

Calixto, G y Laurente, G; Sistemas de Información Geográfica aplicados como tecnologías educativas en procesos de formación docente para la conservación de la naturaleza; Revista Superación; Institutos Normales de Montevideo; N°6; Diciembre de 2014; p.247-254

Sistemas de Información Geográfica aplicados como tecnologías educativas en procesos de formación docente para la conservación de la naturaleza.

Gabriel Calixto y Genoveva Laurente

IINN - IPES

## Resumen

En Uruguay la conservación de la naturaleza es uno de los aspectos menos desarrollado en comparación al resto de los países Latinoamericanos. Recién se está iniciando el proceso de implementación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), el cual, entre otras cosas requiere que la población le brinde su opinión y valoración positiva. La formación docente es un ámbito privilegiado a efectos de fomentar cambios sustentables y sostenidos a mediano y largo plazo, ya que dotar a los futuros docentes de herramientas y metodologías novedosas, como lo son los distintos usos y posibilidades que brindan los Sistemas de Información Geográfica, facilitará su desempeño a la hora de planificar secuencias didácticas de educación para la conservación, más si tenemos en cuenta que su utilización en este sentido es casi nula hasta ahora. En nuestros días existen diversos SIG libres, incluso en el Portal Ceibal, pero su uso educativo requiere capacitación previa

Palabras claves: gvSIG, educación para la conservación, formación docente

## Introducción

En términos generales podemos definir a un sistema de información geográfica (SIG) como *“un conjunto de herramientas, de programas, equipamientos, metodologías, datos y personas perfectamente integrados, que permiten la colecta, el almacenamiento, el procesamiento y el análisis de datos geográficamente referenciados para un conjunto particular de objetivos”* (Bosque Sendra, 1992), por lo cual se presentan en la educación con enormes potencialidades de usos y aplicaciones, pues son unas *“son unas herramientas metodológicas muy potentes para explorar el mundo y entender dinámicas territoriales, más allá de saber dónde se localiza un elemento en el territorio”* (Nieto, 2010), permitiendo generar información de los elementos que componen el territorio, así como también procesar y representar espacialmente dicha información, aspectos que les han brindado especial relevancia en las planificaciones de ordenamiento territorial que se realicen.

Por otra parte, el Uruguay a pesar de su buena situación comparativa en otros aspectos del desarrollo en el concierto latinoamericano, y de sus valores naturales y culturales asociados, es uno de los pocos países del subcontinente que no cuenta con un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) propiamente dicho por lo que se intenta implementar y poner en práctica un SNAP que asegure la conservación de nuestro patrimonio natural, el uso sustentable de los recursos naturales que posee y el mantenimiento de los servicios ambientales que éstos brindan.

Calixto, G y Laurente, G; Sistemas de Información Geográfica aplicados como tecnologías educativas en procesos de formación docente para la conservación de la naturaleza; Revista Superación; Institutos Normales de Montevideo; N°6; Diciembre de 2014; p.247-254

Pero para que un SNAP se consolide, mantenga y desarrolle positivamente en un país, es imprescindible que la población incorpore a las Áreas Protegidas como parte importante del territorio y no entienda a la conservación de los bienes naturales como un gasto superfluo, lo cual requiere en gran medida que la naturaleza sea considerada como parte del patrimonio, ya que

“la mayoría de los uruguayos reconocen los personajes y acontecimientos históricos, los edificios y otros bienes o manifestaciones culturales como nuestro patrimonio, pero es tiempo de trabajar desde la educación a efectos de lograr que los seres vivos y ecosistemas que han evolucionado y pueblan nuestro territorio también sean reconocidos como parte de ese patrimonio tangible e intangible” (Calixto, 2013, p. 7)

Desde el inicio del proceso de fortalecimiento para la implementación de un SNAP en el país, se identificaron como prioritarios a los SIG “*debido a su gran utilidad como herramienta para el manejo de recursos naturales*” (Sarroca, 2005).

En este marco desde el año 2008 se han desarrollado diversas actividades desde el Proyecto de fortalecimiento para el proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Uruguay (Proyecto SNAP – DINAMA - MVOTMA), tendientes a vincularse con la Educación Formal, fundamentalmente dependiente del Consejo Directivo Central de la Administración Nacional de Educación Pública, principalmente en convenio con el Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores de la ANEP (IPES)

Se intenta entonces educar para la conservación, entendiendo que conservar implica un manejo, no solamente en el área que se identifique como ecológicamente significativa, sino en las prácticas productivas que se encuentran en las áreas de influencia, obligándonos así a pensar un ordenamiento territorial general que realmente incluya como objetivo prioritario, la conservación del patrimonio natural (Calixto, 2013, p. 83)

y el manejo de SIG por parte de los docentes, junto a sus alumnos puede ser utilizado como una herramienta muy adecuada para re-significar las representaciones espaciales que se establecen en una cultura eminentemente utilitarista.

Desde el año 2012, más precisamente en agosto, se encuentra disponible en el Portal CEIBAL (el portal educativo más importante del Uruguay), un SIG libre llamado gvSIG Batoví, lo cual potencialmente universaliza la posibilidad de trabajo en todo el territorio, pero a su vez profundiza la necesidad de continuar trabajando en la actualización, capacitación y formación de futuros docentes.

## **Educación para la conservación, áreas protegidas y SIG**

Incluir el conocimiento y manejo de SIG en cursos destinados específicamente a la educación ambiental<sup>1</sup> para la conservación de la naturaleza para docentes, se justifica en

---

<sup>1</sup> Tomamos a la educación ambiental como “*un proceso educativo permanente, que se nutre de todas las disciplinas y saberes posibles, buscando que seamos conscientes de lo interrelacionados que estamos en todos los espacios biogeográficos. Tiende a generar una postura ética respetuosa frente a la vida, crítica frente a los modelos de crecimiento y desarrollo actuales, así como también a favorecer la toma de decisiones cotidianas acordes con la sustentabilidad ambiental y la justicia social, promoviendo la participación activa en los procesos de cambios necesarios a efectos de propiciar nuevos estilos de desarrollo sustentable*” (Calixto, 2013, p. 15)

Calixto, G y Laurente, G; Sistemas de Información Geográfica aplicados como tecnologías educativas en procesos de formación docente para la conservación de la naturaleza; Revista Superación; Institutos Normales de Montevideo; N°6; Diciembre de 2014; p.247-254

parte por el hecho que “*la utilización de Sistemas de Información Geográfica con fines educativos presenta una doble vertiente de adquisición de destrezas y valores ambientales*” (Jeréz, 2005). Poder trabajar virtualmente con el paisaje<sup>2</sup> en el cual está inserta una persona, generar información a partir de salidas de reconocimiento, registrar imágenes, variables, datos, con distintos instrumentos, para después elaborar bases de datos procesadas con los SIG, ayuda a realizar un trabajo más sistemático entorno al conocimiento de esas unidades ambientales

Bien utilizados los SIG deberían colaborar en la elaboración de secuencias didácticas con las cuales realmente se re-dimensionen los ambientes naturales de relevancia ecológica, en principio más cercanos a los centros educativos, fomentando el conocimiento y valoración positiva de los mismos y contribuyendo a mejorar la toma de decisiones de los actores sociales que participen en estas instancias, orientándolas a prácticas orientados al desarrollo sustentable<sup>3</sup>.

Por otra parte contextualizar las actividades de enseñanza es muy importante, sobre todo en educación ambiental, ya que

“la finalidad es el reconocimiento del territorio, sus componentes, atributos y funcionalidad. La experiencia educativa se desarrolla in situ, intentando decodificar la estructura y dinámica ambiental a partir de la observación, identificación de variables, la colecta de información y la interpretación de la realidad ambiental en la que se está desarrollando el acto educativo” Achkar. et al. 2007, p. 62).

Los SIG sin duda son herramientas que encajan perfectamente en este proceso.

### **gvSIG Batoví, antecedentes de cursos de capacitación**

gvSIG-Batoví<sup>4</sup> es un Sistema de Información Geográfica para los equipos de Plan Ceibal. Se basa en un software libre, desarrollado originalmente por la Generalitat Valenciana de España, que ha sido adaptado por el equipo de la Asociación gvSIG y el Grupo de Tecnologías de la Información Geoespacial de Facultad de Ingeniería de la UDELAR. La iniciativa y financiamiento del proyecto estuvo a cargo de la Dirección Nacional de Topografía del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

gvSIG Batoví puede ser usado para el estudio de geografía, pero también puede ser usado para el estudio de otras disciplinas que puedan vincularse al territorio. Un ejemplo de esto es que diferentes organismos públicos disponen de capas de

---

<sup>2</sup> Una aproximación al concepto de paisaje es “concebirlo como el producto del reconocimiento sensorial que realiza el ser humano de un sistema de relaciones ecológicas” (Evia y Gudynas, 2000, p. 23)

<sup>3</sup> Tomamos la definición de María Novo de desarrollo sostenible (para nosotros sustentable): “*Es un proceso inspirado por un nuevo paradigma que tiende a orientar los sistemas económicos, sociales y productivos, mediante cambios en los valores, las concepciones científicas y las actitudes de las personas, que permitan, en su conjunto, gestionar las relaciones de la humanidad con su medio físico y social bajo criterios de equilibrio ecológico, equidad intra e intergeneracional y respeto a la diversidad*” (Novo, 2006, p. 362)

<sup>4</sup> Links de descarga, manuales e información general acerca de gvSIG

Batoví: [http://www.gvsig.org/plone/projects/gvsig-educa/descripcion/view?set\\_language=es](http://www.gvsig.org/plone/projects/gvsig-educa/descripcion/view?set_language=es)

<http://www.ceibal.edu.uy/art%C3%ADculo/noticias/docentes/gvsigbatoviresumen>

<http://outreach.gvsig.org/node/771>

<http://www.gvsig.org/plone/projects/gvsig-educa/official/gvsig-batovi/gvsig-batovi-1.0.0/>

Calixto, G y Laurente, G; Sistemas de Información Geográfica aplicados como tecnologías educativas en procesos de formación docente para la conservación de la naturaleza; Revista Superación; Institutos Normales de Montevideo; N°6; Diciembre de 2014; p.247-254

información relacionadas a medioambiente, indicadores de desarrollo humano, ecosistemas, áreas protegidas, sitios históricos, etc. Esto permite que gvSIG Batoví pueda ser usado para el estudio de biología, historia y otras áreas vinculadas al territorio, resultando clave para la educación en ambiente para el desarrollo sustentable.

Desde su lanzamiento en el año 2012 hemos realizado cursos de capacitación y actualización docente, principalmente semipresenciales o totalmente e-learning, con las limitaciones y potencialidades que esto conlleva, ya que es indudable que *“aprender a través de TIC es más complicado que acudir a un aula. A priori, hay más obstáculos a tener en cuenta”* (Santos, 2006, p. 125). Pero nos centraremos en algunas de las posibilidades que a priori nos ofrece un curso a distancia, las cuales haciendo un balance previo inclinaron la decisión a su favor:

- Amplía la participación a todo el país, ya que en nuestros días prácticamente todos los docentes tienen acceso a computadoras con conexión a internet.
- Los participantes pueden llevar adelante el curso distribuyendo el tiempo que deben dedicarle según sus posibilidades horarias.
- Disminuye costos de traslados (docentes y/o estudiantes).
- Los participantes realizan el curso en sus computadoras

Los objetivos fueron:

- Introducir a los docentes en el uso del programa gvSIG Batoví.
- Conocer aplicaciones del gvSIG relacionadas a la conservación de la naturaleza.
- Favorecer la actualización de los docentes en temas de conservación y áreas protegidas en Uruguay.
- Fortalecer los vínculos entre instituciones y personas sensibles a la conservación de la biodiversidad.

Las unidades temáticas:

- Unidad 1. Introducción al manejo del gvSIG
- Unidad 2. Paisajes Naturales del Uruguay
- Unidad 3. Áreas protegidas y conservación en Uruguay
- Unidad 4. Aplicaciones prácticas del gvSIG a la conservación y manejo de áreas protegidas.

Hasta el momento las Instituciones involucradas fueron: Consejo de Formación en Educación, IPES, SNAP y varios Institutos de Formación Docente.

### **Obstáculos encontrados en los cursos realizados**

Producto del análisis de los datos provenientes del Cuestionario de Conocimientos Informáticos que se realizó a cada uno de nuestros alumnos al comienzo de los cursos y las experiencias recabadas podemos concluir que los principales obstáculos que encontramos a la hora de enseñar la aplicación de gvSIG en áreas protegidas mediante plataforma son:

- Poco conocimiento del hardware y manejo del software que poseen las máquinas que utilizan los docentes, sobre todo las XO.

Calixto, G y Laurente, G; Sistemas de Información Geográfica aplicados como tecnologías educativas en procesos de formación docente para la conservación de la naturaleza; Revista Superación; Institutos Normales de Montevideo; N°6; Diciembre de 2014; p.247-254

- Poco tiempo disponible por parte de los docentes.
- Falta de experiencia en educación mediante plataforma.
- Falta de conocimientos previos en el manejo de tablas.
- Falta de un lanzador u otro medio por el cual los docentes instalen en sus máquinas con mayor facilidad correctamente gvSIG.
- Tener que trabajar con diferentes versiones de gvSIG: el 1.12 para la creación y edición de capas, manejo de tablas y geoprocementos y el 2.0 RC4 para la creación de mapas temáticos y paquetes distribuibles.

### **Posibles soluciones**

- De cara a los próximos cursos se ahondará en una metodología que comprenda una profundización en lo teórico dejando la instalación del software para más adelante cuando los alumnos tengan un conocimiento avanzado de la herramienta y puedan visualizar mejor sus aplicaciones en el aula.
- Una posible solución para facilitar la instalación del software en las máquinas que disponen es realizarlo en una jornada presencial.
- Solicitud de la realización de algún curso previo sobre el manejo de XO para la realización de nuestros cursos.
- Adecuación de los cursos a una menor carga horaria.
- Se implementarán más instancias de evaluación durante los cursos ya que se precisa un seguimiento a corto plazo y familiarización del alumnado de este tipo de evaluación.

### **Actividades que podrían realizarse en los IINN de Montevideo**

Los IINN de Montevideo brindan el marco ideal para desarrollar actividades de capacitación y formación docente en ésta ámbito, no solamente por su matrícula de estudiantes, sino por ser uno de los IFD de referencia a nivel Nacional en muchos aspectos.

Dado que los SIG requieren de una indispensable capacitación previa a su uso, el desarrollo de talleres, cursos presenciales, semipresenciales o e-learning, incluso en convenio con otras instituciones como el IPES, serían muy importantes, dado que por un lado nuestro país es uno de los primeros en contar con un SIG libre y específicamente elaborado para la educación, pero lamentablemente su uso es prácticamente inexistente, principalmente por falta de formación e información al respecto.

### **Bibliografía**

ACHKAR, Marcel *et. al.* Educación Ambiental, una demanda del mundo hoy, Montevideo: Tomate Verde Ediciones, 2007

EVIA, Gerardo y GUDYNAS, Eduardo, Ecología del paisaje en Uruguay, aportes para la conservación de la diversidad biológica, Montevideo: AECI – DINAMA – Junta de Andalucía, 2000

CALIXTO, Gabriel, Educar para la conservación pensando en las maestras, Montevideo: SNAP – DINAMA – MVOTMA, 2013

Calixto, G y Laurente, G; Sistemas de Información Geográfica aplicados como tecnologías educativas en procesos de formación docente para la conservación de la naturaleza; Revista Superación; Institutos Normales de Montevideo; N°6; Diciembre de 2014; p.247-254

JEREZ, Oscar, El uso didáctico de la cartografía digital (SIG) como instrumento de análisis del paisaje y desarrollo de valores ambientales (Aplicaciones a la reserva de biósfera de la Mancha húmeda), España: Associação de Profesores de Geografía de Portugal y Asociación de Geógrafos Españoles, 2005

NIETO, Ana, El uso didáctico de los sistemas de información geográfica en el Espacio Europeo de Educación Superior, Revista Tejuelo, España, Número 9, 2010, pp. 136-161

NOVO, María, El desarrollo sostenible, su dimensión ambiental y educativa, Madrid: Pearson, UNESCO, 2006

SANTOS PRECIADO, José Miguel, Las tecnologías de la información y de la comunicación y el modelo virtual formativo: nuevas posibilidades y retos en la enseñanza de los SIG, Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica, Madrid, Número 6, 2006, pp. 113-137

SARROCA, Teresa , Aportes para un Sistema de Información Geográfica (SIG) para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), DINAMA – MVOTMA, Montevideo: Serie Documentos de Trabajo Número 9, 2006