puntos, serán de elección libre por el estudiante, pero deberán recoger contenidos abordados a lo largo del curso y que coinciden con la ilustración 3.

BLOQUE 1: El medio físico.
CONTENIDOS:
<i>La Tierra:</i>
La Tierra en el Sistema Solar y en el Universo.
Los movimientos de la Tierra y sus efectos.
La representación de la Tierra. Principales sistema de proyección.
Coordenadas geográficas. Latitud y longitud.
<i>Componentes básicos y formas de relieve del planeta.</i>
La evolución geológica de la Tierra.
Los continentes.
Los factores que modelan el relieve del planeta.
Las principales formas de relieve.
<i>Las aguas del planeta:</i>
El ciclo del agua.
Las aguas marinas y continentales.
<i>Las masas de aire del planeta: la atmósfera:</i>
Las capas de la atmósfera
Tiempo atmosférico y clima.
La diversidad bioclimática
<i>Los problemas medioambientales.</i>

Ilustración 3. Orden ECD/494/2016, de 26 de mayo. Recuperado de <http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=910897820707>

Los cinco primeros puntos de la ilustración anterior, son contenidos que vienen intrínsecos en el *track*, por lo que el estudiante deberá incorporar una etiqueta en el *track* donde incluya el sistema de coordenadas y proyección que se utiliza y por qué.

4. **Presentación al resto de la clase.** Una vez finalizado el *track* y añadidos los puntos de interés, las parejas de trabajo deberán presentarlo al resto de la clase. En dicha presentación, deberán hacer referencia al interés del *track* elegido, y a los puntos de interés añadidos al *track*.

Los **recursos** que se utilizan son un teléfono móvil para gravar el *track* con Oruxmaps, equipos informáticos con conexión a internet y un equipo informático que disponga de proyector para realizar las presentaciones.

d) Comentario crítico de la actividad

La actividad expuesta, tiene como objetivo **fomentar el pensamiento espacial y geográfico en su fase inicial**. Por un lado, se busca afianzar el conocimiento, la **conceptualización y representación** del espacio mediante la utilización de sistemas de coordenadas, sistemas de proyecciones que permitan al estudiante comunicar información espacial estructurada (De Miguel, 2016).

Por otro lado, se busca trabajar sobre la **función descriptiva del pensamiento espacial**, centrada en la localización de objetos sobre el espacio, en este caso de elementos geográficos relacionados con el bloque 1 del currículo oficial de Geografía e Historia.

La actividad se encuadra dentro de las metodologías activas, siendo el estudiante el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este caso, se busca mediante la **integración de Tecnologías de la Información Geográfica**, la motivación del estudiante para culminar un trabajo colaborativo por parejas, que sirva para **generar un proyecto que sirva de síntesis de los contenidos de todo un curso**, y que sustituye al examen tradicional global de fin de curso.

Para la mejora de la actividad, sería conveniente reforzar los contenidos relacionados con la representación de la Tierra. De este modo, sería interesante incluir en esta actividad un apartado donde el estudiante localice elementos en el espacio cambiando parámetros (Datum, Huso, coordenadas...).

2.3 Actividad 3: De profesión Geógrafo: ayudando a UNICEFF (3º ESO)

a) Síntesis

La actividad que se presenta consiste en una **propuesta presentada por Velilla, J., Guallart, C. & Buzo, I. (2017)** y que fue implementada en la asignatura de **Geografía de 3º de ESO (Bloque 2: El espacio humano)** en el colegio Santa María del Pilar de Zaragoza.

La actividad tiene como objetivo habilitar a los estudiantes en el manejo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), utilizando *ArcGis Online* para el análisis, edición y creación de información geográfica. De este modo, esta actividad constituye un paso más respecto a las anteriores la adquisición de un pensamiento geográfico crítico por parte del estudiante.

En el caso que aquí se presenta, los SIG son aplicados a la resolución de un problema relacionado con los contenidos que hacen referencia a la población. Más concretamente,

los estudiantes deberán elaborar un mapa temático que recoja los países con mayor mortalidad infantil en el mundo, con el objetivo de ayudar a UNICEFF a priorizar las ayudas en los países que más los necesitan. Además, se debe realizar cartografía auxiliar donde se recojan vías de acceso a las áreas de intervención, para poder elaborar un plan de actuación.

b) Objetivos y sentido curricular

El **objetivo** de la actividad reside en que *“uno de los objetivos de la programación de la asignatura ha sido habilitar a los alumnos en el manejo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)”* y. *“...relacionar los contenidos que están trabajando con los ya estudiados en unidades anteriores...”* (Velilla et al., 2017).

De este modo, ayuda a culminar con los siguientes **objetivos curriculares**:

- Obj.GH.1. Conocer los procesos y mecanismos que rigen los hechos sociales y las interrelaciones entre hechos políticos, económicos y culturales, y utilizar este conocimiento para comprender la pluralidad de causas que explican la evolución de las sociedades actuales, el papel que hombres y mujeres desempeñan en ellas y sus problemas más relevantes.
- Obj.GH.2. Identificar, localizar y analizar, a diferentes escalas, los elementos básicos que caracterizan el espacio, a fin de comprender las interacciones que se dan entre sus elementos naturales y las que las sociedades establecen en la utilización del espacio y de sus recursos, así como valorar las consecuencias de tipo económico, social, cultural, político y medioambiental derivadas de dichas interacciones.
- Obj.GH.4. Identificar, localizar y comprender las características básicas de la diversidad geográfica del mundo y de las grandes áreas geoeconómicas, así como los rasgos físicos y humanos de Europa, España y Aragón.
- Obj.GH.6. Valorar la diversidad cultural manifestando actitudes de respeto y tolerancia hacia otras culturas y hacia opiniones que no coinciden con las propias, sin renunciar por ello a un juicio sobre ellas.
- Obj.GH.8. Adquirir y emplear el vocabulario específico y las nociones de causalidad, cambio y permanencia que aportan la Geografía y la Historia para que su incorporación al vocabulario habitual aumente la precisión en el uso del lenguaje y mejore la comunicación.
- Obj.GH.9. Buscar, seleccionar, comprender y relacionar información verbal, gráfica, icónica, estadística y cartográfica, procedente de fuentes diversas, incluidas las históricas y las que proporciona el entorno físico y social, los medios de comunicación y las tecnologías de la información, interpretar esa información

críticamente, tratarla de acuerdo con el fin perseguido y comunicarla a los demás de manera organizada e inteligible.

- Obj.GH.10. Realizar tareas colaborativas, proyectos investigativos y debates sobre la realidad social actual con una actitud constructiva, crítica y tolerante, fundamentando adecuadamente las opiniones y valorando el diálogo, la negociación y la toma de decisiones como una vía necesaria para la solución de los problemas humanos y sociales.
- Obj.GH.11. Adquirir una memoria democrática del pasado y conocer el funcionamiento de las sociedades democráticas, apreciando sus valores y bases fundamentales, la responsabilidad en el ejercicio del deber y los derechos y libertades como un logro irrenunciable y una condición necesaria para la paz, denunciando actitudes y situaciones violentas, discriminatorias e injustas y mostrándose solidario con los pueblos, grupos sociales y personas privados de sus derechos o de los recursos económicos necesarios
- Obj.GH.12. Adquirir una conciencia histórica y ambiental que permita a los alumnos elaborar su interpretación personal del mundo. Tener inquietud por saber, informarse, dudar, afrontar la realidad con capacidad de juicio y con deseo de mejorarla, dignificando el valor del esfuerzo y del compromiso.

La actividad se encuadra dentro de los contenidos del “Bloque 2: El espacio humano” correspondientes al tercer curso de la ESO. En la siguiente tabla (3), se realiza una valoración de la actividad.

Tema	Boque 2: El espacio humano. Centrándose en los contenidos relacionados con “ <i>La población. Modelos demográficos</i> ” , “ <i>Desarrollo y subdesarrollo</i> ” y “ <i>Los retos de un mundo globalizado</i> ”.
Nivel	3º ESO
Asignatura	Geografía e Historia. Bloque 2: El espacio humano.
Dificultad (en el contexto global del currículo)	ALTA
Competencias clave	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia en comunicación lingüística - Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología - Competencia digital - Aprender a aprender - Competencias sociales y cívicas - Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
Valor para la adquisición del pensamiento espacial y geográfico (alto, medio, bajo)	ALTO en su fase avanzada
Tecnología utilizada	<ul style="list-style-type: none"> - SIG (consumo, creación y tratamiento de datos) - Tratamiento de datos estadísticamente (EXCEL).

Tabla 3. Valoración de la actividad 3. Elaboración propia.

c) Descripción detallada de la actividad

Previo a la realización de la actividad, tal y como se indica Velilla, J., Guallart, C. & Buzo, I. (2017), es necesario introducir al estudiante durante el primer trimestre en el manejo de *ArcGis* online, para adquirir gradualmente las destrezas requeridas para la elaboración de la actividad que aquí se presenta. Una vez adquiridas las destrezas previas, los estudiantes están preparados para realizar la actividad, que se divide en las siguientes fases:

1. **Presentación del problema.** De forma verbal y escrita, se plantea el problema a resolver, que en este caso consiste en la identificación de los países con mayor mortalidad infantil, con el objetivo de priorizar los recursos de UNICEF en aquellos donde las necesidades sean más inmediatas. En definitiva, optimizar los recursos para abordar un problema concreto de población, la mortalidad infantil.

De este modo, en grupos de tres estudiantes, deberán elaborar un mapa representando los países más pobres y las tasas de mortalidad que hay en cada uno de ellos. Dichos mapas servirán como apoyo para realizar una propuesta de actuación.

2. **Información que necesito.** En este apartado el estudiante es orientado con varios tipos de fuentes, a partir de las cuales debe generar sus propios datos que más adelante se reflejarán en el mapa temático. Dichas fuentes son el libro de texto, el Banco Mundial, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
3. **Datos con los que voy a trabajar.** En este apartado se detallan los datos, índices y tasas con los que se va a trabajar. Dichos datos son el índice de desarrollo humano, la tasa de mortalidad infantil y la tasa de mortalidad infantil neonatal.

La búsqueda y recopilación de datos se realiza entre todos, es decir, los docentes preparan una plantilla que se comparte en *Drive* y cada estudiante va añadiendo la información del país o países adjudicados.

Una vez adquiridos los datos, los estudiantes deben trabajar con los datos para extraer la información que les sea útil para la resolución del problema. La herramienta más utilizada es la del filtro, que permite, por ejemplo, filtrar los países de la tabla cuyo IDH está por debajo de un valor determinado (a su criterio).

4. **Presentación de los resultados.** El resultado del trabajo consiste en generar un mapa temático realizado a partir de *ArcGis Online*.

Los estudiantes deben representar cartográficamente la información extraída en el apartado anterior, apoyando dicha cartografía con una explicación que la justifique. Además, deberá ir acompañada de otras capas auxiliares como la de

transportes, para dar solución a las diferentes vías de acceso y desplazamiento dentro del país en cuestión.

En definitiva, el procedimiento a seguir se representa en la ilustración 4, extraída del propio artículo que recoge la actividad.



Ilustración 4. Velilla Gil, J. et al (2017). *Los sistemas de información geográfica (SIG) en el aula: Un aprendizaje competencial*. Recuperado de <http://aprendeconmapas.ftp.cat.edu.es/experiencias.html>

Los **recursos** necesarios para llevar a cabo la actividad son equipos dotados con *ArcGis* Online y conexión a internet. *ArcGis* Online es gratuito para la docencia.

d) Comentario crítico de la actividad

La actividad expuesta, tiene como objetivo la resolución de problemas geográficos mediante herramientas geográficas como son los SIG y el tratamiento de datos geográficos.

En este caso, la actividad fomenta el pensamiento espacial y geográfico alcanzando niveles avanzados. Me explico, si en las anteriores se fomentaba principalmente una función descriptiva, sin entrar en las relaciones espaciales, en esta actividad, ya se da por sabido conceptos básicos de representación del espacio (por ejemplo el sistema de coordenadas, proyecciones...), centrándose en el razonamiento espacial fundamentalmente, es decir, en la toma de decisiones espaciales para la resolución de un problema concreto.

De este modo, la actividad **integra las tres funciones para las que sirve el pensamiento espacial**, es decir, la **descriptiva**, puesto que localiza los países sobre los que se realiza el análisis; la **analítica**, debido a que se realiza un tratamiento de los datos espaciales que hacen referencia a dichos países; e **inferencial**, puesto que da respuestas a los problemas que se plantean a través del análisis de los datos.

En definitiva, se trata de una experiencia de aprendizaje de gran valor curricular, orientado a fomentar el **pensamiento geográfico crítico**, integrando herramientas de análisis complejas e información geográfica.

Por otro lado, la actividad se encuadra dentro de las **metodologías activas**, buscando que el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje. A pesar de ser una actividad dirigida, **deja varios aspectos abiertos** para que el estudiante reflexione y sea él quien tome decisiones.

Por el contrario, el elevado grado de dificultad de esta actividad creo que no hace viable su aplicación en cualquier clase de 3º de ESO, puesto que se requiere de conocimientos previos en las herramientas utilizadas, así como estar familiarizado con el tratamiento de datos geográficos. Así, únicamente sería posible aplicarla en aquellos centros con una amplia trayectoria en ese tipo de metodologías.

2.4 Actividad 4: *Collector for ArcGis*

a) Síntesis

La actividad es una **propuesta realizada por María Sebastián y Rafael de Miguel**. Se encuadra en el “Bloque 1: La Geografía y el estudio del espacio geográfico”, en el currículo oficial de Bachillerato. Más concretamente, resulta de gran valor para cubrir contenidos relacionados con “Las técnicas cartográficas”, debido a que requiere un trabajo de creación, planificación y organización de información geográfica a partir de la herramienta *Collector* de *ArcGis*.

En dicha actividad, los estudiantes deberán realizar “*un análisis de los equipamientos del Campus de la Plaza San Francisco (Zaragoza), para valorar (...) las instalaciones*” (Sebastián y De Miguel, 2018). En definitiva, el estudiante debe recoger datos georreferenciados, utilizando la herramienta *Collector for ArcGis*, acerca del estado de los equipamientos del Campus, apoyándose de material gráfico que respalde la valoración propuesta. Este material gráfico, servirá para generar debate en clase entre los estudiantes.

b) Objetivos y sentido curricular

*“El **objetivo** principal de la utilización de Collector en la enseñanza de Bachillerato de Geografía es el de convertir al alumno en sujeto activo y en proveedor de información geográfica. Se fomenta que el alumno cree, planifique, organice y enuncie nuevo conocimiento cognitivo, promoviéndose los estudios de casos dentro y fuera del aula, y pudiendo el alumno aplicarlo a diferentes contextos geográficos de su vida cotidiana”* (Sebastián y De Miguel, 2018).

De este modo, ayuda a culminar con los siguientes **objetivos curriculares**:

- Obj.GE.1. Conocer y dominar las principales herramientas de la Geografía, así como los procedimientos y conceptos geográficos que sirven para explicar e interpretar el espacio
- Obj.GE.3. Identificar, comprender y explicar los elementos que caracterizan el espacio geográfico español, entendiéndolo como un espacio dinámico, múltiple y en cambio.
- Obj.GE.6. Analizar los distintos tipos de aprovechamientos y usos del espacio que realizan las sociedades, así como las actividades productivas a las que dan lugar, y sus impactos territoriales y medioambientales.

La actividad se encuadra en el “Bloque 1: La Geografía y el estudio del espacio geográfico”, en el currículo oficial de Bachillerato. Más concretamente, resulta de gran valor para cubrir contenidos relacionados con *“Las técnicas cartográficas”*, debido a que requiere un trabajo de creación, planificación y organización de información geográfica a partir de la herramienta *Collector* de *ArcGis*. En la siguiente tabla (4), se realiza una valoración de la actividad.

Tema	Boque 1 (bachillerato): La Geografía y el estudio del espacio geográfico. Centrándose en los contenidos relacionados con “ <i>Las técnicas cartográficas</i> ”
Nivel	2º BACHILLERATO
Asignatura	Geografía
Dificultad (en el contexto global del currículo)	ALTA
Competencias clave	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia en comunicación lingüística - Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología - Competencia digital - Aprender a aprender - Competencias sociales y cívicas - Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor - Competencia de conciencia y expresiones culturales
Valor para la adquisición del pensamiento espacial y geográfico (alto, medio, bajo)	ALTO en su fase avanzada
Tecnología utilizada	<ul style="list-style-type: none"> - SIG (consumo, creación y gestión de datos) - GPS

Tabla 4. Valoración de la actividad 4. Elaboración propia.

c) Descripción detallada de la actividad

Del mismo modo que en la actividad anterior, el estudiante habrá ido adquiriendo una formación gradual desde el inicio del curso, y en cursos anteriores, sobre la herramienta *ArcGis Online* y *Collector for Arcgis*. Con esto no se quiere decir que no se puedan incorporar en la actividad nuevos elementos de las herramientas, sino que el estudiante debe estar familiarizado con los softwares para realizar la actividad con soltura.

La actividad que aquí se expone tiene la intención de culminar los siguientes objetivos:

- Valorar el estado actual de los equipamientos del Campus de Zaragoza: contenedores, bancos, papeleras, acceso a minusválidos, farolas...).
- Obtener, crear y valorar la información geográfica en tiempo real.
- Construir cartografía temática sobre los equipamientos urbanos de Zaragoza

La actividad se compone de las siguientes fases:

- 1. Preparación de los softwares.** En esta primera fase, el estudiante deberá crear una cuenta en *ArcGis Online* y unirse al grupo de trabajo creado por el docente.

En dicho grupo, vendrá definida el área de estudio y los diferentes niveles de valoración de los equipamientos del Campus.

Por otro lado, el estudiante deberá instalar *Collector for ArcGis* en su móvil para poder recoger la información de los equipamientos.

- 2. Toma de datos.** Una vez realizado el paso anterior, el estudiante ya puede recoger los datos. Para ello, utilizará *Collector for ArcGis*, donde deberá seleccionar el área de estudio (mapa creado en clase con el profesor).

Antes de comenzar a tomar datos, el estudiante deberá modificar las características de precisión de la toma de datos, para mejorar la precisión.

Posteriormente, el estudiante deberá identificar los equipamientos indicados por el profesor y añadirlos a la base de datos asignándoles una valoración de su estado (bueno, malo, regular).

Por último, se debe agregar una foto del equipamiento georreferenciado con la herramienta de agregar datos adjuntos.

- 3. Comparte los datos.** Por último, una vez realizada la toma de datos, los estudiantes deberán compartir a través del grupo de trabajo los equipamientos que han registrado.

- 4. Realiza tu propio repositorio.** Para los estudiantes que dispongan de *ArcCatalog*, podrán realizar un ejercicio opcional, que consistirá en crear una geodatabase para crear su propio repositorio de equipamientos, junto a sus valoraciones. Por último, una vez creada la geodatabase con los dominios pertinentes, el estudiante deberá publicarla en *ArcGis Online*.

Los **recursos** necesarios para realizar la actividad son equipos informáticos conectados a internet, para poder trabajar con *ArcGis Online*. Además, se requiere que los estudiantes dispongan de teléfono móvil con conexión a internet para descargar y trabajar con *Collector for ArcGis*.

d) Comentario crítico de la actividad

La actividad expuesta, tiene un gran valor curricular, pues sintetiza en una misma actividad contenidos relacionados con el manejo de herramientas cartográficas, e información temática. Además, la herramienta *Collector for ArcGis*, **nunca antes había sido aplicada a la docencia**, por lo que resulta una propuesta altamente innovadora.

Este tipo de actividades son ideales para el **desarrollo de un pensamiento espacial y geográfico críticos** en su fase más avanzada, pues son aplicados a la resolución de problemas geográficos, en este caso, con la realización de un inventario del estado de los

equipamientos del Campus de San Francisco, que pueda servir como base para organizar planes de gestión de los mismos (aunque esto último es una interpretación propia, ya que la actividad no se enfoca desde el planteamiento de un problema concreto).

Tal y como se puede apreciar en la descripción de la actividad, no se incluyen conceptos básicos de representación del espacio (por ejemplo, el sistema de coordenadas, proyecciones...), centrándose en otros procesos de aprendizaje del pensamiento espacial como el **razonamiento espacial**, hecho que resalta la progresión del estudiante desde las actividades más elementales en los primeros cursos de la ESO, a las realizadas en 2º de Bachillerato.

Por otro lado, la actividad **integra dos funciones para las que sirve el pensamiento espacial**, es decir, la **descriptiva**, puesto que localiza los equipamientos en el espacio; la **analítica**, debido a que se realizan valoraciones de su estado.

Por el contrario, **no integra la función inferencial**, debido a que la actividad no tiene un enfoque a la resolución de un problema concreto. Es decir, la información que se ha recabado, puede ser utilizada para la gestión de los equipamientos, optimizando los presupuestos para su mantenimiento, priorizando las infraestructuras más dañadas, por ejemplo. Por consiguiente, echo en falta plantear la actividad desde el planteamiento de un problema real, que sirva para invitar al estudiante a la reflexión.

A pesar de este detalle, la actividad tiene un gran valor educativo, pues se encuadra dentro de las **metodologías activas**, situando al estudiante en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo él quien construye la información. Además, incluye un apartado donde se da el **aprendizaje cooperativo**, pues todos los estudiantes participan en la generación de la información a partir del grupo de trabajo.

Otro aspecto a destacar, es el hecho de **incluir un apartado abierto** para el estudiante, donde él puede generar su propio repositorio de equipamientos, abriendo un espacio a la creación y reflexión propia del estudiante.

En definitiva, la actividad representa una culminación en la adquisición del pensamiento espacial y geográfico críticos, integrando la mayor parte de los elementos que los componen.

3. Análisis comparado y valoración del conjunto de actividades

En este documento, se ha llevado a cabo una **recopilación de actividades** que sirven para trazar una línea progresiva en cuanto a dificultad, para la adquisición de un pensamiento espacial y geográfico crítico a lo largo del currículo oficial de la ESO y Bachillerato de la comunidad de Aragón (Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo y Orden ECD/494/2016, de 26 de mayo). Desde este **enfoque curricular**, se pretende ofrecer el procedimiento, que, a mi juicio, debe marcar la enseñanza de la Geografía en estas etapas educativas.

Tal y como comenta en el apartado introductorio, el **currículo oficial de Geografía e Historia tiene un marcado carácter memorístico y reproductivo**, formado por una serie de contenidos ordenados unos detrás de otros. A pesar de ello, las alusiones que se realizan a la incorporación de herramientas como los SIG, abren puertas al docente para la inclusión de nuevos métodos y herramientas que doten al estudiante de un pensamiento espacial y geográfico críticos.

Todas las actividades tienen en común el **uso de las Tecnologías de la Información Geográfica**. De este modo, se han podido observar herramientas y procedimientos para la recogida, tratamiento y representación de información geográfica. En la actual sociedad del conocimiento las Tecnologías de la Información y de la Comunicación –TICs- se han postulado como unas herramientas cotidianas proporcionándonos nuevas habilidades y capacidades. En este contexto, la comercialización, el desarrollo y, sobre todo, la familiarización de la sociedad con las Tecnologías de la Información Geográfica –TIG- y las Tecnologías para el Aprendizaje Geográfico –TAG- (Buzo, 2017), han provocado un redescubrimiento de la Geografía (Sebastián y De Miguel, 2018).

Por otro lado, también se ha querido dar importancia en el **manejo de fuentes** para la adquisición de los datos geográficos necesarios para la resolución de problemas. Es importante que el estudiante se sienta cómodo trabajando con diferentes fuentes, no solo con el uso del libro de clase. Este es un aspecto que me gustaría remarcar, pues en el periodo de prácticas del máster, donde más problemas encontré fue precisamente en la confusión que le produce al estudiante trabajar con diferentes fuentes para generar información.

Asimismo, se ha buscado establecer el foco en el **aprendizaje competencial**, entendido este por aquel aprendizaje centrado en la *“consecución de destrezas relacionadas con el desarrollo de la inteligencia espacial, pero simultáneamente lograr elevados índices de consecución de competencias lingüísticas, matemáticas y científicas, digitales, sociales y ciudadanas, aprender a aprender y fomentar una actitud emprendedora”* (Velilla et al., 2017).

Así, se ha querido resaltar el gran valor didáctico que albergan las Tecnologías de la Información Geográfica para la adquisición de dichas competencias, pues permiten el diseño de actividades donde se pueden integrar todas ellas, y siempre en la línea de la utilización de **metodologías activas e innovadoras**.

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. A continuación, se muestra una tabla (tabla 5) que sirve para comparar todas las experiencias seleccionadas.

	ACTIVIDAD 1	ACTIVIDAD 2	ACTIVIDAD 3	ACTIVIDAD 4
Tema	Bloque 1: el medio físico. La representación de La Tierra. Principales sistemas de proyección	Boque 1 en su totalidad, ya que es una actividad de síntesis de los principales contenidos del curso.	Boque 2: El espacio humano. Centrándose en los contenidos relacionados con “ <i>La población. Modelos demográficos “Desarrollo y subdesarrollo” y “Los retos de un mundo globalizado”</i> ”.	Boque 1 (bachillerato): La Geografía y el estudio del espacio geográfico. Centrándose en los contenidos relacionados con “ <i>Las técnicas cartográficas”</i> ”
Nivel	1º ESO	1º ESO	3º ESO	2º BACH.
Asignatura	Geografía e Historia. Bloque 1: El medio físico	Geografía e Historia. Bloque 1: El medio físico	Geografía e Historia. Bloque 2: El espacio humano.	Geografía
Dificultad (en el contexto global del currículo)	BAJA-MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
Competencias clave	Comunicación lingüística. Digital. Aprender a aprender. Sociales y cívicas.	Comunicación lingüística. Digital. Aprender a aprender. Sociales y cívicas. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.	Comunicación lingüística. Matemática y en ciencia y tecnología. Digital. Aprender a aprender. Sociales y cívicas Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.	Comunicación lingüística. Matemática y en ciencia y tecnología Digital. Aprender a aprender Sociales y cívicas. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. Conciencia y expresiones culturales.
Valor para la adquisición del pensamiento espacial y geográfico (alto, medio, bajo)	ALTO en su fase inicial	ALTO en su fase inicial	ALTO en su fase avanzada	ALTO en su fase avanzada
Tecnología utilizada	SIG (consumo de datos)	SIG (Consumo y creación de datos) GPS	SIG (consumo, creación y tratamiento de datos) Excel (tratamiento de datos)	SIG (Consumo, creación y consumo de datos) GPS

Tabla 5. Valoración conjunta de las actividades. Elaboración propia.

En líneas generales, las **principales ventajas** que presentan las actividades anteriores en su conjunto coinciden con la facilidad para integrar metodologías activas en la docencia de la geografía, el aprendizaje por competencias y la motivación del estudiante.

Por otro lado, su implementación requiere de gran preparación previa por parte del docente, tanto a la hora de la elaboración de las actividades como en lo relacionado con el **conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK)**. Además, en el transcurso de las actividades, es necesario prestar un buen seguimiento y apoyo al estudiante, pues las experiencias presentadas, han sido elaboradas con la intención de que el estudiante aprenda por descubrimiento, hecho que favorece la aparición de dudas que el docente debe resolver.

Previo al comentario de la dificultad de las actividades expuestas, es necesario referenciar los conceptos de pensamiento espacial y geográfico. El **pensamiento espacial** describe no sólo la comprensión de los procesos espaciales sino también incluye elementos de conceptos espaciales, herramientas y métodos para la representación espacial, así como el proceso de razonamiento espacial (De Miguel, 2016). Por otro lado, el **pensamiento geográfico** incorpora al pensamiento espacial una dimensión humana, es decir, añade elementos sociales, económicos, políticos y culturales.

Tal y como se aprecia en la tabla, lo que se ha conseguido con esta revisión curricular, es un recopilatorio de experiencias de aprendizaje **graduadas en dificultad**, con el objetivo de fomentar el desarrollo de un pensamiento espacial y geográfico crítico. Este nivel de dificultad ha sido clasificado atendiendo dos criterios. Por un lado, a los diferentes niveles de complejidad que determinan los procesos de adquisición del pensamiento espacial (De Miguel, 2016):

- **Conocimiento y conceptualización** del espacio, por ejemplo, el sistema de coordenadas, la naturaleza tridimensional del espacio...
- **Representación del espacio** a través de diferentes proyecciones, perspectivas, principios de diseño gráfico, etc. Que permiten comunicar información espacial estructurada
- **Razonamiento del espacio**, por ejemplo curvas de nivel/relieve, distancia más próxima en línea recta/distancia a través de una infraestructura de transporte, áreas de influencia, etc. que sirven para explicar la información espacial, pero también para la toma de decisiones espaciales.

Por otro lado, a las tres funciones para las que sirve (De Miguel, 2016) y que también se ordenan de mayor a menor dificultad:

- **Función descriptiva** de la localización de objetos sobre el espacio y las relaciones topológicas entre ellos.
- **Función analítica** que permite comprender las estructuras espaciales.
- **Función inferencial** que da respuesta a las preguntas acerca de la función de esas estructuras, así como su evolución.

A pesar de que el grado de dificultad es progresivo, el **valor** que tienen para la adquisición del pensamiento espacial y geográfico siempre es alto. Esto es debido, a que **la dificultad y el valor son variables independientes**. Por ejemplo, una actividad puede ser de una dificultad baja, para adecuarse al nivel académico al que va dirigida, pero en cambio poseer un gran valor para el desarrollo de un pensamiento espacial y geográfico.

En mi periodo de prácticas en el IES el Portillo, tuve la oportunidad de conocer un grupo de trabajo de docentes de la ESO, dirigidos por Javier Velilla, cuyo objetivo consiste en utilizar las TIG en la didáctica de la geografía. Tras reunirme con ellos, descubrí otra forma de impartir geografía, hecho que motivó la elección del tema de este TFM.

Las TIG son un área de la geografía que siempre me ha llamado la atención, por ese motivo decidí especializarme en este ámbito después del grado. La decisión de cursar el master de profesorado, me ha permitido integrar la didáctica y las TIG, descubriendo que son una herramienta fundamental para el aprendizaje de la geografía (entendiendo que debe aprenderse desde un enfoque práctico y activo, no memorístico).

4. Referencias bibliográficas

Buzo, I. 2017. “De las TIG a las TAG. Integrando la información en el aprendizaje geográfico”, en Sebastián, R. y Tonda, E. (eds.) Enseñanza y aprendizaje de la geografía para el siglo XXI. Alicante. Universidad de Alicante, 175-200.

Capel, H. (2012). Filosofía y Ciencia en la Geografía Contemporánea. Ediciones del Serbal. Barcelona. (2da. Edición).

Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK). Contemporary issues in technology and teacher education, 9(1), 60-70.

Miguel, R. D. (2016). Pensamiento espacial y conocimiento geográfico en los nuevos estilos de aprendizaje. En Alanís, L., Almuedo, J., De Oliveira, G., Iglesias, R., Pedregal, B.: *Nativos digitales y geografía en el siglo XXI: Educación geográfica y estilos de aprendizaje*. Sevilla: Asociación de Geógrafos Españoles/Universidad Pablo de Olavide de Alicante, 11-39.

Sebastián-López, M., & de Miguel-González, R. (2018). Educación geográfica 2020: Iberpix y Collector for ArcGis como recursos didácticos para el aprendizaje del espacio. Didáctica Geográfica, (18), 231-246.

Velilla Gil, J., Guallart Moreno, C., & Buzo Sánchez, I. (2017). Los sistemas de información geográfica (SIG) en el aula: Un aprendizaje competencial. Recuperado de <http://aprendeconmapas ftp.catedu.es/experiencias.html>

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.