

ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA: EL USO DEL SIG EN UNA EXPERIENCIA PEDAGÓGICA INNOVADORA

María Cecilia Zappettini*

Resumen

El presente trabajo da cuenta de una experiencia pedagógica innovadora realizada en el marco del Convenio DINIECE, MECYT – FHCE, UNLP¹. Plantea la utilización de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) con fines pedagógicos. Dicha experiencia se llevó a cabo en el curso “Seminario de Itinerarios Urbanos” en el Colegio Nacional “Rafael Hernández” de la UNLP.

Partiendo de una concepción crítica desde la Geografía y desde la Didáctica, se incentivó a los alumnos/as a comprender la realidad socio-ambiental en la cual están inmersos. Para ello se identificaron, desde el análisis territorial y espacial, problemáticas ambientales en el partido de La Plata.

Los alumnos/as vivenciaron y experimentaron una forma de trabajo en la que la innovación estuvo dada por la utilización de nuevas tecnologías –SIG– en consonancia con una metodología didáctica que fomenta aprendizajes significativos.

Palabras clave: Experiencia educativa, Innovación pedagógica, Sistemas de información geográfica.

Recepción: 10 de abril de 2006. Aceptación: 30 de septiembre de 2006.

*Centro de Investigaciones Geográficas. FAHCE, UNLP.

TEACHING GEOGRAPHY AND INFORMATION TECHNOLOGY: THE USE OF GIS IN INNOVATIVE PEDAGOGICAL EXPERIENCES

Abstract

This paper accounts for an innovative pedagogical experience carried out within the terms of the DINIECE, MECYT – FAHCE, UNLP agreement, which calls for the use of Geographical Information Systems (GIS) with pedagogical purposes. Such experience took place in the course called “Urban Itineraries Seminar” at the Colegio Nacional Rafael Hernández, UNLP.

From a geographical and didactic critical belief, the students were encouraged to understand the socio-environmental reality they live in. In order to do this, environmental issues were identified in the area of La Plata by means of a territorial and spatial analysis.

The students lived and experienced a new line of work in which innovation was signaled by the use of new technologies (GIS) together with the didactic methodology which encourages meaningful learning.

Key words: Educational experience, Pedagogic innovation, Geographical information Systems.

Una breve introducción

En la actualidad, la sociedad en su conjunto admira los adelantos científicos y tecnológicos que se han producido en los últimos cincuenta años y que han transformado todos los aspectos de la vida. El conocimiento, la información y su vinculación con la ciencia y la tecnología se han convertido en los recursos más importantes que puede generar la humanidad; sin embargo, están los países que producen y generan ciencia y tecnología, y los que solo la reproducen. Esta diferencia, esta brecha entre ambas categorías es generada en gran parte por las asimetrías en el acceso a la educación.

Los cambios gestados en las comunicaciones, en los transportes, el comercio, la informática y la tecnología aplicada son fácilmente reconocidos si se compara la actualidad con un lustro atrás. Sin embargo, estas transformacio-

nes tan bruscas no fueron transferidas de igual forma en el ámbito educativo. La escuela parecería ser una institución envejecida, alejada o desfasada de la realidad en este sentido, en una sociedad que cambia constantemente. Los docentes utilizan el pizarrón, la tiza, los mapas; los estudiantes copian en carpetas, con lapiceras, memorizan y atienden las explicaciones de los profesores, que poseen y verbalizan el conocimiento, de igual modo que se hacía un lustro atrás... Parecería que las nuevas tecnologías no están presentes en el aula, y sin embargo, en la vida cotidiana de los adolescentes las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) son una constante.

En tal 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 la escuela es la institución creada para garantizar aprendizajes socialmente relevantes, es imprescindible la incorporación de dichos adelantos.

En el presente artículo se explicitan los marcos generales en que fue implementada una experiencia de enseñanza de la Geografía con la incorporación de los sistemas de información georreferenciada (SIG), denominada "Los problemas ambientales a escala local", en la cual el objeto de estudio a ser *enseñado y aprendido* no sólo fueron los problemas ambientales sino también los SIG, desde un posicionamiento basado en la investigación como modelo didáctico. Posteriormente, se reflexiona sobre la experiencia en sí.

Las nuevas tecnologías en la educación

Las nuevas tecnologías están ganando espacio en todos los órdenes de lo cotidiano. La utilización de la computadora como herramienta de trabajo y como forma de comunicación por parte de la población en general se difunde ampliamente. Si bien es cierto que en la década de los '80 se introdujo la computación en las escuelas del nivel medio, la informática estuvo ligada más a la idea de recurso didáctico y generalmente estuvo vista desde las ciencias duras, especialmente la matemática (Murazo; 2005).

Sin embargo, dada la irrupción de la tecnología en el mundo contemporáneo, surge la necesidad de alfabetizar a la población en el mundo de las tecnologías. Esto se puede ver enfatizado en la decisión política del Estado a través de la Ley Federal de Educación –Ley 24.195– de 1993, en la que se explicita la necesidad de acceder a la tecnología para la incorporación posterior al mundo del trabajo y de la producción. Es a partir de este momento que

la educación incorpora a la tecnología como un objeto de conocimiento a ser enseñado, con contenidos que le son propios.

Por la Resolución N° 39/94 del Consejo Federal de Cultura y Educación, se aprobaron los Contenidos Básicos Comunes (CBC) para el Nivel Inicial y para la Educación General Básica (EGB). Ellos están organizados en capítulos a partir de su pertinencia para determinados campos científicos o culturales (Ministerio de Cultura y Educación de la Nación; 1995); es en esta oportunidad que *Tecnología* adquiere presencia e identidad en sí misma, con un cuerpo de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

En la fundamentación de su incorporación a los CBC, el Consejo Federal de Cultura y Educación establece que es responsabilidad de los sistemas educativos impulsar la creatividad en el acceso y la difusión de las innovaciones científico-tecnológicas. *“La educación genera las competencias y capacidades necesarias para absorber la tecnología que requiere un país para crecer y que inciden en el potencial de innovaciones futuras. El sistema educativo deberá brindar la oferta más adecuada a las necesidades de cada grupo social y a las particularidades de cada región del país”* (Ministerio de Cultura y Educación de la Nación; 1995: 213). La alfabetización en tecnología, la adquisición de conocimientos y el dominio instrumental son saberes considerados socialmente significativos y forman parte de uno de los objetivos prioritarios del sistema educativo para garantizar el crecimiento económico y el desarrollo social.

Los SIG como contenido escolar

La enseñanza de las nuevas tecnologías a nivel escolar está cada vez más difundida y, tal vez, es la Geografía una de las disciplinas con mayores ventajas dados los adelantos tecnológicos registrados en materia cartográfica como son los SIG, el Google Earth, etc. Sin embargo, en la actualidad su utilización en los ámbitos educativos está muy poco difundida por varios motivos: por un lado, la falta de capacitación docente sobre la utilización de este tipo de software y el desconocimiento de las potencialidades de su implementación en un proceso de enseñanza-aprendizaje; por el otro, la falta de equipamiento e infraestructura en las escuelas, ya sea gabinetes de informática, computadoras, acceso a internet, etc.

Sin embargo, al analizar los CBC para el nivel Polimodal encontramos que en el bloque 1 titulado “Las sociedades y el espacio geográfico mundial. Globalización y regionalización” –contenidos específicos de la Geografía–,

en los contenidos procedimentales, o sea en los contenidos que apuntan al “cómo”, se mencionan:

- Construcción de planos y mapas a partir de informaciones obtenidas por distintos medios, incluyendo aplicaciones informáticas.
- Comparación y evaluación de la información social, política, económica y ambiental referenciada espacialmente (tabulación, sistematización, bases de datos, sistemas de información geográfica, atlas digitales, etc.).

Este es el único nivel educativo de la enseñanza escolar donde se encuentran explicitados estos contenidos. Sin embargo, cabe destacar que son muchas las relaciones que se pueden establecer entre la utilización de los sistemas de información geo-referenciados en otras áreas y/o disciplinas escolares. En este caso se promueve la utilización de los SIG, como herramienta tecnológica.

En la experiencia educativa realizada, si bien el SIG es una herramienta desde el punto de vista del manejo tecnológico del software –ARC-VIEW– en sí mismo, desde el punto de vista didáctico constituyó el eje vertebrador de la propuesta.

¿Qué es un SIG?

Muchas son las definiciones que existen sobre los SIG. Mencionaremos algunas que consideramos las más adecuadas para los fines educativos y que no son contradictorias sino complementarias:

Es un sistema basado en la computación para el manejo de datos espaciales, lo que configura un medio sistemático para recolectar varios campos de información sobre una unidad de espacio geográfico incluyendo informaciones satelitales, estadísticas, mapas digitales, etc. (Durán; 2004).

“La finalidad amplia de un SIG es combinar bases de datos alfanuméricos (información de los elementos de la superficie terrestre) y gráficas (mapas con la localización de cada elemento)” (Buzai; 2000: 27).

Cualquier cosa que funciona como un mapa, al comunicar geográficamente la información solicitada por los usuarios del sistema (Dacey; 1970).

Conjunto de hardware y software que permiten y facilitan la obtención, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de los datos geo-referenciados (Sammarchi, M.; 1998).

A los fines educativos de nuestra experiencia, consideramos el SIG como un sistema basado en la computación capaz de localizar y representar en un mapa o plano determinada información. Su lectura resulta sencilla por

la utilización de un lenguaje visual y la localización de información sobre la cartografía posibilita el juego de distintas escalas de análisis en un mismo mapa o plano.

En una propuesta educativa, el éxito en la utilización de un SIG no está dado simplemente por el tipo de SIG o 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, su integración, los métodos y procesos aplicados para producir la nueva información y evaluar los resultados útiles.

¿Por qué utilizar el SIG en el aula?

Muchas son las transformaciones educativas en tiempos actuales y más aún en la sociedad del conocimiento y del desarrollo de la tecnología. En este sentido es un desafío educativo la implementación de nuevas tecnologías para la transformación del aula en un ámbito de mayor dinamismo, no solo desde el punto de vista de la transferencia, sino también del de la producción de conocimientos, basado en la capacidad de aprovechar e interpretar correctamente la creciente cantidad y calidad de información que es producida día a día (Buzai, G. y Baxendale, C.; 1999).

La utilización de tecnología en el aula y en especial de los SIG, es una ventaja dado que:

- Es un recurso didáctico con potencial y altamente motivador, que cambia los límites del aula tradicional.
- Rompe con la cartografía tradicional y estática y permite el trabajo con distintas escalas de análisis espacial según las necesidades.
- Incentiva la “inteligencia espacial” (Garner; 1995).
- Permite el desarrollo de un modelo educativo basado en la investigación.
- Potencia el aprendizaje significativo a partir de la construcción de información geo-referenciada.
- En su utilización se entrecruzan contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Genera habilidades para discriminar la información que proviene de distintas fuentes.
- Facilita la comparación y evaluación de la información social, política, económica, y ambiental referenciada espacialmente (Buzai, G. y Durán C.; 1997).

- Permite relacionar información de cualquier tipo (base de datos) con una localización geográfica (mapa).
- Representa datos y resultados fácilmente comunicables.
- Permite la realización de mapas temáticos de fácil actualización debido a la agilidad digital.
- Democratiza el acceso a la información y facilita el acceso al conocimiento.

Por medio de la utilización de programas –softwares– se elaboran mapas a partir de información geo-referenciada que intentan explicar el estado de situación de un determinado espacio geográfico (x, y: latitud y longitud) –según la escala de análisis– a partir de datos estadísticos (z: dato cualitativo o cuantitativo); se reflejan así realidades de diversa naturaleza: educativa, social, territorial, demográfica, ambiental, económica, etc.

Así como los SIG se utilizan para diversas aplicaciones en el mundo real, pueden implementarse en el aula como una valiosa herramienta pedagógica, dado que se puede realizar una lectura intencionada, integrada y significativa de la realidad a distintas escalas. En este sentido, su utilización permite una visión más dinámica del tratamiento de cuestiones que hacen a problemáticas sociales, económicas, ambientales, territoriales, etc. que impactan sobre el territorio.

Otra característica a resaltar es la facilidad para relacionar simultáneamente, por medio de capas, diferentes tipos de información con una localización geográfica determinada. Esto permite comparar y analizar información con el fin de revelar causas y efectos muy difíciles de analizar con métodos cuantitativos tradicionales.

¿Qué es necesario tener en cuenta al planificar una propuesta didáctica donde se emplee un SIG?

Toda propuesta didáctica se estructura a partir de tres interrogantes básicos que actúan como eje de la planificación: ¿qué enseñar?: el objeto de conocimiento a ser enseñado; ¿cómo enseñar?: *la metodología a implementar*; y ¿para qué enseñar?: los objetivos perseguidos.²

Partiendo de este marco, el *qué enseñar* está orientado no sólo a la problemática geográfica específica que se desea abordar, sino que el manejo del sistema de información geográfica también forma parte del objeto de estudio.

Desde el punto de vista metodológico, la Geografía investiga aplicando los pasos generales del método científico. En la enseñanza, el método “aprender investigando” recupera el método de investigación y contribuye a la construcción de aprendizajes significativos. En tal sentido es necesario responder a interrogantes como: ¿qué?, ¿dónde?, ¿cómo?, ¿por qué? y ¿quiénes?, para posteriormente poder transferir dicho análisis e interpretación a los procesos de análisis espacial en un SIG.

La elaboración de un mapa geo-referenciado como resultante de un proceso de investigación que se plasme a partir de una hipótesis de trabajo, y de los resultados y conclusiones del mismo, es la síntesis que deseamos obtener.

En cuanto al *para qué* enseñar Geografía desde esta perspectiva, consideramos básicamente que contribuye a la construcción de un conocimiento cuyas destrezas no sólo son cognitivas; la implantación de nuevas tecnologías amplía los conocimientos instrumentales, los diversos lenguajes comunicacionales y, sobre todo, adquieren para los adolescentes mayor significatividad.

La planificación de una propuesta áulica con dicho fin debe contemplar:

Que el proceso de enseñanza se base en:

- Una concepción crítica de la enseñanza
- Un posicionamiento basado en la investigación como modelo didáctico
- Una enseñanza personalizada
- El docente como un coordinador y guía de las actividades
- El alumno como un sujeto activo y consciente de su propio aprendizaje

Que la metodología de la propuesta didáctica tienda a:

- La identificación y definición de una situación problemática que incentive a los alumnos a indagar más allá de lo obvio
- La búsqueda de información de diferentes fuentes que sean confiables y fidedignas
- Conseguir los datos pertinentes y organizar la información en una base de datos para ser geo-referenciados
- Organizar y jerarquizar la información para ser presentada en forma geo-referenciada
- Realizar el análisis de la información que revela el SIG

- Presentar los resultados y las conclusiones del proceso de investigación con la creatividad propia que posibilita la informática

Que atienda a potencialidades pedagógicas como:

- La construcción del aprendizaje por parte del alumno
- El desarrollo de la inteligencia espacial
- La creatividad sin límites, en especial la ligada al procesamiento y creación, y a la comunicación de la información
- El desarrollo de actividades en cooperación con pares
- La predisposición a un trabajo activo, constructivo, participativo y solidario entre iguales
- La adquisición de habilidades para comunicar los resultados en una forma creativa

Una experiencia pedagógica: la utilización de SIG en Geografía

La experiencia se llevó a cabo en el Colegio Nacional “Rafael Hernández” dependiente de la Universidad Nacional de La Plata, en un cuarto año³ del ciclo superior con alumnas y alumnos de 16 años de edad, durante los meses de octubre y noviembre del ciclo lectivo 2005. La carga horaria semanal era de 4 horas cátedra consecutivas, lo que permitió un trabajo intenso en cada uno de los encuentros.

El curso fue seleccionado dado su carácter de “Seminario de Itinerarios Urbanos”: en él se analizan las características y problemáticas propias de los centros urbanos. Además, cabe destacar que es una asignatura que pertenece a las optativas del ciclo superior de dicho Colegio; es decir, quienes la cursan lo hacen por elección y decisión propia; por ende, sabíamos de la buena predisposición e interés para investigar problemáticas urbanas de nuestra ciudad.

El objetivo principal fue que los alumnos vivenciaran y experimentaran una forma de trabajo en la que la innovación estuvo dada por la utilización de nuevas tecnologías –SIG– al servicio de un aprendizaje significativo, 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 docentes que también aprendieran, conjuntamente con los

alumnos y alumnas, la utilización de la misma herramienta tecnológica, con lo que se cumplía el objetivo de capacitar a docentes en la incorporación de los SIG en la enseñanza de la Geografía.

¿Cómo se planificó y desarrolló la experiencia?

La propuesta fue planificada por un grupo de profesionales de diversas especialidades, profesores en Geografía⁴, especialistas y técnicos en SIG⁵. El carácter multidisciplinario abrió el abanico de posibilidades a la creatividad de la experiencia.

Los alumnos y alumnas del Seminario trabajaron los contenidos propios de la asignatura hasta llegar al abordaje de distintas problemáticas urbanas. Una de ellas, la contaminación ambiental, es la que escogimos para comenzar a trabajar juntos.

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-ambiental en la cual estamos inmersos desde el análisis territorial y espacial de nuestra localidad. Para ello se recopilaron las ideas previas y las concepciones que ellos traen sobre los problemas ambientales que afectan a la sociedad actual a escala local, los actores que intervienen en dichas problemáticas y los intereses que los movilizan. Se confrontaron dichas ideas con la información obtenida a partir de diferentes fuentes de información, se elaboraron informes sobre cada una de las problemáticas explicitadas por los alumnos y por último se transfirieron la información y las conclusiones a un mapa geo-referenciado.

La experiencia se desarrolló en distintos momentos cuyas actividades estuvieron planificadas con rigurosidad:

Primer momento: Indagación de las ideas previas: Sobre un plano de la ciudad de La Plata y sus alrededores se les solicitó que, a partir de sus conocimientos y su percepción, localizaran problemáticas ambientales propias de la ciudad y sus alrededores e intentaran explicar en qué consistían; cuáles eran sus causas y sus consecuencias; y quiénes eran los sujetos involucrados en ella, quiénes se perjudicaban y quiénes se beneficiaban (si los había).

Se realizó una puesta en común en la que todos los grupos compartieron sus ideas y conocimientos y se esquematizaron sobre uno de los planos las problemáticas enunciadas.

Segundo momento: Búsqueda, análisis y confrontación de la información:

Para este momento los alumnos comenzaron conceptualizando “problemas ambientales” que habían podido identificar, buscaron diversas fuentes de información y seleccionaron aquella que quisieron investigar en forma grupal. Las seleccionadas fueron: 1) la localización de artefactos con PCB, 2) la contaminación sonora y visual, 3) los depósitos de basura a cielo abierto, y 4) la contaminación producida por el polo petroquímico y sus derivados.

La información sobre dichos problemas fue analizada, seleccionada y jerarquizada. Se elaboraron informes para ser “colgados” junto al mapa de información geo-referenciado⁶. Los alumnos también fueron al “lugar de los hechos” y sacaron fotos y observaron personalmente la problemática. En algunos casos entrevistaron a gente de la zona o a informantes calificados.

Tercer momento: Construcción del mapa –SIG– de algunos de los problemas ambientales del Gran La Plata: Para esta etapa los especialistas en SIG colocaron un software gratuito, Quantum GIS, en las computadoras en red del Colegio, bajado desde internet. Ese programa GIS gestionó la cartografía base sobre la que se trabajó.

En un primer momento se explicó el funcionamiento del programa hasta que estuvieran familiarizados con el mismo. Se estableció un tiempo para el conocimiento del lenguaje propio del software y de los mecanismos del programa. Posteriormente, comenzó el trabajo de vincular los datos geo-referenciados a una base de datos para que cada grupo pudiera elaborar el mapa de la problemática investigada. En esta etapa, para generalizar la explicación se buscaron elementos comunes del grupo para poder realizar localizaciones sobre un plano local en un SIG. Por ejemplo, todos los alumnos coincidieron en localizar el colegio al que concurren, los clubes de fútbol de la ciudad, los “lugares de encuentro” de los alumnos y alumnas, y así comenzó a instalarse un “lenguaje y manejo común del software”.

Con posterioridad, cada grupo debió pensar y crear una forma particular y creativa de representar sobre el mapa geo-referenciado, y de presentar los resultados de la investigación de la problemática urbana analizada.

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 problemáticas ambientales que padecen La Plata y sus alrededores.

Sintetizando los pasos metodológicos:

- Identificación de una problemática, en este caso ambiental a nivel local
- Descripción y análisis de la problemática: a partir de preguntas claves como: ¿qué contamina?, ¿dónde?, ¿cómo?, ¿por qué?, ¿quiénes lo provocan?, ¿quiénes se perjudican?, ¿cuáles son las causas y consecuencias de la contaminación?
- Sistematización y comunicación de la información y de las conclusiones obtenidas, presentada con la originalidad propia que posibilita la informática
- Especialización y localización sobre un plano de la localidad en sistema de información geo-referenciada – SIG– de las problemáticas ambientales investigadas
- Comunicación y exposición de los mapas construidos

Algunos resultados de la experiencia⁷

Entre los resultados más significativos podemos mencionar:

La propuesta rompió con los esquemas tradicionales de clase pues incentivó a una participación activa y no tan esquematizada por parte de los alumnos y docentes.

El modelo didáctico implementado basado en la investigación promovió un aprendizaje significativo, y especialmente los alumnos manifestaron ser conscientes de la construcción de su propio conocimiento.

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 y el gusto por ejecutar un aprendizaje en el que la informática sea a la vez el medio y el resultado.

La utilización de los SIG permitió relacionar información de cualquier tipo (base de datos) con una localización geográfica (mapa). Es decir: la forma de presentar la información en un mapa despertó la creatividad sobre cómo ser comunicada y representada (visual, esquemática, con fotografías, en forma de texto, derivaciones a páginas web).

Se tomó conciencia de la ilimitada cantidad de información que se puede presentar en un mapa con datos geo-referenciados, y de las posibilidades de añadir nuevas formas de presentar información complementaria a un mapa de estas características.

Se tomó conciencia de la agilidad y de la dinámica que presenta el uso de información geo-referenciada y de lo práctico que resulta para los alumnos que su construcción sea el resultado final de un proceso tan largo, cuando lo habitual era presentarlo en forma de informes.

A modo de conclusión

Toda la experiencia en su conjunto, la investigación sobre los SIG, la enseñanza de los mismos y la práctica pedagógica nos ha servido como fuente de información para poder proyectar nuevas líneas de trabajo en un futuro a partir de algunas conclusiones a las que hemos llegado:

En cuanto a lo institucional:

Si bien las nuevas tecnologías conviven cotidianamente con nosotros, las experiencias de implementación en las prácticas pedagógicas todavía son muy escasas –en especial con SIG–, debido a razones como la escasez de computadoras en las escuelas. Y en los casos en que no es así, existe un divorcio entre las disciplinas y la sala de informática.

En cuanto a los equipos docentes:

- Existe desconocimiento sobre la implementación de nuevas tecnologías en el ámbito de las prácticas educativas, en especial los SIG.
- Un tema pendiente en la incorporación de este tipo de metodología para la enseñanza de la Geografía es su evaluación en términos de logros esperables. Los docentes comúnmente desconocen en qué consiste un SIG, sus resultados y, más aún, la certeza de que asegure aprendizajes significativos.
- Otro tema no menor para el docente es el cambio en las relaciones docente-alumno que se establece en el aula. El docente, desde este posicionamiento, actúa como coordinador de las actividades y desarrolla un asesoramiento más personalizado de acuerdo a las circunstancias que plantean los pequeños grupos.
- Es indispensable el replanteamiento de la práctica por parte de los docentes. La incorporación de estas tecnologías debe implementarse en el marco de una geografía y una didáctica crítica. Es necesario revisar fundamentalmente el *qué enseñar* y el *cómo enseñar*.

Desde el punto de vista del alumnado:

- Reciben con agrado la introducción de nuevas tecnologías informáticas en el aula, no sólo por la novedad –ya de por sí interesante–, sino porque estas se ajustan en mayor medida a su realidad cotidiana, y las consideran más atractivas y beneficiosas para su formación que los métodos utilizados tradicionalmente.
- El desarrollo de actividades en cooperación con pares, en forma activa y constructiva, atendiendo las singularidades y respetando la creatividad en diferentes tipos de lenguajes, crea un ambiente de trabajo ameno y favorece al aprendizaje significativo.

Bibliografía

- BARREL, John (1999) *El aprendizaje basado en problemas. Un enfoque investigativo*. Buenos Aires, Ediciones Manantial.
- BUZAI, Gustavo (2000) *La exploración geodigital*. Buenos Aires, Editorial Lugar.
- 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.
- BUZAI, Gustavo y DURÁN, Diana (1997) *Enseñar e investigar con Sistemas de Información Geográfica*. Buenos Aires, Editorial Troquel.
- DACEY, Michael (1970) *Linguistics aspect of maps and Geographic information*. Ontario Geography.
- DURÁN, Diana (2004) *Educación Geográfica. Cambios y continuidades*. Buenos Aires, Editorial Lugar.
- GARDNER, Howard (1995) *Las inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona, Editorial Paidós.
- MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA NACIÓN. Consejo Federal de Cultura y Educación (1995) “Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica”. Segunda Edición
- MURAZO, Susana (2005) *Una introducción a la informática en la escuela*. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.
- POZO MUNICIO, Juan I. y otros (1994). *La solución de problemas*. Madrid, Editorial Santillana.

SAMMARCHI, Marta. (1998.) “El uso de la herramienta SIG en las políticas públicas sociales: el caso de educación”. En *Contribuciones Científicas*, Buenos Aires, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos.

TORP, Linda y SAGE, Sara (1999) *El aprendizaje basado en problemas*. Buenos Aires, Amorrortu Ediciones.

Notas

¹ Proyecto “Mapa Educativo Nacional”, convenio entre la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata y el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Resolución Ministerial N° 295/04, convenio N° 79/04. Acta Complementaria 91/04.

² Cabe destacar que las preguntas que orientan una propuesta didáctica son más que las explicitadas tres. Sólo se mencionan esas dada su significatividad para el presente artículo.

³ En los colegios dependientes de la UNLP el cuarto año se corresponde al segundo del Polimodal de la jurisdicción de la provincia de Buenos Aires.

⁴ El profesor Marcelo Bourgeois dicta el Seminario de Itinerarios Urbanos y participó en la experiencia llevando a cabo, junto con quien escribe el presente artículo, la propuesta didáctica en su conjunto.

⁵ En el proceso de enseñanza del manejo del SIG, se contó con la presencia del Lic. Daniel Sticoti (responsable del Mapa Educativo Nacional por parte del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación), el Lic. Miguel Uranga y el Sr. Horacio Castellaro.

⁶ Se puede observar en la página web me.gov.ar.

⁷ Algunos de estos resultados son recogidos de las encuestas realizadas una vez finalizada la experiencia.