



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

**LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA COMO
RECURSO DIDÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA Y
GEOLOGÍA EN SECUNDARIA**

TRABAJO FIN DE MÁSTER DE PROFESORADO DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS

Esther García Cuadrado

Especialidad de Biología y Geología

Tutor: Juan F. Mota Poveda

Curso 2011-2012

[Fecha de defensa: 12 de junio de 2012]

Los Sistemas de Información Geográfica como recursos didácticos en la enseñanza de la
Biología y Geología en Secundaria

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS	9
2.1. OBJETIVO GENERAL	9
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3. METODOLOGÍA	9
4. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN	11
5. DESARROLLO DE LAS PROPUESTAS DIDÁCTICAS	12
5.1. CUESTIONARIO IDEAS PREVIAS	12
5.2. CIENCIA EN TUS MANOS :	13
Cotorra argentina (<i>Myiopsitta monachus</i>)	
5.3. GESTIONANDO LAS ÁREAS PROTEGIDAS:	15
Red de Espacios Protegidos de Andalucía	
5.4. TODOS LOS ECOSISTEMAS SON IMPORTANTES:	18
Distribución de Pisos Bioclimáticos en Almería	
6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	20
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
ANEXOS	24
ANEXO I: PRETEST/ POST-TEST	24
ANEXO II: DISPONIBILIDAD DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDE)	25

RESUMEN

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) como experiencias pedagógicas innovadoras en el contexto de la Educación Secundaria, ha dado como resultado un gran número de proyectos que destacan los beneficios que aportan en el aprendizaje significativo del alumnado. En este trabajo se aborda el caso concreto de los Sistemas de Información Geográfica (SIG en adelante).

A pesar de que numerosos organismos, entre los que se encuentran Universidades de todo el mundo y el Servicio de SIG y Teledetección (SIGTE), están convencidos del uso de los SIG en el aula, son muy escasos los recursos y proyectos destinados en este sentido.

A continuación se tratan los marcos generales en los que puede ser implementada la enseñanza de la Biología y la Geología con la incorporación de los SIG. El objeto de estudio no sólo es el contenido curricular sino también los SIG.

Así, se analizará el aporte que esta tecnología presenta en estudios interdisciplinarios en el aula y su uso más allá del centro educativo. Además, se evaluará a partir de estas consideraciones previas las dificultades de implementación.

1. INTRODUCCION

Es un hecho que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) son una constante en la vida cotidiana de los adolescentes, pero ¿es así en el caso del aula?

En este sentido, es necesario incorporar en las aulas nuevos contenidos y nuevas estrategias que contemplen y garanticen el acceso al uso y al manejo de las nuevas tecnologías, incentivando la oportunidad de desarrollar aptitudes y actitudes necesarias para aprovechar dicho recurso en la generación de un nuevo conocimiento. Si consideramos que en los centros de secundaria se debe garantizar aprendizajes socialmente relevantes, es imprescindible la incorporación de dichos adelantos. (Zappettini, M.C. 2007)

Existen multitud de definiciones de los SIG, una de la más completa y aceptada es la siguiente: **“Un SIG es un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión”** (NCGIA (National Center for Geographic Information and Analysis, 1990)

Si atendemos a lo que nos marca la legislación en materia de educación, las enseñanzas comunes a todo el Estado vienen reguladas por el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.

En el marco de la propuesta realizada por la Unión Europea, este Real Decreto marca ocho competencias básicas:

1. Competencia en comunicación lingüística.
2. Competencia matemática.
3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
4. Tratamiento de la información y competencia digital.
5. Competencia social y ciudadana.
6. Competencia cultural y artística.
7. Competencia para aprender a aprender.
8. Autonomía e iniciativa personal

La adaptación andaluza viene recogida en el Decreto 231/2007, de 31 de julio, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía.

En su artículo 6 señala las competencias básicas que el currículo de la educación secundaria obligatoria deberá incluir:

- a) **Competencia en comunicación lingüística**, referida a la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita, tanto en lengua española como en lengua extranjera.

b) **Competencia de razonamiento matemático**, entendida como la habilidad para utilizar números y operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión del razonamiento matemático para producir e interpretar informaciones y para resolver problemas relacionados con la vida diaria y el mundo laboral.

c) **Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico y natural**, que recogerá la habilidad para la comprensión de los sucesos, la predicción de las consecuencias y la actividad sobre el estado de salud de las personas y la sostenibilidad medioambiental.

d) **Competencia digital y tratamiento de la información**, entendida como la habilidad para buscar, obtener, procesar y comunicar la información y transformarla en conocimiento, incluyendo la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como un elemento esencial para informarse y comunicarse.

e) **Competencia social y ciudadana**, entendida como aquella que permite vivir en sociedad, comprender la realidad social del mundo en que se vive y ejercer la ciudadanía democrática.

f) **Competencia cultural y artística**, que supone apreciar, comprender y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como fuente de disfrute y enriquecimiento personal y considerarlas como parte del patrimonio cultural de los pueblos.

g) **Competencia y actitudes para seguir aprendiendo de forma autónoma a lo largo de la vida.**

h) **Competencia para la autonomía e iniciativa personal**, que incluye la posibilidad de optar con criterio propio y espíritu crítico y llevar a cabo las iniciativas necesarias para desarrollar la opción elegida y hacerse responsable de ella. Incluye la capacidad emprendedora para idear, planificar, desarrollar y evaluar un proyecto.

Los SIG pueden ayudar a alcanzar estas competencias básicas y no es algo novedoso, las virtudes de los SIG en el ámbito educativo, vienen siendo señaladas desde hace tiempo por el Environmental Systems Research Institute (ampliamente

conocido en el mundo de los SIG como ESRI), ya en 1998 desde ESRI se afirmaba que un aprendizaje activo en este sentido representa:

1. Un papel interesante en el currículum educativo:

- Un método de trabajo que aportará respuestas alternativas a problemas y situaciones específicas. Y tener que elegir la respuesta más satisfactoria a la cuestión planteada incentivando así el pensamiento crítico.
- Un aprendizaje simultáneo en alumnado y profesorado.
- La tecnología SIG permite aproximaciones similares a partir de caminos diferentes, permitiendo al alumnado adentrarse en su análisis o exploración según sus propios criterios, intereses o necesidades. La herramienta acontece así una interesante oportunidad para construir visiones individuales del mundo.
- Los SIG permiten que a través de las aproximaciones al territorio, tanto alumnado como el profesorado se involucren más como participantes en la comunidad local y como ciudadanos del mundo.

2. Aumento de las capacidades intelectuales:

- Pensamiento crítico, por la ejercitación de las habilidades de análisis, síntesis y evaluación.
- Inteligencia lógica y matemática: puesto que requiere habilidad para interpretar y utilizar variables numéricas y utilizar la tecnología para su adquisición, procesamiento y transferencia.
- Inteligencia lingüística: requiere informar o transmitir información
- Inteligencia espacial, puesto que hace falta transformar la realidad en imágenes mentales o visuales o viceversa y a diferentes escalas
- Capacidad comunicativa, habilidad para transmitir de forma efectiva y a través de varios métodos de representación de la información.

3. Control sobre la información

- Identificar las fuentes de información más adecuadas para solucionar un problema
- Integrar información procedente de diferentes fuentes y múltiples formatos
- Entender la naturaleza y calidad de los datos.

4. Aumento de las habilidades en el uso de la tecnología informática:

- Gestión de archivos

- Manipulación de bases de datos
- Operación con hojas de cálculo
- Uso de gráficos
- Uso de imágenes de satélite o fotografías aéreas
- Acceso a Internet para captura de datos.
- Creación de productos multimedia
- Integración de otra tecnología como GPS

Los SIG permiten al alumnado la inmersión en situaciones reales y lo sitúa como agente crítico delante de esta realidad. Se le plantean problemas reales a los que debe buscar soluciones o escenarios. Ideal también sería que el propio alumnado pudiera escoger la información a tratar, construyendo así su propio proyecto. De esta manera la enseñanza con los SIG se basa en la resolución de problemas (Boix, G., Olivella, R. y Sitjar, J.; 2009).

Los SIG son una herramienta tecnológica que realiza un completo y complejo estudio del mundo real a través del análisis de las relaciones e interacciones espaciales, para llegar a nuestras propias conclusiones. Esto implica que, además de la visualización de mapas, el SIG nos aporta la capacidad de desarrollar distintas tareas entre las que podemos encontrar la captura de datos, gestión y toma de decisiones, elaboración de salidas gráficas, etc.

Modelan la realidad en capas de información, de manera que permiten trabajar de forma selectiva dependiendo de las necesidades. Por un lado, pueden realizar un tratamiento independiente de los datos espaciales que confieren el territorio, de forma aislada, o bien, gestionarlos simultáneamente de manera múltiple.

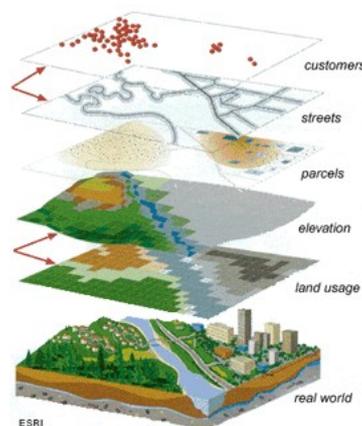


Fig. 1: Capas de información

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal del presente trabajo es plantear una serie de propuestas didácticas utilizando las nuevas tecnologías (SIG) de forma innovadora y al servicio de un aprendizaje significativo.

Además, se tratará de extender su aplicación fuera del aula, promoviendo su uso y conocimiento en otros ámbitos, a la vez que se intentará dar respuesta a algunas concepciones erróneas que se tienen sobre los SIG.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Así mismo, con las propuestas didácticas presentadas se persiguen alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar la incidencia de actividades desarrolladas con SIG sobre “Las transformaciones en los Ecosistemas” en los conocimientos del alumno.
- Poner en marcha un proyecto de innovación que pretenda servir de apoyo a las estrategias docentes en materia de Educación Ambiental.
- Manejar diversas fuentes de información.
- Involucrar tanto al alumnado como al profesorado en la situación ambiental local.

3. METODOLOGÍA

Esta propuesta metodológica afronta la enseñanza considerando los SIG como soporte efectivo para alcanzar las competencias básicas planteadas en el currículo de la Educación Secundaria.

Partiendo de esta premisa, se ha optado por emplear un cuestionario de ideas previas (pretest) y evaluaciones de los talleres (post-test) (Anexo I) para comprobar el cumplimiento de los objetivos planteados.

Los talleres siguen el método científico, de manera que, a través de la propuesta de estudio de casos reales surgidos en el entorno territorial cercano a la localización del centro, se espera incentivar el aprendizaje significativo del alumnado, de modo que a partir de su propia experiencia y estudiando casos conocidos los alumnos sean

capaces de asimilar mejor la materia además de desarrollar una interpretación crítica de la realidad.

Existen multitud de softwares disponibles, tanto comerciales (ArcGIS, Idrisi, Mapinfo...) como gratuitos (GvSIGsig, Kosmo, Sextante, Grass...). Con el fin de alcanzar uno de los objetivos, como que el alumnado pueda utilizarlo fuera del aula, el software propuesto para su aplicación didáctica es el software libre GvSIG.



Fig. 2: Logo gvSIG

Su origen se remonta al 2004 dentro de un proyecto llevado a cabo por la Consellería de Infraestructuras y Transporte de la Generalitat de la Comunitat Valenciana.

A continuación resumo las características principales que posee este software que han motivado su elección:

- Al tratarse de un software libre el centro no tendrá que hacer ninguna inversión económica para instalarlo en los equipos informáticos. Además, permitirá que todos los alumnos así como el profesorado, puedan descargarlo e instalarlo en sus ordenadores particulares si desean utilizarlo fuera del aula.
- Es multiplataforma, por lo que puede ser utilizado en diferentes sistemas operativos (Windows, Linux, Mac OS)
- Presenta una interfaz amigable y fácil de usar, permitiendo un aprendizaje sencillo y relativamente rápido.
- Es personalizable, atendiendo a las necesidades del usuario.
- Permite cargar datos remotos siguiendo los estándares de la OGC (Open Geospatial Consortium), de manera que se puede disponer de un gran número de fuentes de datos espaciales a través de organismos oficiales en internet.
- Desarrolla dos productos generales gvSIG Desktop para PCs y gvSIG Mobile para dispositivos móviles.

- Se puede trabajar en diferentes niveles de dificultad dependiendo del grado de aprendizaje del uso del programa: visualización (zoom, pan, etc...), gestión de capas y leyendas, generación de salidas gráficas (impresión y diseño de mapas), medición de áreas y distancias animación, georreferenciación, análisis y redes, generación de redes, 3D, etc.

Como software libre se fundamenta en:

- Organización en torno a valores democráticos.
- Colaboración y solidaridad (persigue un desarrollo sostenible y equilibrado a través de la independencia de la tecnología, cambiando gasto por inversión).
- Conocimiento compartido como modelo.
- Igualdad de condiciones desterrando prácticas monopolísticas y de sumisión.

4. SUJETOS DE INVESTIGACIÓN

Debido a la posibilidad de adaptar los recursos y actividades según el nivel de aprendizaje, la metodología propuesta puede ser aplicada en cualquier nivel de la Educación Secundaria.

En este caso, las propuestas didácticas se han elaborado tomando como referencia al alumnado de 4º de la ESO, en la materia de Biología y Geología. Por sus características, al encontrarse finalizando la Educación Secundaria Obligatoria, conocer los SIG, su funcionamiento y aplicaciones puede brindarles la oportunidad de conocer nuevas salidas profesionales, independientemente de su inclinación hacia ciclos formativos superiores o carreras universitarias.

Respecto al centro supuesto se ha seleccionado al I.E.S. Albaida, centro TIC (Tecnología de la Información y Comunicación). Situado en la capital almeriense, concretamente a la entrada del Barrio de los Molinos y del Diezmo en la Carretera de Níjar, lugar conocido tradicionalmente como Cuatro Caminos. Esta zona de la ciudad está poblada por gente sencilla de la clase obrera, con casas de una o dos plantas, que en los últimos años, por la expansión de la ciudad y el desarrollo urbanístico, se está transformando en grandes bloques de viviendas que están haciendo desaparecer la típica casa unifamiliar de esta zona de la ciudad. Sin obviar la influencia que tiene en esta barriada su cercanía al barrio del Puche y los graves problemas que en el

mismo existen al ser un barrio marginal, situación que en ocasiones se deja sentir en los alumnos y alumnas procedentes de este barrio.

La población escolar del Instituto, que estudia Educación Secundaria Obligatoria, procede, en su gran mayoría de los Colegios de Educación Primaria de la zona (C.P. San Gabriel, Europa y Ave María del Diezmo), con algunos rasgos comunes entre ambos como es el bajo nivel cultural en muchas de las familias y algunas diferencias en lo social y sobre todo en lo económico.

Sin embargo, los alumnos de Bachillerato tienen un origen más variado ya que además de los que han estudiado E.S.O. en este centro, se les suman alumnos procedentes de otros centros escolares más alejados. En los Ciclos Formativos ocurre algo parecido ya que la procedencia del alumnado es de toda la provincia. En la actualidad alberga más de 1000 estudiantes repartidos en turnos de mañana, tarde y noche.

5. DESARROLLO DE LAS PROPUESTAS DIDACTICAS

A partir del bloque de contenidos IV “Las transformaciones en los ecosistemas”, según el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, se desarrolla las siguientes propuestas didácticas.

5.1.CUESTIONARIO DE IDEAS PREVIAS (Anexo I)

Descripción:

Antes (pretest) y después (post-test) del desarrollo de los talleres, se realizará un cuestionario de ideas previas con el fin de evaluar la posible incidencia de las actividades formativas en sus conocimientos.

Objetivos:

- Introducir el bloque de contenidos
- Conocer las ideas previas de los alumnos.
- Comprender la realidad social y cultural del alumnado para poner en práctica las estrategias necesarias de manera consecuente a esta diversidad en clase.

- Elegir aquellas estrategias didácticas que mejor se adapten al grupo.

Procedimiento:

- A todos los alumnos se les entregará una copia del cuestionario.
- Dispondrán de 30 minutos para completarlo.
- Con la colaboración de todos los alumnos se irán resolviendo las preguntas una a una en la pizarra.
- En todo momento el profesor deberá aclarar todas las dudas que puedan surgir.

Material:

- Cuestionarios.

5.2. CIENCIA EN TUS MANOS:

Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*)

Fig. 3: Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*)



Descripción:

Atendiendo a los resultados de una serie de actividades, se deberán analizar las causas y consecuencias de la presencia de la especie *Myiopsitta monachus* en España y en concreto en el Parque del Andarax.

Objetivos:

- Comprender las consecuencias de la presencia de especies invasoras sobre la biodiversidad.

- Valorar la fragilidad de las complejas interrelaciones que se dan en los ecosistemas.
- Distinguir los términos autóctono, alóctono, especie exótica.
- Concienciar sobre la influencia humana en los cambios de los ecosistemas.
- Elaborar e interpretar un mapa de distribución de especies.
- Familiarizarse con el método científico.
- Potenciar el pensamiento crítico.

Procedimiento:

- Los alumnos distribuidos en grupos deberán buscar información acerca de la especie Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) para conocer su distribución, comportamiento, etc.
- Se realizará una visita al Parque del Andarax, donde se llevará a cabo una observación de aves. Los alumnos en grupos, con ayuda de una sencilla guía de reconocimiento, anotarán en su cuaderno de campo las especies que identifiquen, así como todos aquellos datos relacionados que puedan servir para su posterior análisis (número de poblaciones, alimentación, lugar dónde se encuentran...)
- En clase elaborarán un mapa de distribución de la especie *Myiopsitta monachus* con el software gvSIG. A partir de una capa que contenga el mapa político del mundo, seleccionarán aquellos países en los que se ha identificado la especie. Deberán distinguir entre área original de distribución de la especie y los lugares donde la especie ha sido introducida y existen poblaciones estables.



Fig. 4: Cuadro diálogo Gestor de proyectos de gvSIG

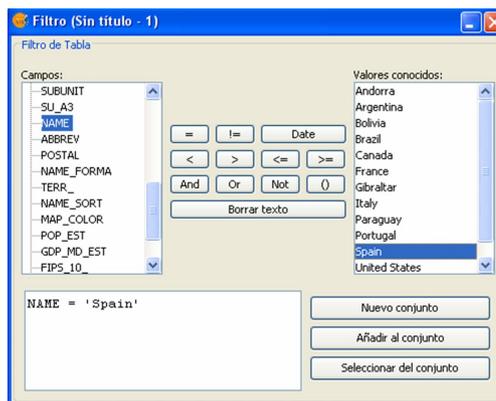
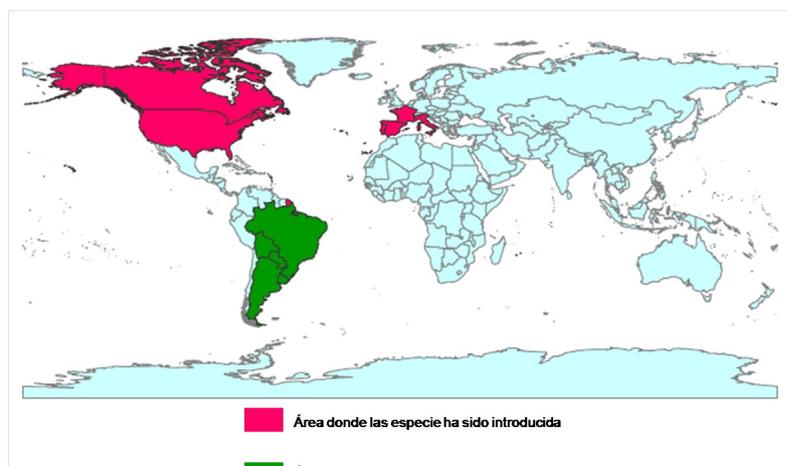


Fig. 5: Cuadro diálogo Filtro de gvSIG

- Prepararán una presentación en PowerPoint, en la que incluirán el mapa final y las principales conclusiones a las que han llegado, tras un análisis y valoración de la información de partida. Cada grupo lo expondrá al resto de compañeros.

Fig. 6: Mapa distribución de la especie *Myiopsitta monachus* elaborado con gvSIG



Material:

- Cuaderno de campo
- Guía básica de reconocimiento de aves
- Software gvSIG
- Datos en formato shapefile (.shp) relativos a los países del mundo

5.3.GESTIONANDO LAS ÁREAS PROTEGIDAS:

Red de Espacios Protegidos de Andalucía.

Descripción:

Se localizará y analizará la distribución de los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. Además, se realizará un estudio de la evolución del Parque Natural Cabo

de Gata-Níjar, a través de la observación de una secuencia de ortofotografías del área tomadas en distinta fecha.

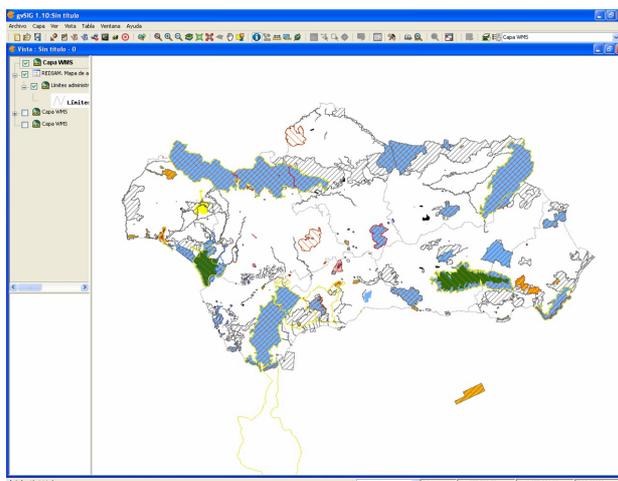
Objetivos:

- Identificar las categorías de protección de los espacios naturales ubicados en Andalucía, en virtud de la normativa autonómica, estatal y comunitaria o convenios y normativas internacionales.
- Valorar la protección del medio y el desarrollo sostenible.
- Apreiciar el valor de los ecosistemas.
- Reconocer la importancia de las fotografías aéreas para el estudio del territorio.
- Identificar las fuentes de información más adecuadas para analizar un determinado parámetro.
- Integrar información procedente de diferentes fuentes y múltiples formatos
- Entender la naturaleza y calidad de los datos.

Procedimiento:

- Los alumnos generarán un mapa de Andalucía donde se muestre la Red de Espacios Protegidos. Para ello cargarán la capa disponible en la REDIAM.

Fig. 7: Mapa distribución de los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía con gvSIG



- Con las herramientas que ofrece el software gvSIG, accederán a la información disponible de cada espacio protegido y anotarán en su cuaderno las características de los ecosistemas protegidos, así como aquellos datos que les resulten más curiosos.

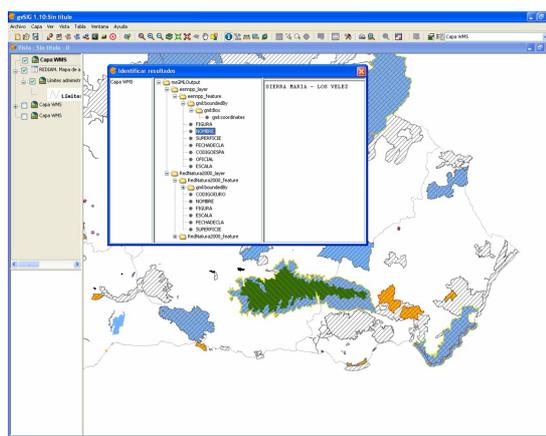


Fig. 8: Cuadro de diálogo del Identificador de resultados de gvSIG

- Por grupos realizarán un análisis comparativo entre fotografías aéreas tomadas en la zona del Cabo de Gata en distintas fechas (1956 y 2006) y a su vez, las compararán con el límite actual del Parque Natural Cabo de Gata –Níjar. Las conclusiones de este análisis comparativo deberán exponerlas mediante un PowerPoint al resto de los compañeros.

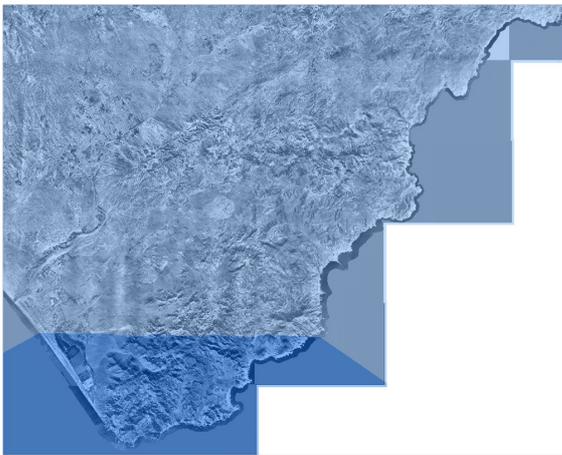


Fig.9: Imagen aérea Cabo de Gata 1956



Fig. 10: Imagen aérea Cabo de Gata 2006



Fig. 11: Límite del P.N. Cabo de Gata-Níjar

Material:

- Cuaderno de clase
- Software gvSIG
- Fotografías aéreas y ortofotografías
- Datos en shapefile (.shp) relativos a la Red de Espacios Protegidos de Andalucía

5.4. TODOS LOS ECOSISTEMAS SON IMPORTANTES:

Distribución Pisos Bioclimáticos Almería.

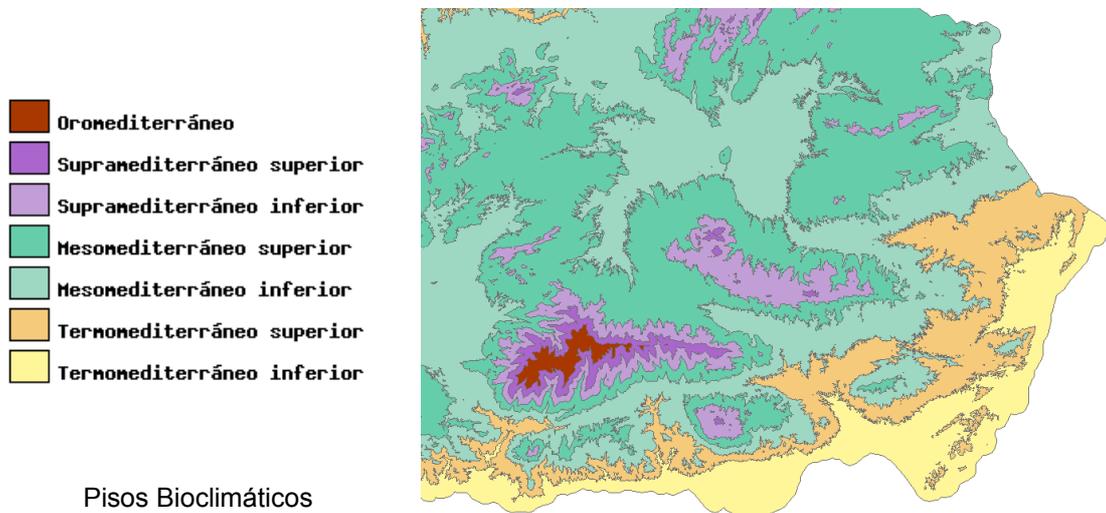


Fig. 12: Mapa representación de los pisos bioclimáticos zona de Almería y parte de Granada

Descripción:

En base a la distribución de los pisos bioclimáticos de la provincia de Almería y parte de Granada, se determinarán las características climáticas que favorecen la formación de los distintos tipos de ecosistemas.

Objetivos:

- Comprobar que los ecosistemas no entienden de límites administrativos.
- Apreciar todos los ecosistemas.
- Reconocer el valor de las especies endémicas.
- Aprender a determinar las condiciones ambientales de un lugar, a partir del estudio de las especies que lo habitan.
- Conocer el término bioindicador.
- Valorar la colaboración y solidaridad entre instituciones que ponen a disposición de los usuarios su Infraestructura de Datos Espaciales (IDE).
- Ejercitar las habilidades de análisis, síntesis y evaluación de la información

Procedimiento:

- A partir de un mapa de Andalucía donde se muestran los pisos bioclimáticos, se localizarán los que se encuentran presentes en la provincia de Almería.

Deberán buscar las características ambientales que identifican cada uno de ellos.

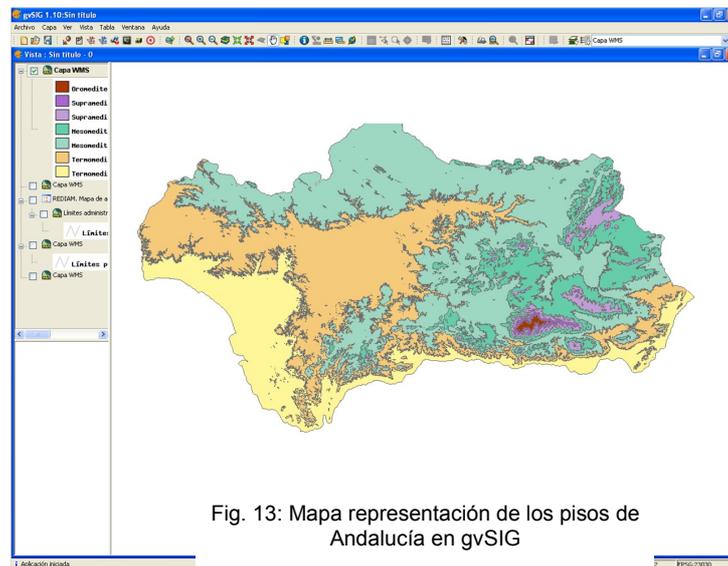


Fig. 13: Mapa representación de los pisos de Andalucía en gvSIG

- Se realizará una visita al Paraje Natural Desierto de Tabernas, donde los alumnos por grupos reconocerán “in situ” distintas especies de flora, con la ayuda de una sencilla guía de flora. Irán anotando en su cuaderno de campo todas las especies que identifiquen, así como aquellos datos que les llamen la atención. También se les aportará información geológica de la zona y del origen de su formación.
- Con los datos tomados en campo, ya en clase, y con ayuda de las herramientas del software gvSIG, así como de la página web <http://www.floradealmeria.es/> cada grupo comprobará si entre su listado de especies identificadas se encuentra alguna especie endémica de la zona. Una vez realizado para la zona de Tabernas, localizarán el resto de especies de flora endémicas de la provincia de Almería presentes en los distintos pisos bioclimáticos.
- Cada grupo deberá realizar una presentación en PowerPoint donde reflejen el valor de las especies endémicas y la deberán exponer al resto de sus compañeros.

Material:

- Cuaderno de campo
- Guía básica de reconocimiento de flora
- Software gvSIG

- Datos en shapefile (.shp) relativos a distribución de los pisos bioclimáticos en Andalucía y especies de flora endémica.

6. DISCUSION Y CONCLUSIONES

La propuesta se espera que rompa con la manera tradicional de trabajar en clase, dando paso a una participación más activa por parte del alumnado. Con el seguimiento del método científico es probable que el alumnado tome conciencia de la construcción de su propio conocimiento, ya que la investigación promueve un aprendizaje significativo.

El uso de los SIG, como una herramienta más de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) dentro de la educación, puede favorecer la predisposición del alumnado al aprendizaje de una nueva herramienta informática desconocida para ellos. Esta motivación crece al ir manejando el software, cuya curva de aprendizaje se sitúa en niveles altos en poco tiempo.

El análisis de los mapas elaborados permite relacionar las variables estudiadas con la componente espacial. De este modo, los temas de estudio son planteados de manera que los alumnos tomen conciencia de la existencia de otras formas de comunicación y representación, así como de la ilimitada cantidad de información que puede ser reflejada en un mapa.

En la vida cotidiana suele ser habitual el uso del GPS en los coches, de distintas aplicaciones del tipo Google Maps, guía Repsol, etc. para organizar viajes, e incluso muchas de estas nuevas aplicaciones están surgiendo para su uso en los dispositivos móviles. Sin embargo, a pesar de la gran utilidad que han demostrado aportarnos, todavía su uso está muy limitado dentro del aula. Uno de los principales motivos que puede dar respuesta a esta situación es el elevado coste que hasta ahora suponían las nuevas tecnologías y sus licencias de uso. Este factor limitante, hace algunos años, está siendo subsanado con la aparición de los software libres.

En el caso de esta propuesta, al tratarse del uso de un software libre, no se da este inconveniente. A su vez, existe la posibilidad de poder instalar el SIG en casa, tanto del profesorado como del alumnado, permitiendo indagar en las distintas posibilidades que los SIG nos ofrecen fuera del aula.

Otro de los factores limitantes en el desarrollo y propagación de los SIG, ha sido la cantidad y disponibilidad de datos geográficos. En los últimos años, la cantidad de organismos oficiales que ponen a disposición de los usuarios sus datos geográficos de forma gratuita, se ha visto incrementada gracias a la formación de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEs). Se trata de redes centralizadas, que a través de Internet integran datos espaciales, servicios y metadatos.

En el caso de España, existe la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE). Surgió con objeto de facilitar el acceso libre y sencillo a la información geográfica disponible en nuestro país y con acceso a las IDEs y a la información geográfica de las Comunidades Autónomas.

A nivel andaluz encontramos la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), creada por la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA), tiene como objetivo la integración de toda la información sobre el medio ambiente andaluz generada por todo tipo de centros productores de información ambiental en la Comunidad Autónoma.

La REDIAM se concibe como una estructura que, optimizando los recursos humanos y materiales aplicados a la investigación, sea capaz de producir **información ambiental normalizada** y facilitar a los ciudadanos en general y a los científicos, técnicos y gestores una herramienta que permita atender a la correcta planificación y gestión de las actuaciones ambientales y satisfacer las demandas e inquietudes de la ciudadanía.

A pesar de las utilidades del uso de los SIG en el aula, no se debe obviar una incuestionable limitación que se plantea en la actualidad, como es la necesidad de apoyo técnico para formar al profesorado en el manejo de los SIG.

Es de esperar que, una vez desarrollada la propuesta didáctica, la puntuación obtenida por los alumnos en el post-test sea mayor que la obtenida en el pretest, confirmando los objetivos de partida.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Zappettini, M. C. (2007) Enseñanza de la geografía e Informática: “El uso del SIG en una experiencia pedagógica innovadora” [En línea]. Geograficando, 3 (3). Disponible en: http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.3674/pr.3674.pdf

Boix, G., Olivilla, R, Sitjar, J. "Los Sistemas de Información Geográfica en las aulas de Educación Secundaria". Servicio Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (SIGTE) de la Universidad de Girona (España)

BUZAI, Gustavo y BAXENDALE, Claudia (1999) "Perspectivas para la enseñanza de los sistemas de información geográfica (SIG) en la educación polimodal". Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Centro de Estudios Avanzados. UBA. Mimeo.

AUDET, R.; LUDWIG, G. GIS in Schools. ESRI Press 2000. 109p.

COMAS, D.; RUIZ, E. Fundamentos de los sistemas de información Geográfica. Barcelona. ARIEL 1993. 295p

LONGLEY, P.A.; GOODCHILD, M.F.; MAHUIRE, D.J.; RHIND, D.W.. Geographic Information Systems and Science. Ed. Wiley. ESRI PRESS. 2005. 517p

MALONE, L.; PALMER, A.M; VOIGT, C.L. Mapping our World. GIS Lessons for Educators. ESRI Press 2003. 536p

McWILLIAMS, H; ROONEY, P Mapping our City: Learning to Use Spatial Data in the Middle Schhol Science Classroom. [on-line] 1997. 10p.

PRATS, M. A. Reflexiones Educativas. El binomio Educación y Nuevas Tecnologías. Libros Infonomia. Barcelona: Zero Factory. 2006. 227p

- Direcciones web:

Portal gvSIG: <http://www.gvsig.org/web/>

Portal Educativo en SIG: http://www.sigte.udg.edu/pesig_es/

Portal IDEE: www.idee.es

Portal de flora de Almería: <http://www.floradealmeria.es/>

Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA). REDIAM (Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía)

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/mapwms/REDIAM_RENPA

Bases cartográficas del mundo:

<http://www.naturalearthdata.com/downloads/10m-cultural-vectors/>

The Global Biodiversity Information Facility (GBIF): <http://www.gbif.org/>

Portal del centro IES. Albaida: www.iesalbaida.net

- Legislación:

Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.

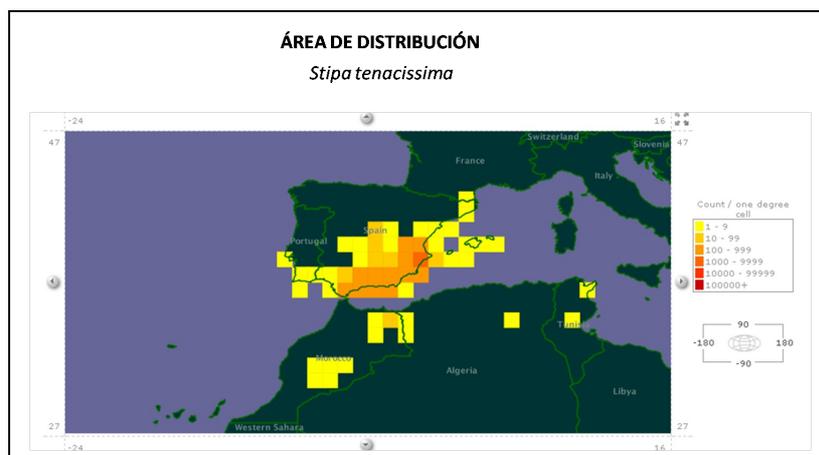
Decreto 231/2007, de 31 de julio, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía.

Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA)

ANEXO I

PRETEST/ POST-TEST

1. ¿Crees que la presencia de determinadas especies en una zona, puede tener alguna consecuencia sobre otras especies?
2. ¿Consideras que todas las especies pueden habitar cualquier lugar del planeta? Razona tu respuesta.
3. ¿Qué es la biodiversidad?
4. ¿Crees que todos los ecosistemas son importantes? ¿Por qué?
5. ¿Conoces alguna figura de protección ambiental de los espacios naturales? Escribe las que conozcas.
6. Describe al menos tres métodos diferentes que nos permitan estudiar los espacios naturales.
7. Describe lo que ves en la imagen.



ANEXO II

DISPONIBILIDAD DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES

- Bases cartográficas del mundo:
 - <http://www.naturearthdata.com/>
 - <http://www.mapcruzin.com>
 - <http://www.gbif.org/>
- Bases cartográficas de Europa:
 - <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/gisco/introduction>
- Bases cartográficas de España:
 - <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>
 - <http://www.ine.es/prodyser/pcaxis/pcaxis.htm>
 - <http://www.ideo.es>
 - <http://www.gbif.es/>
- Bases cartográficas CCAAs:
 - Instituto de Cartografía de Andalucía (I.C.A):
<http://www.juntadeandalucia.es/obraspublicasyvivienda/portal-web/web?pma=3&ct=8&e=cartografia/index.html>
 - Catálogo de Datos Espaciales de Andalucía (Junta de Andalucía)
<http://www.ideandalucia.es/index.php/es/catalogos/catalogo-de-datos-espaciales-de-andalucia>
 - Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/rediam>
- Bases estadísticas de España:
 - Instituto Nacional de Estadística: www.ine.es
- Bases estadísticas de las CC.AAs:
 - Instituto de Estadística de Andalucía:
<http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia>
- Bases estadísticas de Europa:
 - <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>
- Bases estadísticas del Mundo:
 - <http://www.un.org/popin/>
 - <http://www.prb.org/SpanishContent.aspx>
 - <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>
 - <http://population-statistics.com/wg.php?x=&lng=en&des=wg&srt=npan&col=abcdefghijklmnoq&msz=1500&men=home&lng=es>