Educación y formación en el contexto de las IDE

María Ester Gonzalez¹, Miguel Ángel Bernabé Poveda²,

¹²LatinGEO, Grupo de Investigación Mercator,
Universidad Politécnica de Madrid, España

¹ester.gonzalez@upm.es, ²ma.bernabe@upm.es

Resumen

La demanda de recursos humanos capacitados es fundamental para la puesta en marcha de las iniciativas IDE, así como la generación de estrategias que contribuyan a su difusión y acercamiento a los distintos niveles educativos. En este contexto, se indaga en la normativa relacionada con IDE para identificar qué papel se le asigna a la educación. En particular INSPIRE apoya implícitamente la importancia de la educación y formación en el marco de las instituciones y organizaciones. Mucho más explícitas son las recomendaciones lanzadas desde instituciones y organizaciones nacionales e internacionales, como es el caso de la IDE de España, la iniciativa GSDI y el OGC. En algunos de estos casos, las organizaciones disponen de material de apoyo a la docencia (videos instructivos, listas de discusión, cursos, etc.) o recursos que han realizado orientados a otros niveles educativos, específicamente a la Educación Secundaria Obligatoria de España. Se hace una mención especial al reciente libro *“Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales”*, que representa un nuevo recurso susceptible de ser utilizado para impartir docencia. Este trabajo, incluye una parte del contenido incluido en uno de los capítulos del libro. Se presentan a continuación una serie recursos educativos de referencia susceptibles de ser utilizadas para la formación en IDE. Finalmente, se presentan unas breves conclusiones haciendo hincapié en la necesidad de dar a conocer a los ciudadanos las potencialidades de las IDE a través de distintas estrategias de formación y difusión orientadas

a los distintos niveles educativos con la colaboración de instituciones relacionadas con la IG.

Palabras clave: Educación, Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), Información Geográfica (IG), Formación, Universidad, Educación Secundaria Obligatoria, recursos educativos.

1 Introducción

La implementación de las IDE a distintas escalas (internacional, regional, nacional y local) representa un proyecto ambicioso que implica un compromiso de participación y colaboración importante a nivel institucional y gubernamental. En este contexto, el ámbito educativo no puede permanecer ajeno y debe realizar su aportación. Con objeto de destacar el papel de la educación para implementar, difundir y utilizar las IDE, se presenta este trabajo constituido por dos partes bien diferenciadas.

En la primera parte, se menciona la importancia de la educación en el marco de normativas relacionadas con las IDE y se citan algunas de las instituciones y organizaciones nacionales e internacionales, que a través de distintas acciones y estrategias contribuyen a la educación en IDE.

La segunda parte del trabajo, está enfocada a recursos para la formación en materia de IDE, haciendo especial referencia a libro *“Fundamentos para las IDE”* publicado recientemente (julio de 2012).

2 La Educación en el desarrollo de las IDE

La puesta en marcha de las IDE se ha visto respaldada por la aprobación de normativas específicas (dictámenes, directivas, decretos, leyes, etc.) y el apoyo de organizaciones nacionales, regionales e internacionales así como asociaciones, consorcios y agencias que realizan aportes técnicos, generan foros de colaboración y cooperación, apoyan proyectos, etc. Este marco lleva implícito la necesidad de disponer de recursos humanos capacitados que, desde su lugar, contribuyan a su desarrollo e implementación.

2.1 Importancia de la educación en la normativa IDE

En el contexto europeo el referente normativo es la Directiva europea INSPIRE [1], pero en la misma no se hace mención explícita a la educación como estrategia para la puesta en marcha de la IDE europea o

de los estados miembros. Sin embargo, en los documentos del proyecto GINIE [2] se hace referencia a la educación y a la formación como elementos fundamentales para el desarrollo del proyecto IDE y para lograr un uso eficaz de la IG. El Informe directivo D 3.8.2 (a) de enero de 2004, menciona que además de la tecnología y datos que requiere la puesta en marcha de las IDE, los recursos humanos capacitados son necesarios: *“Las personas son esenciales para el proyecto en su conjunto, no sólo por su capacidad para acceder, entender, y usar la IG eficazmente, sino también por su habilidad para aprovecharse de los recursos de información para su desarrollo personal y el de la sociedad...”* [3]. En las conclusiones de este proyecto, ya se afirmaba la necesidad de desarrollar una infraestructura estratégica para contribuir al desarrollo de la sociedad de la información y la economía del conocimiento. Asimismo, entre las conclusiones se destacaba la atención insuficiente que se prestaba a la necesidad de educación, formación e investigación en el contexto europeo para lograr el éxito y obtención de beneficios en la puesta en marcha de las IDE [4].

En el marco de INSPIRE y de la Ley 14/2010 de España sobre las infraestructuras y los servicios de la IG, se explicita que el acceso a la misma contribuirá a la evolución de la sociedad de la información y del conocimiento. Si se parte de que *“El concepto de “sociedad de la información” (...) está relacionado con la idea de la “innovación tecnológica”, mientras que el concepto de “sociedades del conocimiento” incluye una dimensión de transformación social, cultural, económica, política e institucional, así como una perspectiva más pluralista y desarrolladora”* [5] y que los fundamentos de esta sociedad no se pueden reducir sólo a los adelantos tecnológicos [6], sino que además se debe garantizar el acceso a las fuentes, contenidos e infraestructuras de información [7], se puede afirmar que la puesta en marcha de las IDE contribuirá al desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento, garantizando el acceso a IG actualizada a través de Internet. Esto queda reflejado en la Ley 14/2010 citada. Se manifiesta así el interés por la IG en distintos ámbitos (públicos y privados) para diversas aplicaciones no previstas inicialmente, lo que se considera un gran potencial para el desarrollo de la sociedad del conocimiento [8].

Si se considera que la disponibilidad y garantía de acceso a la IG a través de las IDE representa una forma de contribuir a la evolución de la sociedad de la información y el conocimiento, se está mencionando implícitamente que la educación en materia de IDE cumplirá un rol fundamental para llegar a distintos ámbitos (públicos y privados), y a la sociedad en general.

2.2 Importancia de la educación en IDE en instituciones y organizaciones

A nivel internacional y en el contexto español en particular, se encuentran diversas instituciones, organizaciones y asociaciones que contribuyen a la puesta en marcha de las IDE.

En el contexto español se destaca las acciones que realiza el Instituto Geográfico Nacional (IGN) a través de la puesta en marcha de distintas acciones formativas y el apoyo a universidades españolas con el fin de desarrollar contenidos, impartir cursos presenciales y a distancia, y poner los mismos en formatos OpenSource que sirvan para impartir docencia más allá de las fronteras del país. Entre las acciones formativas llevadas adelante por el IGN se destacan:

- Dos ediciones anuales de curso e-learning “Introducción a las IDE” (40 horas de duración) que se ofrece en colaboración con la UPM [9]
- Curso de especialización dirigido a personal de Geo-Instituciones de Iberoamérica, impartido la IGN y la UPM, y financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECID) [10]

Por otra parte, se destaca la contribución del IGN a la difusión de la IDE en otros niveles educativos a través del GTIDEE del CSG de España [11] en el marco del subgrupo de trabajo 6 (SGT6): Observatorio IDEE en el que se planteo una estrategia orientada a difundir y acercar las IDE al contexto de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). En el marco de esta estrategia se desarrollo el *proyecto “Formación e-learning para el profesorado de la Educación Secundaria obligatoria para utilizar las IDE como un recurso educativo TIC”*, entre cuyas acciones específicas se diseñaron, desarrollaron, impartieron y evaluaron tres cursos e-learning para los profesores de asignaturas que abordan directa o indirectamente contenidos relacionados con Información Geográfica: Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología [12].

En cuanto a las instituciones internacionales, se mencionan a continuación dos de las más importantes y se indican las acciones y recursos que ofrecen para la formación en materia de IDE:

- Global Spatial Data (GSDI): Es una asociación de organizaciones, agencias, firmas comerciales y personas de todo el mundo, que tiene la finalidad de promover la colaboración y la cooperación internacional para apoyar el desarrollo de las IDE. Entre las diversas acciones que realiza GSDI, se destaca el apoyo y la financiación de proyectos y

programas que respaldan la formación interdisciplinaria, la educación y las actividades de investigación [13]. A estas acciones se suma la difusión de noticias, avances, desarrollos, etc. a través de publicaciones y eventos (newsletters, conferencias, etc.) y la disponibilidad de documentos de interés para la formación (videos instructivos [14] y listas de discusión de carácter temático y regional [15]).

- Open Geospatial Consortium (OGC): Es un consorcio internacional integrado por empresas, agencias gubernamentales, organizaciones de investigación y universidades que participan en el desarrollo público de especificaciones y estándares relacionados con la IG [16]. La formación de profesionales es un compromiso conjunto de OGC con las instituciones de cada país que llevan adelante iniciativas IDE. En la Web oficial se encuentran recursos susceptibles de ser utilizados para la formación, como por ejemplo:
 - a) Los manuales de buenas prácticas (OGC- Best Practices) [17].
 - b) El material al que sólo tienen acceso sus afiliados para uso interno (OGC Training Material) [18].
 - c) Una lista de distribución para intercambiar información [19].

En OGCNetwork [20] hay disponibles recursos relacionados con los estándares geoespaciales que incluyen: enlaces a cursos, documentos, artículos, presentaciones, foros de discusión, videos, etc. A esto se suman las acciones que se realizan a través del OGC Interoperability Institute [21] orientadas a fomentar la transferencia de conocimientos en materia de especificaciones y estándares, colaborar en la elaboración de planes de estudios y materiales de apoyo a la educación para la creación y mejora de la interoperabilidad. Por otra parte, el Grupo de Trabajo Universitario de OGC [22] cumple un papel muy importante en la formación y organización de un grupo académico que aconseja a la comunidad universitaria sobre tecnologías, estándares y políticas relacionadas con los programas del OGC (desarrollar, intercambiar y publicar recursos educativos).

3 Formación en IDE

La formación de profesionales y técnicos especializados en materia de IDE es una demanda concreta a la que las universidades deben dar respuesta. Por otra parte, se debe llegar a otros niveles educativos, difundiendo sus potencialidades y promoviendo su uso.

3.1 IDE en los distintos niveles educativos

Se afirma que *“es obligación de la universidad proporcionar a los alumnos conocimientos en materia de IDE para que puedan dar respuesta a las necesidades de la sociedad”* [23] Esto ha determinado la implementación de distintas estrategias orientadas a dar respuesta a dicha necesidad, como por ejemplo, la inclusión de la asignatura IDE en carreras vinculadas a la IG en el marco de los nuevos planes de estudio de grado y posgrado del espacio europeo de educación superior en el curso 2010-2011, la impartición de cursos de introducción a las IDE bajo la modalidad educativa e-learning [9], cursos para especialistas y administraciones públicas y de especialización para profesionales de Latinoamérica [10], desarrollo de propuestas de formación en materia de OGC [24], etc.

En cuanto a la difusión de las IDE en otros niveles educativos, como se ha citado previamente el interés se ha manifestado el GTIDEE del CSG de España en el marco del subgrupo de trabajo 6 (SGT6): Observatorio ID EE a través del desarrollo del proyecto *“Formación e-learning para el profesorado de la Educación Secundaria obligatoria para utilizar las IDE como un recurso educativo TIC”* que obtuvo como resultado una serie de propuestas didácticas para las asignaturas de Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología [25].

3.2 Recursos educativos en materia de IDE

Si bien, se encuentra una diversidad de recursos educativos relacionados con las IDE, principalmente en formato digital en ese apartado se hará una referencia especial al libro *“Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales”* y a continuación se incluirá una breve lista de recursos susceptibles de ser utilizados para la formación.

3.2.1 El libro “Fundamentos de las IDE”

El libro Fundamentos de las IDE [26], *“responde a la necesidades expresadas en el entorno de IG en España e Iberoamérica de incorporar al quehacer profesional las nuevas herramientas geomáticas relacionadas con la gestión a través de Internet de la información existente sobre el territorio”*

Este libro se ha realizado con el objetivo de servir de referencia a la docencia básica en el contexto universitario. Considerando que se trata de un libro sobre fundamentos, servirá a una amplia variedad de profesionales

que tienen diversas formaciones, así como un carácter informativo para los responsables de instituciones y organizaciones donde la IG es un componente para la gestión y toma de decisión. Por otra parte, con el fin de que el término IDE llegue a un público muy amplio, en especial a todos los que se acercan por primera vez a esta materia, utiliza un lenguaje asequible.

El libro se divide en los siguientes cinco grandes bloques o apartados:

1. Introducción general a las IDE.
2. La información geográfica.
3. Los estándares para las IDE.
4. Los geoservicios.
5. Actuaciones y futuro de las IDE.

Esta división de libro, hecha con anterioridad a la redacción de cada uno de los capítulos, ha pretendido dar una panorámica general de todas las cuestiones relevantes relacionadas con las IDE desde el punto de vista de sus fundamentos.

3.2.2 Recursos educativos en la Web

A continuación se presenta una lista de recursos educativos disponibles en la Web, susceptibles de ser utilizados como referencia para cursos de formación en materia de IDE bajo distintas modalidades educativas:

En castellano:

- Curso teórico-práctico: Despliegue de servicios OGC para una IDE con tecnologías Open Source [27]: Ofrece la posibilidad de descargar los materiales teórico-prácticos utilizados en el curso organizado por la UPM dirigido al personal responsable de la IG de las Administraciones Públicas.
- Contenidos teóricos del curso e-learning del IGN de España [28]: Acceso para descargar los contenidos teóricos del curso e-learning de IDE que se imparte a través de la plataforma del IGN.
- Recursos IDE-IG [29]: Lista de recursos teórico-prácticos en materia de IDE: especificaciones, artículos, etc.
- Recursos IDEE [30] : herramientas de software gratuito, metadatos, revistas electrónicas, etc.
- OSGeo [31]: Web de la Open Source Geospatial Foundation que reúne una lista de cursos prácticos utilizando software libre para Geomática: creación y visualización de servicios, instalación y manejo de metadatos, etc.

En inglés:

- Canadian Geospatial Data Infrastructure [32]: Curso de introducción a diversos componentes de las IDE: funcionalidad, normas y especificaciones necesarias para su aplicación, etc.
- SDI Spatial Data Infrastructures [33]: Curso del Centre for GeoInformation. Wageningen University (Holanda), se encuentra disponible en inglés y español.
- Curso de la Pennsylvania State University [34]: Orientado al diseño, desarrollo e implementación de mapas en la web utilizando los estándares de OGC y software de código abierto.
- Materiales específicos del Federal Geographic Data Committee de la IDE nacional de EE.UU (NSDI) [35] : Ofrece diversos materiales para descargar sobre: metadatos, servicios web geoespacial, normas, especificaciones, etc.

4 Conclusiones

La demanda de recursos humanos capacitados para implementación de las IDE es una necesidad real que implica la puesta en práctica de distintas estrategias que den respuesta. Afirmación conforme con lo expuesto por el informe Spatial Data Infrastructure in Europe: State of play spring 2010 [36] que afirma que la formación es uno de los tres pilares fundamentales para implementar las IDE con éxito. Por lo tanto, es necesario disponer de técnicos para su desarrollo e implementación y de agentes de difusión de sus usos, posibilidades y potencialidades. Todo esto requiere educación y formación que debe ofrecerse por las universidades con el apoyo, colaboración y participación de las instituciones y organizaciones nacionales, regionales e internacionales relacionadas con IG.

La universidad debe asumir su rol ofreciendo respuestas flexibles y diversificadas a las demandas de formación en materia de IDE, y que respondan a las características actuales de la sociedad de la información y el conocimiento. Además participar activamente en la publicación de bibliografía que resulte referente

Por otra parte, resulta importante la puesta en práctica de estrategias orientadas a difundir y acercar las IDE a otros niveles educativos, como por ejemplo la ESO. Presentando las IDE, como un medio/recurso que al otorgarle una intencionalidad educativa puede ser utilizado como un recurso educativo para abordar contenidos relacionados con la IG, ofreciendo a los alumnos la posibilidad de aprender de las IDE y con las IDE [37]

La disponibilidad de libros y recursos para impartir formación en materia de IDE es una necesidad a la que se está dando respuesta, un claro ejemplo lo representa el primer libro en español “*Fundamentos para las IDE*”, a lo que se suma la creciente disponibilidad de videos, instructivos, boletines, etc. que se ponen a disposición a través de la Web.

Finalmente, corresponde a las instituciones, organismo, comités y asociaciones relacionadas con las IDE realizar un mayor acercamiento a las instituciones educativas para llevar a cabo estrategias conjuntas de formación y difusión en los distintos niveles educativos.

5 Referencias bibliográficas

- [1] Directiva INSPIRE. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.idee.es/resources/leyes/INSPIRE.pdf>
- [2] GINIE. Geographic Information Network in Europe. (2001-2004). Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.ec-gis.org/ginie/>
- [3] University of Sheffield – USFD, EUROGI, JRC, OGC, GINIE. (2004). Red Europea de Información Geográfica. Informe directivo Consolidación de potencialidades de la IG en el periodo de ampliación de la UE: Recomendaciones para entrar en acción D 3.8.2. pp. 7-8. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de http://www.ec-gis.org/ginie/doc/GINIE_D382A_CB_FV2_ES.pdf
- [4] University of Sheffield – USFD, EUROGI, JRC, OGC, GINIE. (2004). Red Europea de Información Geográfica: Hacia una estrategia europea en IG: Lecciones aprendidas de GINIE. pp. 4. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de http://www.ec-gis.org/ginie/doc/D2111A_LL_ES_SPAIN.pdf
- [5] UNESCO News. (2003). Towards Knowledge Societies. World of Science 1(4). Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php-URL_ID=11958&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- [6] Krüger, K. (2006). El concepto de "sociedad del conocimiento". Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona, Vol. XI, nº 683. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.ub.es/geocrit/b3w-683.htm>

- [7] Bindé, J. (ed.) (2005). Hacia las sociedades del conocimiento. Ediciones UNESCO (240 pp.). Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- [8] LEY 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España. BOE (núm. 163). (2010). Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.boe.es/boe/dias/2010/07/06/pdfs/BOE-A-2010-10707.pdf>
- [9] Instituto Geográfico Nacional de España- Universidad Politécnica de Madrid. (Curso 2010-2011). Curso e-learning de Introducción a las IDE. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://ign.go-learning.net/>
- [10] LatinGeo. IGN-UPM-AECID: Curso de especialización Infraestructura de Datos Espaciales y su puesta en marcha con herramientas Open Source. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://edugeo.geoide.upm.es>
- [11] GTIDEE (Grupo de Trabajo de la IDE de España). El grupo de trabajo. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.idee.es/grupo-de-trabajo-idee>
- [12] Gonzalez, M.E.; Capdevila Subirana, J.; Bernabé, M.A.(2010) *"Formación para el profesorado: IDE como recurso educativo TIC" I Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales, Lisboa – Portugal*
- [13] GSDI. Projects & Programs. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.gsdi.org/proj%20progr>
- [14] GSDI. SDI Instructional Videos. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.gsdi.org/SDIvideos>
- [15] GSDI. Discussion List. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.gsdi.org/discussionlists>
- [16] OGC (Open Geospatial Consortium). Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.opengeospatial.org/>
- [17] OGC Best Practices. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.opengeospatial.org/standards/bp>
- [18] Materiales de OGC (con acceso restringido a afiliados). Recuperado el 3 de mayo de 2011, de http://portal.opengeospatial.org/?m=projects&a=view&project_id=124
- [19] Dirección de correo de la lista de distribución: media@lists.opengeospatial.org
- [20] OGCNetwork. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.ogcnetwork.net/learn>
- [21] OGCII Interoperability Institute. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.ogcii.org>

- [22] OGC Standards Working Groups. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.opengeospatial.org/projects/groups/univwg>
- [23] Bernabé, M.A., Manso, M.A. y González, M.E. (2007). La docencia universitaria sobre Infraestructuras de Datos Espaciales. Revista Cartográfica IPGH. 83, p. 17-35.
- [24] Rivas, D., González, M.E. y Manso, M.A. (2010). Formación en especificaciones y estándares OGC. I Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales. 8, p. Recuperado el 17 de septiembre de 2012, de http://www.ideo.es/resources/presentaciones/JIIDE10/ID413_Formacion_en_especificaciones_y_estandares_OGC.pdf
- [25] Instituto Geográfico Nacional de España. Cartografía Didáctica: Curso y recursos IDE para el profesorado de la ESO. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.ign.es/ign/layout/cartografiaEnsenanza.do>
- [26] Bernabé-Poveda, M.A., López-Vázquez, C.M., 2012. Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales. Madrid: UPM-Press, Serie Científica. ISBN: 978-84-939196-6
<http://redgeomatica.rediris.es/libroide/>
- [27] Curso teórico-práctico: Despliegue de servicios OGC para una IDE con tecnologías Open Source. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://mapas.topografia.upm.es/geoserviciosOGC/Curso-OGC.htm>
- [28] Contenidos teóricos del curso e-learning del IGN de España. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.ign.es/ign/layoutIn/acercaTemarios.do>
- [29] Recursos IDE-IG. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.latingeo.es/Difusion/Paginas/Recursos.aspx>
- [30] Recursos IDEE. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de http://www.ideo.es/show.do?to=pideep_Recursos.ES
- [31] OSGeo. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://wiki.osgeo.org/wiki/Category:Cursos>
- [32] Canadian Geospatial Data Infrastructure. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de http://www.geoconnections.org/publications/training_manual/e/07/07_0/07_00_00.htm
- [33] SDI Spatial Data Infrastructures. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.geo-informatie.nl/courses/grs21306/>;
<http://www.geo-informatie.nl/courses/grs21306/Spanish/index.html>

- [34] Curso de la Pennsylvania State University. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <https://courseware.eeducation.psu.edu/courses/geog585/content/home.html>
- [35] Materiales específicos del Federal Geographic Data Committee de la IDE nacional de EE.UU. (NSDI). Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.fgdc.gov/training/training-materials>
- [36] INSPIRE & NSDI SoP. D4.1. (2010). Summary report regarding the results of the European Assessment of 34 NSDI. pp. 32. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.geoinformatie.nl/courses/grs21306/course/2011/INSPIRE%20%20NSDI%20SoP%20-%20Summary%20Report%202010%20-%20v4.4.doc>
- [37] González, M.E. (2010). Las Infraestructuras de Datos Espaciales como un recurso educativo TIC. Revista Electrónica Revista CartoEduca.cl. Geografía, TICs y Educación. Año 1(1), 5-16. Recuperado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.cartoeduca.cl/revista-electroacutenica.html>