

SINERGIAS ENTRE gvSIG Y EL MÁSTER PROFESIONAL UNIGIS EN GESTIÓN DE SIG

Orduña Aznar, Ferran
Armisen Cuevas, Suani
Vicens Franquesa, Lluís

SIGTE Universitat de Girona
Pza. Ferrater Mora, s/n, 17071, Girona
ferran@sigte.udg.edu

Resumen

UNIGIS Girona es un programa de formación a distancia en sistemas de información geográfica (SIG) con más de diez años de experiencia. Hemos evolucionado del uso exclusivo de software de carácter privativo a la implementación de un modelo de enseñanza y aprendizaje basado -entre otros muchos aspectos- en la adquisición de competencias vinculadas al dominio de distinto software SIG, la mayoría de carácter libre. Entre éstos cabe destacar gvSIG. gvSIG se ha convertido en estos últimos años en un claro ejemplo de cómo un software libre puede constituirse como una alternativa al software privativo. Las funcionalidades y capacidades del programa gvSIG han permitido que se convierta en un software ampliamente utilizado por nuestros alumnos para la realización de las actividades prácticas que forman parte del su currículum académico. En el presente artículo queremos hacer una reflexión sobre las razones que nos llevan a hacer una apuesta clara por el uso de software libre en nuestro programa de máster y el valor que nos aporta el uso de gvSIG.

Plabras clave

UNIGIS, màster SIG, software libre, e-learning

1. El programa UNIGIS

UNIGIS¹ es una red internacional de universidades que trabajan en el diseño de programas de formación a distancia relacionados con la gestión y las tecnologías de la información espacial. Las universidades que integran UNIGIS ofrecen Diplomas de Postgrado y Máster que responden a una estrategia común, acordada entre los componentes del grupo. Sin embargo, cada una de las universidades adapta y complementa el programa académico con materiales adicionales para dar respuesta a las necesidades de sus estudiantes locales.

En España, desde el año 1999, los cursos UNIGIS los organiza el Servicio de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (SIGTE)² de la Universitat de Girona. UNIGIS Girona³

1

www.unigis.net/

2

www.sigte.udg.edu/

3

www.unigis.es/

dispone, de entre su oferta formativa, del Programa de *Máster Profesional a distancia UNIGIS en Gestión de Sistemas de Información Geográfica*, así como de Cursos de Especialización centrados en temáticas relacionadas con los SIG, como pueden ser: las Bases de Datos Espaciales, Programación de Aplicaciones Web Map, SIG y Teledetección, etcétera.

El objetivo del Máster UNIGIS es *formar profesionales en el sector de la gestión de la información geoespacial de forma que todos los estudiantes que obtengan el título de máster esten plenamente capacitados para gestionar un proyecto SIG*. Por tanto, el Máster proporciona conocimientos sobre los aspectos conceptuales, técnicos y organizativos de los SIG, además de ofrecer la base teórica y práctica necesaria para diseñar e implementar proyectos de gestión de información geográfica.

El programa académico está formado por 7 módulos obligatorios. Se ha diseñado siguiendo las diferentes fases que componen un proyecto SIG de carácter profesional y que un director o responsable de proyectos SIG debe conocer y dominar, más concretamente: *Modelos y Estructuras de datos, Fuentes y Adquisición de Datos, Visualización y Cartografía, Bases de Datos Espaciales y Análisis Geográfico*. Una vez el estudiante ha adquirido las competencias que consideramos mínimas en cada una de las temáticas mencionadas, está preparado para abordar el último módulo: *Gestión de Proyectos SIG*. Antes de éste deberá escoger un módulo opcional entre los 5 que se ofrecen y que se orientan a campos de aplicación más específicos de los SIG o temáticas que puedan estar relacionadas con su ámbito laboral o con sus propios intereses, como son: *SIG y Teledetección, SIG y Evaluación de Impacto Ambiental, SIG y Salud, Programación de Aplicaciones Web Map, y Web Mapping y Servicios OGC*.

UNIGIS Girona se basa en tres pilares que nos caracterizan y dotan a nuestro programa educativo en SIG de interés, calidad y rigor académico, y profesionalidad. Son:

E-learning»

La modalidad de aprendizaje virtual se ha convertido en indispensable hoy en día. Da respuesta a las necesidades de formación continua y permanente de nuestros alumnos. Se convierte en una alternativa idónea para las personas que combinan su mundo laboral, con el académico y personal. Conscientes de ello, trabajamos día tras día para mantenernos hiperconectados con las nuevas inquietudes y necesidades que se gestan entorno a los SIG, así como en relación a las nuevas aplicaciones y herramientas didácticas que aparecen en este ámbito. Para ofrecer, de esta forma, un sistema de enseñanza y aprendizaje que responda a las expectativas y se adapte a las necesidades de nuestros alumnos, pero que además lo haga a través de una metodología innovadora y a su vez amigable y eficiente.

Carácter profesionalizador»

En UNIGIS Girona la formación que ofrecemos se caracteriza por su alto componente profesionalizador. El enfoque profesionalizador UNIGIS da la posibilidad al alumno de mejorar sus competencias, y de adquirir nuevas habilidades o capacidades relacionadas con la gestión de la información geoespacial. Los recursos y estrategias que facilitamos mejoran su situación laboral y/o facilitan su inserción laboral en el ámbito de los SIG, al mismo tiempo que amplían su formación académica.

Nuestros profesionales UNIGIS son capaces, por tanto, de gestionar los SIG para dar respuesta a las necesidades y demandas más emergentes del mercado laboral actual.

Software Competitivo»

Durante el decurso del Máster UNIGIS trabajamos con gran diversidad de software para el aprendizaje de los conceptos que se relacionan con los SIG. Respondemos de esta manera al auge y a las ventajas de los SIG libres, apostando por el trabajo con este tipo de software, cada vez más integrado en empresas e instituciones del sector.

2. El método de enseñanza y aprendizaje

En los últimos años se han producido cambios que han significado una mejor adaptación a las necesidades y expectativas de nuestro alumnado y de nuestro equipo interdisciplinar de profesionales. Han sido motivados básicamente por: la adaptación al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que ha supuesto cambiar nuestro currículum educativo, e incorporar de forma más directa un proceso de mejora continua; y, por otro lado, la rápida evolución de las tecnologías de la información, que ha permitido innovar a un mayor ritmo en la formación a distancia.

Ello ha implicado, entre otros muchos factores, evolucionar de un modelo de aprendizaje basado en el *Teaching to learning* (enseñar a aprender), a un modelo educativo de carácter más constructivo, como lo es el *Learning by doing* (aprender haciendo). Éste último significa centrarse en el estudiante y basarse en un sistema de aprendizaje colaborativo o eminentemente interactivo.

En UNIGIS Girona entendemos, por tanto, la educación como un proceso dinámico que permite desarrollar y perfeccionar disposiciones y aptitudes relacionadas con el mundo de los SIG y, de esta forma, dar respuesta a los fines u objetivos definidos en nuestro programa educativo. También es un tipo de formación que facilita recursos al estudiante para la autorealización y autodeterminación personales. En definitiva, un curso en el que el alumno adopta un rol activo, y que le facilita un grado de toma de decisiones y de resolución de problemas importante y, en consecuencia, un nivel de autonomía mayor.

El estudiante es el eje central alrededor del cual giran todos nuestros planteamientos educativos. Como agente activo es el verdadero protagonista de los procesos educativos y dispone de recursos, aplicaciones y herramientas que le hacen posible compartir en un mismo espacio, común con el resto de estudiantes, sus dudas, dificultades o reflexiones surgidas, y enriquecerse del intercambio mutuo. Nos referimos también a materiales didácticos, software necesarios en cada caso, espacios de comunicación (foros y chats), etc. Estos últimos espacios entendidos como espacios de colaboración, ayuda mutua y donde se dan lugar aprendizajes verdaderamente significativos. Disponen, por tanto, de forma rápida y sencilla, de una ventana abierta a un mundo de posibilidades, nuestra plataforma virtual de aprendizaje.

El proceso aprendizaje en el que participa el alumno, es posible gracias a la entrega en cada uno de los módulos de una serie de actividades prácticas. Las actividades prácticas, verdaderas representantes de la educación entendida como proceso y resultado, hacen posible que el estudiante se encuentre *en situación* al implicarse, y tener la posibilidad de desarrollar las competencias educativas adquiridas, en suma: participar en ellas.

3. El papel del software libre en el programa UNIGIS

Hasta hace unos años uno de los principales problemas del uso de los SIG era el elevado precio de implementación de éstos, tanto respecto al precio de las licencias de software como al alto coste que representaba la adquisición de los datos y cartografía de base. La creciente liberalización de los datos geográficos por parte de las administraciones por un lado y el auge del software SIG de código abierto y libre por otro, ha permitido en los últimos años una dinamización del sector que se constata en un mayor número de empresas y profesionales en este sector. Fruto de ello es la

creciente demanda y, en consecuencia oferta, de formación en SIG tanto a nivel de formación integral como en el manejo de herramientas concretas.

En UNIGIS Girona hemos vivido este proceso de cambio en toda su magnitud. El programa UNIGIS en sus primeras ediciones sufría la dependencia tecnológica ligada al software privativo. Uno de nuestros valores añadidos era y es ofrecer, gracias a los acuerdos con las empresas o instituciones correspondientes, licencias de estudiantes de los principales software del mercado. Por contra, este tipo de licencias presenta a veces problemas relacionados con la caducidad, el código de registro y la duración, que por lo general no supera el año. A veces los problemas son simplemente logísticos, es decir, licencias que no llegan a tiempo, que se extravían, que no se activan. Ésto significa que a veces el alumno no puede disponer del programa al comienzo del módulo que esté cursando en ese momento.

Poder ofrecer licencias gratuitas (aunque limitadas en su duración) de los principales softwares comerciales ha sido y continua siendo un aspecto muy valorado por parte de nuestros estudiantes y es por eso que es una política que todavía mantenemos. Aunque, en realidad, su utilización como software vehicular para la realización de las actividades prácticas de los módulos UNIGIS se ha reducido de forma progresiva y actualmente solo en uno de los siete módulos obligatorios de que consta el programa y en uno de los cinco opcionales, es obligado el uso de software privativo. No obstante, pensamos que los estudiantes agradecen poder disponer de licencias y recursos didácticos para el aprendizaje de estos software privativos, unas veces porque quizás se sientan más familiarizados y cómodos (y ello les da seguridad), y la mayoría por necesidades o exigencias profesionales.

Paralelamente a ello igualmente consideramos desde hace años que era necesario apostar por un aprendizaje donde se diera protagonismo al software libre, y no centrar nuestros planteamientos pedagógicos en el manejo de un solo software o de un software sujeto a una serie de condicionantes. Así, nuestro alumno tiene la posibilidad de dominar cualquier software SIG y es capaz de escoger el que considera más adecuado o que da una mejor respuesta a las necesidades del programa.

Aunque en los primeros años del Máster UNIGIS la totalidad de los contenidos prácticos del programa se realizaban con software privativo, ya desde inicios de la década del 2000 comenzamos a dirigir nuestra mirada hacia alternativas libres y/o gratuitas, aunque el SIG Libre en aquellas fechas todavía no había llegado a un grado de evolución suficiente como para dar respuesta a las necesidades y exigencias de un máster profesionalizador como lo es el nuestro.

La introducción del software libre en el programa UNIGIS ha ido en realidad paralela a su desarrollo y expansión. Así pues mientras en los primeros años de la década del 2000, el software libre utilizado se reducía únicamente a dos productos (MySQL y MapWindow), desde el 2006 hasta la actualidad se utilizan más de 10 programas de código abierto en nuestro programa, incluyendo servidores de mapas, clientes pesados, clientes ligeros y SGBD.

Por tanto, es evidente que el estado actual de desarrollo, evolución y la variada oferta de software libre nos permite ofrecer un programa de calidad sujeto a las competencias formuladas para cada módulo del programa y no supeditado a las limitaciones funcionales del software. En este sentido el software que se utiliza en el máster es un medio y no un fin. El máster no busca que el estudiante se especialice en el uso de un herramienta en concreto. Es por eso que a lo largo de los diferentes módulos en los que se estructura el máster, el alumno utiliza el o los software que a criterio del tutor mejor se adaptan a las necesidades de los contenidos prácticos del módulo y que permiten adquirir las competencias formuladas para ese módulo, dejando una puerta abierta a que el propio estudiante decida qué software prefiere utilizar para la realización de las prácticas, ya sea por necesidades profesionales o simplemente por una cuestión de gustos o de preferencias como hemos

comentado anteriormente.

4. ¿Por qué utilizar software libre?

Cuando el representante de una empresa de software SIG nos preguntó la razón por la que desde la Universitat de Girona organizábamos unas jornadas anuales de SIG Libre, la respuesta fue clara y rotunda: porque precisamente somos una Universidad y si una institución o administración pública no fomenta el uso del software libre ¿quién lo va hacer? En cierto modo es para nosotros un deber ético y moral que los futuros profesionales del SIG conozcan todas las opciones posibles en cuanto a uso del SIG, tanto el software libre, como el software privativo y es a ellos, con toda la información en sus manos, a los que les corresponde tomar la decisión de cuál es la mejor opción para satisfacer sus necesidades profesionales. Ante todo debemos rebatir la extendida y falsa creencia de que el software libre es para usuarios de perfil bajo y que solo el software privativo puede dar respuesta a las exigencias que se plantean en un entorno altamente profesional y cualificado.

Las razones que llevan al programa UNIGIS a hacer una apuesta clara por el SIG libre se pueden resumir en las siguientes:

- Independencia tecnológica.
- No estar condicionado a las distintas políticas comerciales vigentes, o condiciones de tipo contractual, que en cada momento decida la empresa propietaria del software. Significa no depender de convenios o acuerdos con las casas comerciales.
- Si el software libre vive un cambio de versión, éste no supondrá restricciones o limitaciones en las funcionalidades del uso del programa.
- Al finalizar el curso el alumno estará dotado de un espíritu crítico que le permitirá valorar cuál es el más idóneo en cada caso y por qué.
- Podemos contribuir con la comunidad al tener tantos alumnos que investigan o usan el software libre. Existe la posibilidad de mejorar permanentemente.
- Hacemos que los usuarios de ahora se puedan convertir en desarrolladores potenciales de estos aplicativos mañana.
- Facilidad de uso y agilidad en el dominio o adquisición del mismo, existencia de foros donde compartir dudas que facilitan el aprendizaje.
- Disponibilidad de gran cantidad de recursos y materiales de aprendizaje del software también de uso libre.
- Últimas versiones del programa siempre accesibles para todos.
- Utiliza formatos y estándares abiertos.
- Nos permite poder dedicar nuestros esfuerzos o actuaciones educativas a otros aspectos no tan vinculados a la gestión o adquisición de software, sino relacionados propiamente con el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno.

5. gvSIG EN EL PROGRAMA UNIGIS

Cuando en este país hablamos de software libre a la mayoría de nosotros nos viene a la cabeza gvSIG. En efecto, consideramos que el impacto que ha supuesto la aparición de gvSIG es similar al que supuso en su momento ArcView hasta su versión 3.2. El secreto de su éxito posiblemente sea el mismo, una interficie muy amigable con muchas extensiones que complementan la funcionalidad del programa y con una comunidad de usuarios y desarrolladores muy amplia y activa. A esto seguramente debemos añadir el gran éxito que tuvo la aparición del formato shapefile a partir de la versión 2 de ArcView y que con el tiempo acabó convirtiéndose en un estándar de facto.

No creemos que nadie pueda sentirse ofendido si opinamos que gvSIG bebe de las fuentes y se inspira claramente en ArcView 3. De hecho, gvSIG ha continuado con un modelo o diseño de programa que ESRI abandonó, equivocadamente en nuestra opinión, en el año 2000 para centrar sus esfuerzos en el nuevo producto ArcGIS.

gvSIG se utiliza en 3 de los cinco módulos obligatorios del programa UNIGIS en el que es indispensable el uso de software SIG, así como en 2 de los 5 módulos opcionales.

Siguiendo nuestra filosofía de que el software no es un fin si no un medio para adquirir las competencias definidas para cada uno de los módulos o asignaturas del máster, evitamos en la medida de lo posible que el estudiante se vea obligado a realizar las actividades prácticas con un determinado software, es por eso que en la mayoría de los módulos, el uso de gvSIG, como de cualquier otro programa, tiene un carácter voluntario. También es cierto, que en ocasiones hay una recomendación explícita por parte del tutor y que se ponen a disposición del estudiante un mayor número de recursos de aprendizaje en este programa. En este sentido a nadie debe extrañar que gvSIG sea el software más utilizado por nuestros estudiantes a la hora de realizar las actividades prácticas. Pero no debe ser esa la única razón ya que si los alumnos no se sintiesen satisfechos con este programa, posiblemente optarían por utilizar otro en posteriores módulos o incluso otras actividades prácticas del módulo (hay que añadir, como se ha comentado en páginas anteriores, que el estudiante es libre de realizar y presentar las actividades prácticas que componen un módulo con diferentes softwares) y esto en la mayoría de los casos no es así.

6. Sinergias entre gvSIG y UNIGIS Girona

Como ya hemos comentado, una de las principales virtudes de gvSIG y que lo convierten en un producto muy interesante para nuestro máster y para la docencia de SIG en general, es su facilidad de uso gracias a una interficie altamente amigable e intuitiva. Este aspecto es particularmente importante desde un punto de vista docente, hay que tener en cuenta que no son excepcionales los casos de estudiantes que no han tenido ningún tipo de contacto con los SIG antes de matricularse en el máster, con lo cual es importante que su primera experiencia o toma de contacto no resulte excesivamente traumática.

A esto último hay que añadir que las funcionalidades que ofrece gvSIG junto con la extensión Sextante cubren una buena parte del espectro de competencias que a nivel práctico deben adquirir los titulados en el Máster UNIGIS: acceso a bases de datos espaciales, edición vectorial, geoprocésamiento, análisis raster, publicación siguiendo estándares OGC, raster y teledetección, topología, redes, 3D, servicios de catálogo y nomenclator, etcétera.

La traducción del programa a diferentes idiomas tampoco es un tema menor para nosotros. El hecho de que el estudiante disponga del programa traducido a su lengua habitual sin ninguna paso adicional hace que el alumno se sienta mucho más cómodo a la hora de interactuar con el programa y facilita el proceso de aprendizaje y de adquisición de los conceptos relacionados con los SIG.

Uno de los criterios a la hora de apostar por un software para la realización de las actividades prácticas en nuestro Máster es que haya adquirido un cierto grado de maduración no solo a nivel funcional, sino como un proyecto estable y con garantías de futuro. Es decir, ha de ser un producto ya consolidado y de calidad contrastada y demostrable a través de casos de usos. En pocas palabras, un producto que el estudiante pueda utilizar o aplicar en su vida profesional. En este sentido gvSIG cumple estos requisitos a los que hay que añadir un fuerte respaldo institucional que garantiza la continuidad del proyecto a medio y largo plazo. Su aplicación profesional queda avalada no solo por numerosos casos de éxito, sino porque cada vez es más utilizado dentro de la administración pública y local y porque alrededor del proyecto se está originando una comunidad de usuarios-colaboradores que a título particular desarrollan nuevas extensiones o funcionalidades que amplían las capacidades del programa o mejoran algunas de ellas.

En definitiva, nuestra opinión es que gvSIG es un proyecto suficientemente maduro, sólido, estable

y profesional y con una cada vez mas amplia comunidad de usuarios que se demuestra en la actividad de los foros de usuarios y listas de distribución de gvSIG. A ésto se suma la reciente creación de la Asociación gvSIG, de la cual formamos parte y cuyos principios y objetivos también hacemos nuestros a fin de poner nuestro grano de arena en el fortalecimiento del proyecto, del cual nos beneficiamos todos.

Tener un buen producto no es suficiente para garantizar el éxito ni la continuidad de un producto. Hay muchos aspectos tan o más importantes que éste. Uno de ellos indudablemente es tener una buena cantera de usuarios profesionales que asegure un futura masa crítica de usuarios que contribuyan a la sostenibilidad del proyecto.

UNIGIS es un programa formativo con más de 10 años de experiencia y por donde han pasado más de 1000 alumnos durante las 13 ediciones realizadas hasta el momento. Es indudable que durante estos años el programa se ha labrado un prestigio y se ha constituido como una referencia y un modelo en enseñanza SIG a distancia, no solo a nivel nacional, sino también internacional. Hay que tener presente que muchos de nuestros alumnos son latinoamericanos. Este es por tanto uno de los principales activos que puede aportar UNIGIS a gvSIG, la difusión internacional del proyecto. Pensamos que para el proyecto gvSIG es muy importante estratégicamente su presencia en nuestro máster como software de referencia para la realización de las actividades prácticas.

UNIGIS es una cantera de profesionales que realiza su inmersión y aprendizaje de los SIG a través de gvSIG (entre otros software) y que en el futuro pueden contribuir a su desarrollo, consolidación y difusión. Si el grado de satisfacción con el software utilizado es alto, como así lo constatan los comentarios y valoraciones de los alumnos, es probable que, en la medida de lo posible, hagan un uso de éste en su actividad profesional contribuyendo de esta manera a ampliar el nicho de gvSIG dentro del tejido industrial y empresarial.

7. Conclusiones

A modo de resumen, queremos concluir este artículo haciendo hincapié en algunas de las ideas que forman parte de la filosofía del Servicio de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (SIGTE) y también por extensión de UNIGIS Girona, como organizadores que somos de este programa formativo.

En primer lugar y en relación al uso del software libre en el programa UNIGIS, pensamos que era necesario apostar por un aprendizaje donde se diera protagonismo al software libre, y no centrar nuestros planteamientos pedagógicos en el manejo de un solo software o de un software sujeto a una serie de condicionantes. Así se adquiere el dominio de cualquier software SIG y se es capaz de escoger el que se considera más adecuado o que da una mejor respuesta a las necesidades.

En segundo lugar, como Universidad tenemos la obligación moral de apoyar y promocionar el uso del software libre y evitar el escepticismo crítico que algunos estudiantes e instituciones tienen de él. En pocas palabras, debemos rebatir los viejos argumentos de que el software libre es inestable, poco potente a nivel de gestión de los datos y funcionalmente poco profesional, que no ofrece garantías de continuidad y que no hay una empresa detrás a la que poder solicitar soporte en caso necesario. Por esta misma razón consideramos que no debemos ser más condescendientes con el software libre que con el software privativo, al contrario debemos ser igualmente exigentes con unos que con otros y tener el mismo espíritu crítico si queremos ampliar el tejido industrial alrededor de éste. De lo contrario haremos un flaco favor a la consolidación y evolución del software libre y difícilmente conseguiremos que sea considerado como una seria alternativa

profesional desde determinados sectores e instituciones.

En UNIGIS Girona, disponemos de acuerdos de licencias para estudiantes proporcionadas por conocidas empresas líderes en el sector. Por un lado esto es muy valorado por nuestros estudiantes y por otro lado no queremos renunciar al valor añadido que da a nuestro máster disponer de licencias de programas con un gran prestigio profesional y una calidad indudable y contrastada. Por tanto nuestro posicionamiento en favor del software libre de ninguna manera supone una oposición al software privativo y un menosprecio a todo lo que estas empresas han aportado al mundo de los SIG. Para UNIGIS Girona sería más fácil ofertar un único software, pero nuestro objetivo es apostar por enseñar SIG. Debemos ofrecer la posibilidad al alumno de investigar y elegir el que más le interese dentro de los ofertados. Favorecer así la participación en el proceso de toma de decisiones desde una vertiente crítica.

El fruto de la sinergia entre gvSIG y UNIGIS Girona es claramente positivo para ambas partes. GvSIG proporciona a UNIGIS un producto profesional y de calidad con el que los estudiantes podrán adquirir plenamente buena parte de las competencias obligatorias del Máster. Por su parte UNIGIS genera un tejido de potenciales usuarios y profesionales susceptibles de alimentar y hacer crecer el programa a corto y medio plazo, contribuyendo a la consolidación, continuidad y mejora del proyecto.

Como reflexión final, decir que no es suficiente con que un software sea bueno y de calidad para que tenga éxito. Todos hemos conocido casos de buenos productos (libres o no) que al final desaparecieron, cayeron en el olvido o después de un éxito inicial entraron en una irremediable decadencia. Para que un producto tenga éxito entendiendo éste como una comunidad de usuarios amplia, en constante crecimiento y que ayude a crecer el programa, ha de existir un trabajo desde la base, es decir, desde las mismas universidades donde se forman a los futuros profesionales. Hay empresas que desde el principio tuvieron claro este aspecto, y de ahí su éxito y otras que no, y de ahí su fracaso. Ésta es en definitiva la gran aportación que puede hacer UNIGIS Girona al proyecto gvSIG.

8. Referencias bibliográficas

- Armisen, S.; Orduña, F.; Sitjar, J.; Palahí, J.; Hernández-Vallés, T. (2010) “La experiencia con la tecnología educativa y procesos de mejora del programa a distancia UNIGIS Girona. Reflexiones, y retos de futuro”. *VI Congreso de Docencia Universitaria*.
- Boix, G; Armisen, S (2008). “Nuevo enfoque de la práctica educativa del Programa UNIGIS Girona. Algunas reflexiones sobre las claves del cambio”. *Educación*, núm. 41, p. 41-50
- CENATIC (2009) *10 razones para elegir Software de Fuentes Abiertas en la educación* http://web.cenatic.es/web/index.php?option=com_content&view=article&id=25669 fecha de consulta: noviembre de 2010, fecha actualización del sitio web: 4 de diciembre de 2009.