

## LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS –SIG- EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA: UNA EXPERIENCIA DIDÁCTICA.

María Cecilia Zappettini\*  
[mcz@netverk.com.ar](mailto:mcz@netverk.com.ar)  
Cecilia Karina Zilio  
[cecilizilio@gmail.com](mailto:cecilizilio@gmail.com)

### Introducción

La presente ponencia se enmarca en el proyecto de investigación “Los Sistemas de Información Geográfica –SIG- en la enseñanza de la Geografía en el nivel de la ESB/Polimodal/Secundaria/Nivel medio: un análisis aplicado a instituciones educativas de la ciudad de La Plata”, en el marco del Programa de Incentivos a la Investigación dependiente del Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación. Su desarrollo se efectivizó en el Centro de Investigaciones Geográficas de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata. Fue acreditado para realizarse durante el período 2007-2008.

En éste se plantea la incorporación de los *sistemas de información geográfica* en la enseñanza de la Geografía y sobre qué metodología didáctica es conveniente posicionarse al momento de realizar las prácticas docentes con la incorporación de esta herramienta informática. En tal sentido, se analizan las experiencias realizadas en dos instituciones educativas –objeto de estudio-, donde los SIG fueron considerados una herramienta básica para la construcción de un nuevo conocimiento. O sea, el abordaje está centrado en el *¿qué enseñar?* y en el *¿cómo enseñar?* cuando se incorporan nuevas tecnologías en la *enseñanza de la geografía*.

Partiendo de una concepción crítica desde la Geografía y desde la Didáctica, la experiencia tuvo dos pilares: uno *conceptual* donde se incentivó a los alumnos/as a comprender la realidad socio-económica de nuestro país a partir de distintos indicadores; otro *metodológico*, la búsqueda de la información, el aprendizaje del manejo del software –ARC-VIEW-, la realización de los mapas con

---

\* Centro de Investigaciones Geográficas. Universidad Nacional de La Plata.

datos georreferenciados y por último su análisis y las conclusiones finales. En tal sentido, los alumnos/as vivenciaron y experimentaron una forma de trabajo donde la innovación estuvo dada por la utilización de nuevas tecnologías –SIG- en consonancia con una metodología didáctica que fomenta aprendizajes significativos.

A partir de esta experiencia intentamos delinear metodologías y estrategias de enseñanza de la Geografía con la incorporación de SIG, estrechando los lazos entre la teoría y la práctica y viceversa. Asimismo, se analizarán las ventajas y los obstáculos encontrados en la experiencia.

### **Los SIG en la enseñanza**

Introducir las nuevas tecnologías –en este caso los sistemas de información geográfica- en las prácticas docentes no es una tarea sencilla.

Tradicionalmente el docente está familiarizado con el trabajo cartográfico estático, es decir con el mapa. Esta práctica se mantiene en el tiempo dado que es lo conocido por el docente. La incorporación de los SIG cambian totalmente con esta tradición desde el punto de vista de la enseñanza; y para ello es necesario un profesor formado en el manejo tecnológico del recurso y en su utilización en el marco de una didáctica renovadora. El docente debe ser conciente qué recurso tecnológico utilizar, cuándo y cómo en función de un proyecto y de objetivos determinados.

Cada recurso o herramienta tecnológica posee atributos específicos que pueden tener distintos efectos sobre los procesos de aprendizaje. Sin embargo, estos efectos no se presentan por sí mismos, sino por el tipo de actividad que se haga *con la tecnología*. Entonces, cuando decimos “integrar las nuevas tecnologías” entendemos que el aporte cualitativo no estará en las tecnologías en sí, sino en el *uso* que haremos de ellas en un *contexto educativo específico*. El desafío es convertir esa tecnología en una herramienta y/o recurso para potenciar e incentivar al alumno en la búsqueda de un conocimiento.

El éxito en la utilización de un SIG no esta dado por el software elegido; lo importante es la metodología general implementada desde la identificación de un problema, la evaluación de la calidad de los datos, los métodos y procesos aplicados para producir la nueva información y evaluar los resultados útiles.

En éste sentido, proponemos la integración de los SIG como un recurso tecnológico que forme parte de la estrategia de resolver problemas mediante la investigación, analizando y procesando información, sistematizando posibilidades, generando juicios y creando productos para comunicar sus resultados.

La elaboración de un mapa geo-referenciado como resultante de un proceso de investigación donde se plasme a partir de una hipótesis de trabajo, los resultados y conclusiones del mismo, es la síntesis deseable por obtener. De este modo incentivamos un aprendizaje basado en la investigación y resolución de problemas a partir de un recorte de un contenido escolar de la Geografía, y, en ese contexto incorporamos un recurso tecnológico como los SIG utilizándolo como una herramienta o recurso que permite construir un conocimiento en un lenguaje cartográfico.

En el aprendizaje, basado en la metodología de resolución de problemas, se promueve una relación fluida y de intercambio entre el docente y el alumno. Se aprende mientras se enseña y se enseña mientras se aprende. Significa que, tanto el docente como el alumno puedan cambiar sus funciones tradicionales; la incorporación de los SIG en la enseñanza de la Geografía permitiría éste tipo de prácticas.

La enseñanza de la Geografía desde un posicionamiento crítico, al cual adherimos, pretende la incorporación de los SIG como un recurso pero previendo la necesidad de crear estrategias metodológicas y didácticas que busquen potenciar el aprendizaje de los alumnos a partir de concepciones constructivistas innovando en mejorar las capacidades de pensamiento lógico y numérico e intentando desarrollar actitudes de aprendizaje autónomo, creativo y participativo.

### **Las experiencias realizadas**

Las experiencias se llevaron a cabo en el Colegio Liceo “Víctor Mercante” dependiente de la Universidad Nacional de La Plata, en un tercer año del nivel secundario con alumnas y alumnos de aproximadamente 15 años de edad-, durante el mes de octubre del ciclo lectivo 2008. La segunda experiencia se desarrolló en el Instituto de Cultura Itálica “Leonardo da Vinci”, institución privada dependiente de la Dirección General de Cultura y Educación. Aquí se trabajó en el último año de la educación secundaria con alumnos y alumnas entre 17 y 18 años. La carga horaria semanal en geografía era de 3 horas cátedra.

El objetivo principal fue que los alumnos vivenciaran y experimentaran una forma de trabajo donde la innovación estuvo dada por la utilización de nuevas tecnologías - SIG - al servicio de un aprendizaje significativo, basado en la investigación, de modo tal que *la construcción de un mapa con información geo-referenciada fuera el producto final de un proceso de investigación*. Por otro lado resultó interesante el trabajo con las docentes, que también aprendieron, conjuntamente con los alumnos y alumnas, la utilización de la misma herramienta tecnológica cumpliendo el objetivo de *capacitar a docentes en la incorporación de los SIG en la enseñanza de la geografía*.

### **¿Cómo se planificó y se desarrolló la experiencia?**

La propuesta fue planificada por el grupo de profesores en Geografía que realizan el trabajo de investigación, en forma conjunta con los docentes del curso en los cuales se desarrollaron las experiencias. En todo momento se respetó las planificaciones anuales –con todos sus componentes- propuestas por los docentes; sólo se modificó la propuesta metodológica y se incorporó el manejo de los SIG en la propuesta didáctica específica en la cual participamos el equipo de investigación a los efectos de poder desarrollar la experiencia.

La propuesta de trabajo áulico se basó en las concepciones de una geografía crítica desde el punto de vista epistemológico y también desde una concepción metodológica-didáctica. Como punto de partida se incentivó a los alumnos y alumnas a comprender la realidad socio-económica –en un caso a nivel nacional y en otro a nivel provincial- en la cual la sociedad se encuentra inmersa, focalizando especialmente, en el análisis territorial y espacial. Para ello se partió de la recopilación de las ideas previas y las concepciones que los alumnos y alumnas traen sobre los problemas socio-económicos que afectan a la sociedad actual a escala nacional y provincial -según los casos-; posteriormente se confrontó con información bibliográfica y datos estadísticos; se discutieron las ideas y por último se transfirió la información y las conclusiones a un mapa geo-referenciado.

La experiencia se desarrolló en distintos momentos donde las actividades planificadas fueron:

a- **Primer momento: Indagación de las ideas previas:** dialogamos con los alumnos el siguiente interrogante: ¿qué características socio-económicas son características de nuestro país/provincia?; ¿con qué indicadores se podría analizar esa realidad?

Se realizó una puesta en común donde todos los grupos compartieron sus ideas, conocimientos previos, al momento de establecer indicadores representativos de la realidad los más significativos fueron: mortalidad infantil, analfabetismo, NBI y esperanza de vida.

b- **Segundo momento: Búsqueda, análisis y confrontación de la información y manejo del SIG:**

Para este momento los alumnos comenzaron conceptualizando “problemas socio-económicos”, “indicadores relevantes de la realidad socio-económica”, buscaron diversas fuentes de información y seleccionaron aquella en la que quisieron profundizar en forma grupal. A partir de aquí comenzó la *experiencia con los SIG* en los siguientes pasos:

- Luego propusimos una búsqueda de información sobre esos datos en internet utilizando la página web del INDEC. Allí los alumnos navegaron y buscaron los datos de los respectivos indicadores por provincia, específicamente en la sección resultados del Censo 2001 <http://www.indec.mecon.ar/webcenso/index.asp>

- Con toda la información armaron una base de datos utilizando el programa Excel. La base fue armada teniendo en cuenta que luego va a ser importada desde el SIG. Por lo tanto se explicó la necesidad que cada unidad geográfica, en este caso las provincias, debería tener un ID, un número identificador irrepetible<sup>1</sup>.
- Ingresamos al SIG, allí comenzamos recorrer el programa. Empezamos por cuestiones generales como lo que es un proyecto, sus componentes: vistas, tablas, gráficos, mapas (layouts)
- Dimos nombre a nuestro proyecto.
- En la vista agregamos un tema (shape): Argentina y vimos cuál era la tabla asociada a ese tema.
- Observada la tabla pasamos a realizar una unión de tablas. Unimos la tabla asociada a Argentina, que se encuentra en el SIG, con la base de datos que habíamos creado anteriormente en el programa Excel. Ya tenemos toda la información disponible para empezar a construir nuestros mapas.
- Cada alumno seleccionó un indicador a representar.
- En el editor de leyenda del SIG, seleccionamos representar el indicador con un color graduado, cada rango se creaba por cortes naturales y la cantidad de rangos fue de tres. Con el objetivo de que pudieran comparar luego los mapas realizados se colocó de manera correspondiente a cada rango: bajo, medio y alto.
- Dimos nombre a nuestra vista de acuerdo al indicador seleccionado y completamos las propiedades (unidades de medida, que en nuestro caso fue kilómetros).
- Pasamos a generar el diseño del mapa. En layouts armaron el mapa final, con la escala numérica y/o gráfica, el norte, leyenda, título y fuente. Completaron el nombre y las propiedades de ese layout. Luego lo exportaron como un archivo de extensión jpg o bmp y poder imprimirlo.
- Una vez que trabajamos con Argentina, pasamos a trabajar con la provincia de Buenos Aires y sus partidos. Los alumnos realizaron los mismos pasos y lograron armar un mapa de NBI de la provincia de Buenos Aires por partido.

c- ***Tercer momento: Construcción del mapa –SIG- de algunos de los indicadores.***

Cada grupo debió pensar y crear una forma particular y creativa de representar el mapa geo-referenciado, y, presentar los resultados de la investigación realizada, justificando la elección de los indicadores seleccionados para describir la realidad socio-económica de nuestro país o de la provincia.

---

<sup>1</sup> Identificador (ID) o campo clave es lo que nos permite vincular los elementos gráficos y los no gráficos (tablas).

Al finalizar cada trabajo grupal, se fue conformando el plano final, incorporando distintas capas de información a la cartografía base para lograr entre todos la construcción de un solo mapa con información geo-referenciada sobre las características socio-económicas de la Argentina y de la provincia de Buenos Aires.

Sintetizando los pasos metodológicos:

- ⇒ La identificación y definición de una situación problemática que incentive a los alumnos a desarrollar una investigación.
- ⇒ La búsqueda de información de diferentes fuentes que sean confiables y fidedignas.
- ⇒ Manejo del software: SIG más adecuado para ser trabajado en la propuesta. (ARC-VIEW.)
- ⇒ Conseguir los datos pertinentes y organizar la información en una base de datos para ser georreferenciados. (fueron organizados por la docente)
- ⇒ Organizar y jerarquizar la información para ser presentada en forma georreferenciada.
- ⇒ Realizar el análisis de la información que revela el SIG.
- ⇒ Presentar los resultados y las conclusiones

### **Algunos resultados**

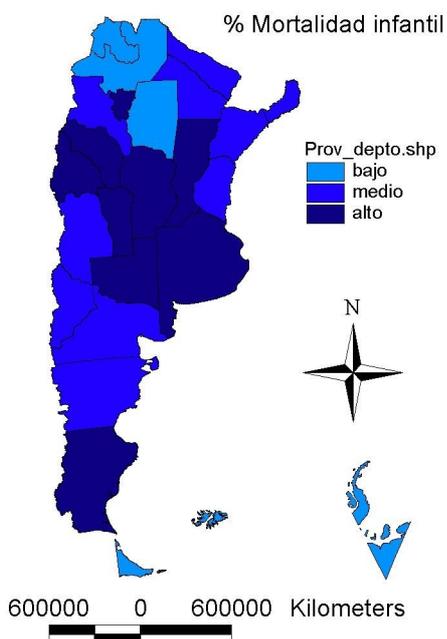
Entre los resultados más significativos podemos mencionar:

- La propuesta rompió con los esquemas tradicionales de clase incentivando a una participación activa por parte de los alumnos.
- El modelo didáctico implementado basado en la investigación promovió un aprendizaje significativo.
- La utilización de nuevas tecnologías aplicadas en la educación – el SIG- motivó el aprendizaje y la buena predisposición del alumnado. Se observó una apropiación rápida de la herramienta.
- La utilización de los SIG permitió relacionar información de cualquier tipo (base de datos) con una localización geográfica (mapa).
- Se tomó conciencia de la ilimitada cantidad de información que se puede presentar en un mapa con datos georreferenciados.
- Se tomó conciencia de la agilidad y de la dinámica que presenta el uso de información georreferenciada

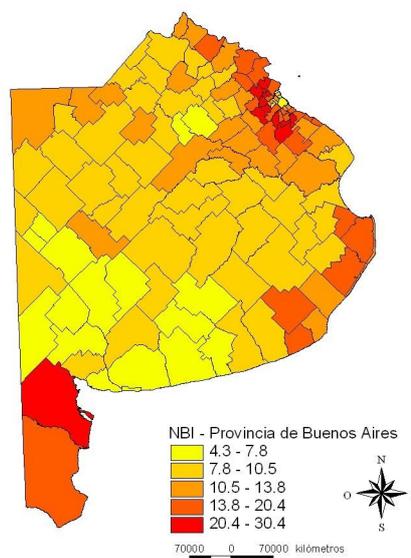
### **¿Qué expresaron los alumnos?**

- Ninguno manifestó conocer los SIG ni haber trabajado con los profesores de Geografía en la sala de informática.
- Muchos manifestaron que les resulta más fácil para analizar datos trabajar con SIG que con cartografía tradicional.
- La metodología del software para muchos fue fácil y para pocos muy fácil. Ninguno dijo que era difícil.
- Frases explicitadas sobre las clases: es “dinámica”, “productiva”, “más útil por trabajar con la computadora”, “es más interesante”, “presté atención siempre”, “usamos varios programas software”, “estuvo buena”.

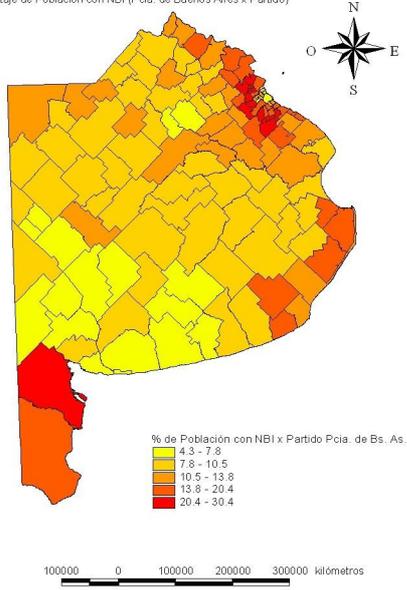
## Los mapas



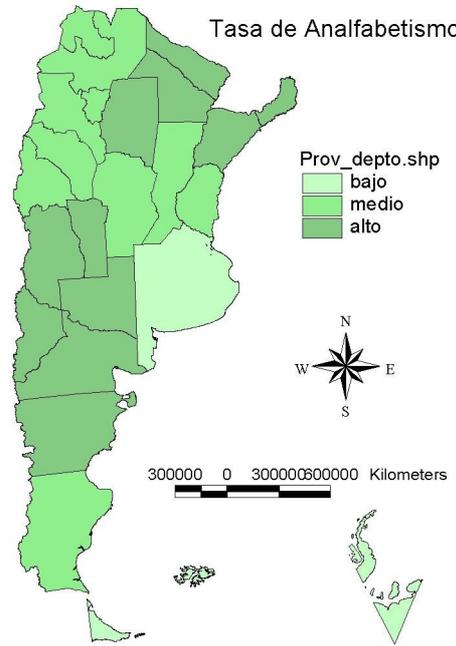
NBIxPartido - Provincia de Buenos Aires



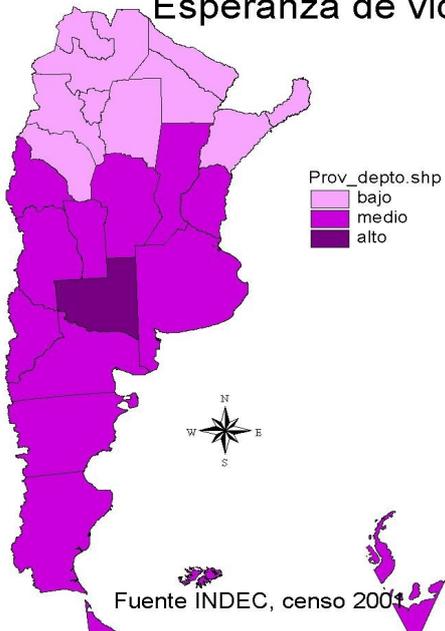
Porcentaje de Población con NBI (Pcia. de Buenos Aires x Partido)



Tasa de Analfabetismo



Esperanza de vida



Fuente INDEC, censo 2001