

## **Los Sistemas de Información Geográficos –SIG- en la enseñanza de la Geografía.**

### *3.2\_ Actualización de currículas frente a nuevas realidades ambientales, sociales, territoriales y tecnológicas*

Zappettini, Maria Cecilia; Zilio, Cecilia Karina<sup>1</sup>; Lertora, Lilian Jorgelina<sup>1</sup>; Carut, Claudia<sup>1</sup>; Car,  
Nora Marcela<sup>1</sup>

*1 - Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata  
|Argentina*

#### **Resumen:**

En la presente ponencia se explicitan los resultados finales de la 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”, que se enmarcó en el 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.

El proyecto tuvo dos propósitos prioritarios: el primero, generar un conocimiento donde la teoría de la enseñanza de la Geografía, las técnicas informáticas del manejo de los SIG y la práctica educativa pudieran conjugarse para producir estrategias didácticas y metodológicas de la enseñanza en Geografía que garantizaran aprendizajes significativos incorporando las nuevas tecnologías en el nivel en cuestión; y el segundo, la realización de un estudio del estado de situación de la enseñanza de la Geografía con respecto a la utilización de las nuevas tecnologías educativas - los Sistemas de Información Geográfica, SIG- en el nivel de la ESB/Polimodal/Secundaria/Nivel Medio en instituciones educativas situadas geográficamente en el casco urbano de la ciudad de La Plata. Fueron analizados tres colegios dependientes de la UNLP y seis colegios dependientes de la Dirección General de Cultura y Educación –tres de ellos de gestión estatal y tres privados laicos.<sup>1</sup>

El desarrollo del proyecto estuvo planificado en dos etapas anuales: la primera, correspondiéndose con la etapa diagnóstica y estado de situación de la enseñanza de la Geografía con la incorporación de las nuevas tecnologías –en especial SIG-Conjuntamente, se analizó la correspondencia entre la política educativa a nivel nacional y provincial –sobre la incorporación de las nuevas tecnologías a la enseñanza- y las prácticas educativas que se realizaron cotidianamente en las escuelas objeto de estudio.

El segundo año tuvo como propósito generar un nuevo conocimiento que permita delinear metodologías y estrategias de enseñanza de la Geografía con la incorporación de SIG - a partir del estado de situación, de los marcos teóricos propios de la enseñanza de la Geografía y de las técnicas informáticas del manejo de los SIG, y de la puesta en práctica de experiencias concretas, estrechando los lazos entre la teoría y la práctica y viceversa.

---

<sup>1</sup> En el caso de las escuelas dependientes de la DGCyE, el criterio de selección de los establecimientos estará establecido por la matrícula de alumnos del nivel. Para ello se cuenta con la información del “Atlas Escolar” de la Provincia de Buenos Aires.

En tal sentido, las conclusiones se presentan de acuerdo a los propósitos explicitados. En el primer caso, se aborda el diagnóstico y el estado de situación de la enseñanza de la Geografía de acuerdo a los resultados de las *encuestas* realizadas a los profesores y jefes de departamento de las escuelas objeto de estudio, y a las *entrevistas* a informantes calificados. Se analizan las ventajas y los obstáculos desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo.

En cuanto al segundo propósito, se explicitan los resultados de las experiencias realizadas en las escuelas objeto de estudio, analizando ventajas y obstáculos encontrados y las diferencias entre unas y otras experiencias.

### **Introducción:**

La temática abordada en la investigación se encuentra enmarcada en el campo de la investigación educativa, siendo su objeto, el estudio de la implementación de los Sistemas de Información Geográfica – SIG- en los procesos de enseñanza en Geografía en el nivel medio/ESB/Polimodal.

En la actualidad, la sociedad mundial 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. Es tal vez en este punto, la generación de conocimiento científico y tecnológico, donde se centra el poder de las naciones y donde la brecha se ensancha entre los países que producen y generan ciencia y tecnología y quienes sólo la reproducen.

Pero los cambios 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, estos cambios tan bruscos no son observados en las aulas. La escuela pareciera ser una institución envejecida, alejada de la realidad, en una sociedad moderna 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... Pareciera que la ciencia y la tecnología no están presentes en este ámbito. Sin embargo, es necesario e imprescindible incorporar en las aulas nuevos contenidos, estrategias y recursos 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 generar conocimientos con las nuevas tecnologías. Si consideramos que la escuela es la institución creada para garantizar aprendizajes socialmente relevantes, es imposible dejar de lado dichos adelantos.

Al analizar la política educativa nacional y provincial, se puede observar que existen lineamientos explícitos que tienden a incorporar las TICs –explicitado en leyes, líneas de acción por parte del Estado, en los contenidos, sin embargo consideramos que éstos no se manifiestan en las prácticas educativas cotidianas en la enseñanza de la Geografía, siendo una disciplina propicia para su incorporación, donde la utilización de imágenes satelitales, los sistemas de información geográficos y muchos otros programas facilitarían el aprendizaje del espacio geográfico.

Ante esto nos interrogamos sobre cuestiones tales como: ¿están presentes en las prácticas docentes las nuevas tecnologías?, las instituciones educativas ¿cuentan con la infraestructura necesaria?, ¿están los docentes capacitados para incorporar las nuevas tecnologías en los procesos de

enseñanza? ¿existen nuevos enfoques disciplinares que contemplen la incorporación de las TICs en el proceso de enseñanza y en el de aprendizaje?

A partir de estos interrogantes comenzamos la investigación partiendo de las siguientes cuestiones: el desarrollo de las nuevas tecnologías –en especial las de información y comunicación-NTIC- y sus implicancias en la sociedad; la necesidad de incorporar las NTIC a la educación a partir de decisiones concretas materializadas en políticas públicas; el aporte que nuestra disciplina, la Geografía, puede brindar en dicha dirección y puntualmente –objeto de estudio del presente proyecto- la implementación de los Sistemas de Información Geográfica –SIG- en los procesos de enseñanza.

## **El desarrollo de las nuevas tecnologías y sus implicancias en la sociedad**

Desde fines del siglo pasado la sociedad en su conjunto se ve afectada por dos grandes procesos como son la revolución científica-tecnológica y la globalización. Es claro que ambas son procesos dinámicos y que afectan y modifican continuamente todos los espacios de la actividad humana. Estamos en presencia de un nuevo modo de desarrollo que en términos de Castells (1995; 1998) se lo conoce como “modo informacional”, cuyas características comunes son: adquiere una estructura en redes; se basa en la generación y la convergencia de las nuevas tecnologías de información y comunicación; está dando lugar a economías que usan intensamente el conocimiento; para funcionar con eficacia social deberá adoptar la forma de una “sociedad de aprendizaje”; irá acompañada con innovaciones organizativas, comerciales, sociales y jurídicas; existirá una mayor demanda de flexibilidad en todos los planos, incluso las oportunidades de formación, los mercados laborales y las relaciones sociales.<sup>2</sup>

Muchos son los pensadores actuales Giddens (2000), Ianni (1999), Bauman (1999), Harvey (1989), Beck (2000) que han descripto y explicado los cambios que se han ido desarrollando en la sociedad actual y las implicancias que revisten en todos los aspectos de la vida y cómo cada uno de esos aspectos incide en otro en forma interrelacionada. No basta con analizar lo económico, los nuevos procesos de producción, los nuevos materiales producto de los avances científicos, la nueva organización del trabajo y junto con ella la flexibilización laboral, la revolución en los medios de transporte y comunicación o el gran flujo de comercio internacional actual. Los cambios llegan a los hechos más cotidianos de la vida humana afectando incluso los valores de la cultura. Claro es también que estos fenómenos generan un mundo de grandes contradicciones (Ianni, 1999) con incluidos y excluidos, un mundo diversificado, y el motor de ello está basado en los avances científico-tecnológicos.

Una nueva economía emerge basada en el conocimiento y la información. En los países desarrollados la creación del conocimiento nace de la investigación y desarrollo en la ciencia y la tecnología. Estas actividades se encuentran poco desarrolladas en el resto de los países, que quedan limitados a asignar recursos principalmente al flujo de conocimiento. En esta nueva economía, el capital humano es el principal componente de los países y de las empresas. Hoy el principal capital del trabajador no está en la fuerza física sino en sus conocimientos. Esta nueva economía propone un contrato social diferente.

---

<sup>2</sup> Castells, M (1998) *¿Hacia un estado en red? Globalización económica e instituciones políticas en la era de la información*. Ponencia presentada en San Pablo.

## **La política educativa y la necesidad de incorporar las NTIC a la educación:**

En estos tiempos la educación cobra un valor central, enfrentándose a continuos cambios y ajustes orientados hacia la sociedad de la información. Como expresara Brunner (2003), “con la aparición de las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTIC) se inicia una nueva revolución educacional, cuyos alcances apenas logramos vislumbrar.”<sup>3</sup> En este contexto, el campo de la educación ha sufrido diversas transformaciones: cambios en las formas de circulación y apropiación del conocimiento, cambios en los modos de intervención docente y desarrollos de nuevos espacios didácticos. Este desafío está en sus inicios.

En la actual “era informacional”<sup>4</sup> es necesario promover y fomentar la incorporación de las TIC en toda actividad, más aún en las científicas y de aprendizaje con salida a la sociedad, intentando de éste modo contribuir con la idea de “alfabetizar digitalmente”. Como se expresara en la introducción, si es la escuela la institución encargada de garantizar el aprendizaje de los contenidos socialmente relevantes, en la actualidad, en el siglo XXI, es entonces quien debe hacerse cargo de dicha enseñanza para que llegue a la totalidad de los sectores sociales.

Las tecnologías tienen cada vez más relevancia en la sociedad, quedar distanciado de ellas implica, además, excluirse social, económica, laboral o culturalmente. El problema real no sólo es el acceso a la posesión de un ordenador (computadora), sino a todo un complejo entramado de conocimientos necesarios para considerar “el acceso a la tecnología”. Esto implica que no solamente son necesarios medios económicos para poder introducirse en el mundo de las nuevas tecnologías, sino que es indispensable crear la oportunidad de desarrollar aptitudes y actitudes necesarias para aprovechar el recurso.

Al analizar la política educativa nacional y provincial de nuestro país<sup>5</sup>, se puede observar que existen lineamientos que tienden a incorporar las NTIC explicitado en leyes, en líneas de acción por parte del Estado, en los contenidos, entre otras acciones; sin embargo consideramos que éstos, aún no se observan comúnmente en las prácticas educativas cotidianas en la enseñanza de la Geografía, siendo una disciplina propicia para su incorporación, donde la utilización de imágenes satelitales (se encuentran fácilmente), los Sistemas de Información Geográfica –SIG- y/o Google Earth facilitarían el aprendizaje del *espacio geográfico*.<sup>6</sup>

### **Desde la Geografía:**

En cuanto a la investigación sobre la enseñanza de la Geografía, podemos mencionar como primer aporte las sucesivas “Cartas Internacionales sobre la Educación Geográfica”, coordinadas por la UNESCO. La carta de 1992 incorpora la necesidad de investigar en la educación geográfica en dos aspectos básicos: la investigación teórica sobre “el desarrollo de las capacidades de entendimiento espacial, percepciones del medioambiente, actitudes hacia otras personas, lugares y problemas” y la investigación aplicada sobre “el desarrollo y evaluación de métodos de enseñanza y materiales en

---

<sup>3</sup> Brunner, J. (2003) *Las nuevas tecnologías y el futuro de la educación*. Septiembre Grupo Editor. Bs. As.

<sup>4</sup> Castells, Manuel, (2002) *La era de la información*, Tomo I, México, D.F., Siglo XXI,

<sup>5</sup> Zappettini, M.C; Car, M y Lértora, L. “Educación, nuevas tecnologías y geografía: un análisis desde los lineamientos de la política educativa”. IX Jornadas de Investigación en Geografía. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Noviembre, 2007.

<sup>6</sup> Zappettini, M. C; Lértora, L. J: (2008) *La incorporación de las Tic en las prácticas de enseñanza en Geografía: contribuciones para la formación docente.* III Encuentro Internacional “Educación, Formación y Nuevas Tecnologías.” Uruguay.

campos que incluyan nuevas informaciones tecnológicas, educación medioambiental y para el desarrollo y estudios interculturales y globales”<sup>7</sup>.

En el ámbito de la investigación en la enseñanza de la Geografía son importantes, en las décadas del 60 y 70, los aportes de Graves (1985) ya que ha podido institucionalizar una forma de pensar la geografía escolar; Bailey (1983), o Bale (1989) quien profundizó en distintas técnicas cartográficas para interpretar las nociones de espacio que adquieren los alumnos. Ya entrada la década surge un nuevo interés por difundir las innovaciones producidas en el seno de la Geografía. Se produce una fractura en la enseñanza de la Geografía a nivel escolar producto de la nueva concepción de Geografía como ciencia social. (Capel 1981, 1985) En esta misma década en nuestro país, se ha intentado fundamentar una alternativa centrada en el análisis espacial, intentando que los intereses de los alumnos ayudaran al razonamiento pedagógico, como es el caso de la propuesta de De Sarrailh (1991).

A partir de la década de los 90 y como consecuencia de los cambios producidos por la Transformación Educativa, los CBC, pusieron énfasis en una geografía impregnada de las líneas de pensamiento crítica y radical. El espacio geográfico –objeto de estudio de nuestra disciplina- deja de ser descriptivo e interpretado como morada del hombre, dando paso al espacio concebido como un producto del accionar de la sociedad, el cual debe ser, el cual debe ser analizado y comprendido para poder actuar sobre él. Los aportes más significativos en esta línea son los elaborados por Villa (1997).

Otro aporte muy significativo sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje son los aportados por Audigier (1995) quien basándose en un paradigma de investigación-acción (Kemmis, 1988) analiza y reflexiona sobre las propias prácticas educativas de los docentes.

Con respecto a las implicancias de las NTIC en la Geografía como ciencia y en especial en la enseñanza es necesario mencionar a Durán (1997; 2004) y Buzai (1997; 1999; 2000) quienes analizan los cambios producidos en la cartografía y en la metodología de la geografía a partir de las fotografías aéreas, imágenes satelitales y en especial los SIG. Según estos autores, “los SIG permiten a los geógrafos y docentes realizar complejos análisis mediante la recolección, organización, análisis y presentación de grandes volúmenes de datos espaciales y no espaciales”<sup>8</sup>.

La enseñanza de la Geografía desde un posicionamiento radical y crítico, al cual adherimos, no pretende la incorporación de los SIG como una técnica más. Creemos que es necesario 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.

Cabe destacar que el acceso a las nuevas tecnologías no implica que la educación cambie, que sea innovadora o que produzca automáticamente un aprendizaje. Para ello es necesario crear cambios en los procesos de enseñanza, propiciando nuevas e innovadoras metodologías didácticas y para ello es imprescindible una actualización o capacitación de los docentes en tal sentido.

---

<sup>7</sup> Souto González, X. (1998) *Didáctica de la Geografía. Problemas sociales y conocimiento del medio*. Ediciones del Serbal. Barcelona. Pag. 309-310.

<sup>8</sup> Duran, D y Buzai, G. *El impacto de las nuevas tecnologías en la educación geográfica*. En: Durán, D. (2004) *Educación Geográfica. Cambios y continuidades*. Editorial Lugar. Buenos Aires.

En cuanto al *para qué* enseñar geografía con la utilización de nuevas tecnologías, especialmente los Sistemas de Información Geográfica, consideramos básicamente, que contribuye a la construcción de un conocimiento donde las destrezas no sólo son cognitivas, la incorporación de nuevas tecnologías amplía los conocimientos instrumentales, los diversos lenguajes comunicacionales y sobre todo adquieren para los adolescentes mayor significatividad. Es una valiosa herramienta pedagógica, dado que se puede realizar una lectura intencionada, integrada y significativa de la realidad a distintas escalas. La habilidad de poder leer e interpretar mapas conforman el pensamiento espacial de las personas a través de: la visualización espacial, la orientación espacial y las relaciones espaciales. (Zappettini, M.C; 1997).

El mundo globalizado exige y demanda que la sociedad aprenda a manejar información geográfica cada vez más compleja. Es necesario saber leer, interpretar, utilizar y construir mapas dinámicos, que permitan conocer diferentes territorios a diferentes escalas de análisis y con la mayor cantidad de información posible.

La innovación en educación es la capacidad de combinar diferentes tipos de conocimientos, habilidades y actitudes en algo nuevo, que tiene un valor distinto. La valoración de las innovaciones depende de su aceptación en la comunidad educativa e influye en términos de calidad educativa y en mejores aprendizajes.

### **Sobre el estado de situación de la enseñanza de la Geografía con nuevas tecnologías en las instituciones educativas de La Plata.**

Para la realización del estado de situación real –en el espacio objeto de estudio-, se implementó una encuesta a los profesores en Geografía sobre la temática en cuestión en las 9 instituciones seleccionadas.

Con respecto a los colegios preuniversitarios se ha trabajado con los tres que se encuentran localizados en la ciudad. Para seleccionar las escuelas dependientes de la provincia, se adoptó como criterio la matrícula, o sea, la cantidad total de alumnos correspondientes al nivel medio/SB y polimodal (según la nueva Ley de Educación: secundaria básica a los tres primeros años y secundaria orientada a los últimos tres años) y dicha información se obtuvo en el Mapa Escolar de la Provincia de Buenos Aires<sup>9</sup>.

Cabe destacar que los equipos de gestión de las nueve escuelas aceptaron cordialmente formar parte del proyecto y gestionaron y arbitraron los medios para que podamos realizar las tareas necesarias para recopilar toda la información requerida. De igual modo respondieron los jefes de departamento y los docentes, profesores en geografía.

#### *Sobre el análisis cuantitativo:*

Una de las líneas metodológicas del proyecto fue el análisis cuantitativo de las escuelas seleccionadas donde se relevó:

- Información institucional relacionada con el equipamiento: conformación de gabinetes de informática, parque instalado de hardware, acceso a internet, tipo y cantidad de software, programas de SIG, etc.

---

<sup>9</sup> Mapa Escolar. Dirección General de Cultura y Educación. Disponible en: [www.abc.gov.ar](http://www.abc.gov.ar).

- Información institucional relacionada con los recursos humanos de la institución: profesores y/o licenciados en informática, profesores en geografía con capacitación en computación, SIG, etc.

Para este análisis se utilizaron diferentes técnicas y recursos, entre ellos: para la recopilación de los datos se instrumentó una cédula de encuesta y una de entrevistas a distintos actores de los establecimientos educativos. La cédula de encuesta fue realizada exclusivamente por profesores en Geografía en ejercicio, mientras que las entrevistas, en algunos casos la información fue suministrada por los directivos y en otros por jefes de departamentos.

Con respecto a la información relacionada con el equipamiento se puede observar:

- Todas las escuelas cuentan con un gabinete de computación y con un “jefe de departamento de informática”, con especialización en el área.
- El parque instalado de hardware y de acceso a internet varía, en cuanto a la cantidad, en las distintas escuelas.
- La relación alumnos por computadora es mayor en las escuelas privadas que en las estatales.
- En todas las escuelas privadas las computadoras se encuentran en red, en las estatales sólo en algunas.
- Una sola de las escuelas – un colegio preuniversitario – tiene instalado en sus computadoras un software SIG (el ArcView<sup>10</sup>).
- Casi todas las escuelas tienen acceso al google earth.

Con respecto a la información relacionada con los recursos humanos de las instituciones podemos observar:

- El 86 % de los profesores encuestados declararon tener formación universitaria, el 8 % formación terciaria y el restante 6 % estudiantes avanzados.
- El 72% -del total encuestado- manifestó haber realizado entre uno y/o dos cursos de actualización y/o capacitación en los últimos tres años, pero ninguno de ellos estuvieron relacionados con las nuevas tecnologías y la enseñanza de la geografía.
- Cuando se les sugería en la encuesta que mencionaran dos temas prioritarios para actualizarse como docentes, los más mencionados fueron: la actualización metodológica y estrategias de la enseñanza, la reflexión sobre la práctica, y a la actualización disciplinar (aquí los temas fueron más diversificados). Un número menor – cinco encuestados- priorizaron la implementación de nuevas tecnologías en la enseñanza de la Geografía.
- Con respecto a poseer formación y/o conocimientos sobre la utilización de tecnologías en el aula, el 100 % manifestó conocer el manejo de internet al igual que google earth; el 100 % expresó conocer la existencia de los SIG, aunque sólo un 23 % manifestó tener conocimiento sobre su manejo.
- Entre los docentes encuestados la gama cubría desde docentes con 25 años en ejercicio de la profesión hasta algunos con muy poca experiencia, sin embargo, no se manifestaron diferencias sustanciales en sus respuestas en cuanto al conocimiento de las nuevas tecnologías, sólo en una mayor predisposición y necesidad hacia la capacitación y/o actualización por parte de los más jóvenes.
- En cuanto al material utilizado en las prácticas docentes para la representación y/o el análisis del espacio geográfico, el 100 % expresó usar de cartografía: mapas de diferentes escalas y

---

<sup>10</sup> ArcView es un producto de Environmental Systems Research Institute (ESRI), una empresa estadounidense reconocida en el desarrollo y comercialización de SIG.

globo terraqueo muy pocos manifestaron la utilización de imágenes satelitales y aéreas. Y en cuanto a la frecuencia de utilización de los mismos el 33 % optó por la opción “casi siempre” y el 29 % “A veces”.

- Ninguno de los encuestados manifestó haber utilizado el google earth o los SIG en sus prácticas docentes.
- Cuando se les preguntó el fundamento por el cual no utilizaban nuevas tecnologías en sus prácticas (en la encuesta se daban opciones), casi la totalidad de los docentes – 93 %- manifestaron que “*la escuela no posee la cantidad de computadoras apropiada*”, hubo un número muy reducido –5 %- que manifestó “*desconozco la posibilidad de utilizar tecnología en el aula*”, llamativamente quienes contestaron esto eran docentes de escuelas privadas donde la infraestructura está presente.
- En cuanto a la posibilidad de capacitarse en el uso de nuevas tecnologías, el 88 % de las respuestas fueron afirmativas, pero en muchos casos remarcaron la necesidad de adquirir el manejo de la herramienta y las posibilidades de transferirlo al aula; y otro dato llamativo fue que estuviera enmarcado en una capacitación para docentes y del nivel.

Al finalizar el análisis cuantitativo quedan algunas cuestiones pendientes que resaltar. En primer lugar puede observarse una diferencia significativa en cuanto al equipamiento entre las distintas escuelas que ciertamente puede ser un elemento obstaculizador al momento de implementar nuevas tecnologías en las prácticas docentes, considerando que para realizar aprendizajes significativos, por lo menos, la relación de alumnos por computadora debería ser 2 a 1; ni las escuelas estatales ni las preuniversitarias cumplen con estas características. Por el contrario, en una las escuelas privadas la relación es dos alumnos por computadora y las otras dos instituciones la relación es de 1 a 1.

Otra cuestión que resulta llamativa, los docentes – como hemos visto, en general- expresan tener conocimientos, al menos en el uso de algunas herramientas, pero, manifiestan que no las implementan en sus prácticas por la poca infraestructura – es comprensible en el caso de las escuelas estatales, como en una institución dependiente del estado provincial donde la relación de alumnos por computadora es de 6 a 1, pero esto no es así en las instituciones privadas y sin embargo, tampoco se incorporan en la enseñanza de la Geografía.

#### *Sobre el análisis cualitativo:*

Para recopilar información cualitativa, se utilizó las entrevistas en profundidad generalmente realizadas a los Jefes de Departamentos de las instituciones aunque en algunos casos se contó con la participación de Coordinadores de los Laboratorios Informáticos y/o algún integrante del Equipo de Gestión.

De las entrevistas realizadas a jefes de departamentos surgen otros aportes interesantes. Coinciden al manifestar que si bien la incorporación de nuevas tecnologías en las prácticas es necesaria en función de los requerimientos actuales y futuros de los jóvenes para insertarse en el mundo actual, hay dos obstáculos por salvar. El primero de ellos, es la falta de capacitación y/o actualización por parte de los docentes y sumado a que los alumnos de hoy, nacidos en la “era de la información” adquieren más fácilmente habilidades y estrategias en el manejo de las herramientas informáticas. Además, como lo expresamos con anterioridad, la poca infraestructura –computadoras- y/o la conexión a internet son excusas al igual que otras como, que el acceso al laboratorio de informática es reducido dado que está siempre ocupado por los profesores de informática, entre otras causas menores.



La segunda cuestión que se evidencia es la necesidad de atender a otras prioridades en las prácticas, como por ejemplo la falta de hábitos de estudio, de compromiso, el desinterés, la comprensión lectora, etc.

Un dato muy llamativo es la ausencia total de programas y de planificaciones en Geografía que mencionaran la incorporación de las nuevas tecnologías de enseñanza en Geografía.

Contrastando el análisis cuantitativo y el cualitativo con los lineamientos de la política educativa nacional y provincial, podemos concluir que existe un desfase entre ambas. Hoy en día, las prácticas docentes quedan atrás con respecto a las decisiones de avanzar en la enseñanza de las distintas disciplinas con la incorporación de las nuevas tecnologías.

Para poder enfrentar los nuevos desafíos que plantea la sociedad del conocimiento, es necesario que sea el Estado quien establezca las políticas públicas no sólo en el ámbito educativo sino en un contexto de proyecto de país.

En la Argentina, a nivel educativo, desde la década de los 90 se comenzó con la introducción de estas políticas explicitadas en la Ley Federal de Educación -24.195 (1993), y posteriormente en la Ley de Educación Nacional o Ley N° 26.206 (2006), al igual que en el ámbito provincial, primero en la Ley de Educación Provincial -11.612- (1995) y en la actualidad con la Nueva Ley de Educación Provincial N° 13.688 (2007). En ellas la capacitación a los docentes es una necesidad, es más se promueve la *formación continua*.

Ahora bien, existen políticas educativas delineadas desde el Estado, las instituciones educativas encuestadas poseen, en mayor o menor medida, el equipamiento tecnológico – equipamiento que en las escuelas estatales provienen del Estado-; pero en las prácticas docentes (al menos en las nueve escuelas objeto de estudio de nuestra investigación) no se registran experiencias educativas donde se incorporen en la enseñanza de la Geografía. Por lo tanto, consideramos que es necesario delinear acciones de capacitación orientadas a la incorporación de las nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza en todas las áreas y/o disciplinas que se enseñan en las instituciones. Es oportuno plantear la necesidad de formar recursos humanos y atender a la profesionalización del docente. (Serra; 2004)

El cambio educativo, ya ha sido postulado desde tiempo atrás y la experiencia parece indicar que, sería importante comenzar a reconocer la significativa dificultad que existe para implementar en forma eficaz los cambios educativos (Tedesco; 1993), aunque es un reto imposible de posponer.

Introducir las TIC en las escuelas no es una tarea sencilla. El desafío es convertir esas tecnologías en una herramienta necesaria para potenciar e incentivar en el proceso de enseñanza y saber, qué recursos tecnológicos utilizar, cuándo y cómo en función de un proyecto determinado.

Cada recurso o herramienta tecnológica posee atributos específicos que pueden tener 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 TIC” 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. Para ello es necesario crear cambios en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, propiciando nuevas e innovadoras metodologías didácticas y para ello es imprescindible una actualización o capacitación de los docentes en tal sentido.

La necesaria renovación en la enseñanza implica un proceso de concientización de profesores y; por lo que nos demuestran las encuestas y entrevistas a los docentes, se está avanzando en este sentido, ya que los docentes reconocen que es necesario la integración de las TIC en las prácticas docentes.

### **Sobre la incorporación de los SIG en las prácticas educativas: el desarrollo de experiencias pedagógicas:**

Con la aparición de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC), la educación debe desarrollar competencias y capacidades para lograr su mejor utilización.

El uso de las NTIC en la enseñanza no debe considerarse como el objetivo central, sino que la enseñanza de la geografía se potencia al poder enseñar herramientas que permitan asimilar, ordenar, clasificar y comunicar la gran cantidad de información que nos rodea.

Una de las nuevas tecnologías son los Sistemas de Información Geográficas (SIG). Estos no solo deben ser entendidos como una herramienta más en la enseñanza de la geografía, sino que es necesario crear estrategias metodológicas y didácticas que: por un lado potencien el aprendizaje de los alumnos para propiciar capacidades de pensamiento lógico y numérico e intentar desarrollar actitudes de aprendizaje autónomo, creativo y participativo; y por otro, que su implementación implique para el docente un desafío en el proceso de enseñanza propio de la práctica innovadora.

Además de las diversas aplicaciones creemos que el SIG tiene un amplio potencial cuando se lo relaciona con la educación. Es decir, se lo puede implementar en el aula como una herramienta pedagógica y también puede ser utilizado por el docente en la elaboración de su propio material didáctico.

Destacamos que el SIG no es entendido aquí como una herramienta más en la enseñanza de la geografía sino que debe ser acompañado de estrategias didácticas que logren aprendizajes significativos. Se puede realizar una lectura intencionada, integrada y significativa de la realidad a distintas escalas.

Entre las características más sobresalientes, su utilización, permite una visión más dinámica del tratamiento de cuestiones que hacen a problemáticas tanto sociales, económicas, ambientales, territoriales, etc., que impactan sobre el territorio, por 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. (Zappettini, 2008)

Con la incorporación de los SIG, el proceso de enseñanza-aprendizaje se torna activo. El docente provee información y coordina el trabajo: guía y motiva a los alumnos para lograr un mejor conocimiento del mundo real – investigando y comprendiendo – El alumno, por su parte, es activo y se estimula que sea conciente de su propio aprendizaje; un aprendizaje que prioriza el razonamiento y no la memorización, y la creatividad.

Otra ventaja de su incorporación, es que pueden visualizar gran cantidad de datos, analizarlos, seleccionarlos de acuerdo al criterio de su interés y luego comunicarlos. Una potencialidad que se desprende de estas es la posibilidad de trabajar o de crear estrategias didácticas en forma

interdisciplinaria, lo que permitiría abordar problemas mucho más complejos y con una visión integral del mundo real.

A nuestros fines de elaborar propuestas metodológicas-didácticas para la enseñanza de la Geografía implementando los SIG y su concreción en algunas instituciones escolares, hemos elegido para su realización el SIG ArcView<sup>11</sup>.

Tal selección ha sido motivada por ser ArcView uno de los SIG más utilizados en diferentes instituciones (facultades, ministerios, municipalidad, etc) lo que nos permite un mejor acceso e intercambio de información. Además la preparación de recursos humanos ha sido en este SIG (cursos tomados, prácticas en investigación y en trabajo profesional).

*En cuanto a las experiencias didácticas:*

Se desarrollaron dos experiencias pedagógicas llevada a cabo por el equipo de investigación en concordancia con los profesores a cargo de los grupos de alumnos de los cursos seleccionados. Una de las instituciones educativas: el Colegio “Victor Mercante” – dependiente de la Universidad Nacional de La Plata- y otra en el Instituto “Leonardo da Vinci” – escuela privada, dependiente de la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.

Los supuestos didácticos sobre los cuales se desarrolló la experiencia en ambos casos fueron:

- Una concepción crítica y social de la enseñanza.
- Una visión constructivista basada 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 conciente de su propio aprendizaje.

Se apuntó al desarrollo de las potencialidades:

- La construcción del aprendizaje por parte del propio alumno.
- El desarrollo de la inteligencia espacial.
- La creatividad sin límites, en especial las ligadas al procesamiento y creación, y 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 megahabilidades comunicativas.

Mientras que desde la Geografía se partió desde una concepción crítica:

- *Desde lo conceptual:* Se incentivó a los alumnos/as a comprender la realidad socio-económica de nuestro país –las desigualdades regionales- a partir de distintos indicadores cuantitativos.

---

<sup>11</sup> ArcView es un producto de Environmental Systems Research Institute (ESRI), una empresa estadounidense muy importante en el desarrollo y comercialización de SIG.

- *Desde lo metodológico:* realizaron actividades como: la búsqueda de la información, el aprendizaje del manejo del software –ARC-VIEW-, la realización de los mapas con datos georreferenciados y por último su análisis y las conclusiones finales.

Los pasos seguidos en la propuesta fueron:

- 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.

Entre los resultados más significativos de la experiencia 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.
- Los alumnos manifestaron mayor motivación en el aprendizaje.
- Se observó un cambio en la relación docente-alumno.

### **Conclusiones finales:**

Las conclusiones más relevantes de la investigación realizada pueden sintetizarse en las siguientes:

Consideramos que en “la era informacional” es necesario promover y fomentar la incorporación de las TIC en toda actividad, más aún en las científicas y de aprendizaje con salida a la sociedad, intentando de éste modo contribuir con la idea de “alfabetizar digitalmente”. Si es la escuela la institución encargada que garantizar el aprendizaje de los contenidos socialmente relevantes, en la actualidad, en el siglo XXI, es entonces quien debe hacerse cargo de dicha enseñanza para que llegue a la totalidad de los sectores sociales.

Alfabetizar digitalmente es una obligación de la escuela del siglo XXI, es una necesidad para que los jóvenes puedan adquirir conocimientos y estrategias que les permitan insertarse en la “era informacional” con los requerimientos que ésta conlleva. En éste sentido, la Geografía es una de las

disciplinas escolares que mayores ventajas posee, dado que tiene la posibilidad de incorporar programas específicos – software – que contribuyan al conocimiento del espacio geográfico, entre ellos los Sistemas de Información Geográficos.

El acceso a las nuevas tecnologías no implica que la educación cambie, que sea innovadora o que produzca automáticamente un aprendizaje. Para ello es necesario crear cambios en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, propiciando nuevas e innovadoras metodologías didácticas y para ello es imprescindible una actualización o capacitación de los docentes en tal sentido. Es necesario “alfabetizar digitalmente” y brindar marcos teóricos y metodológicos a través de la capacitación y formación docente continua a los docentes, intentando de esta forma mejorar la calidad de la enseñanza que, por ende redundará en mejoras en la calidad de aprendizaje. Para ello proponemos abordar los procesos de innovación en la enseñanza de la Geografía que apuntan a promover la competencia espacial y universalizar el acceso a las nuevas tecnologías de la información a partir de los marcos teóricos de la Geografía.

La necesaria renovación en la enseñanza implica un proceso de concientización de profesores y; por lo que nos demuestran las encuestas y entrevistas a los docentes, se está avanzando en este sentido, ya que los docentes reconocen que es necesario la integración de las TIC en las prácticas docentes.

Cada recurso o herramienta tecnológica, en este caso los SIG, posee atributos específicos que pueden tener 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 TIC” 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.

En cuanto al *para qué* enseñar geografía con la utilización de los SIG, consideramos básicamente, que contribuye a la construcción de un conocimiento donde las 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. Es una valiosa herramienta pedagógica, dado que se puede realizar una lectura intencionada, integrada y significativa de la realidad a distintas escalas. La habilidad de poder leer mapas conforman el pensamiento espacial de las personas a través de: la visualización espacial, la orientación espacial y las relaciones espaciales.

En las experiencias realizadas, los alumnos participantes, a través de encuestas, manifestaron que las clases eran más interesantes, motivadoras, activas y entretenidas. Tenían mayor significatividad y “*aprendían de otro modo*”.

### **Bibliografía:**

- ACHILLI, E.(2000) **Investigación y formación docente**. Laborde editor. Bs As.
- BALLENILLA, F. (1995) **Enseñar investigando. Cómo formar profesores desde la práctica**. Diada, Barcelona.
- BAUMAN, Z. (1998) **La globalización. Consecuencias humanas**. Fondo de Cultura Económica. Bs As.
- BRAUNER, J.; BICKMANN, R. (1995). **La sociedad multimedia**. Barcelona: Gedisa.

- BRUNER, J. J y TEDESCO, J. (2003). **Las nuevas tecnologías y el futuro de la educación.** Septiembre Grupo Editor. Bs As.
- BUZAI GUSTADO D, 1999. **Geografía global. El paradigma geotecnológico y el espacio interdisciplinario en la interpretación del mundo del siglo XXI.** Editorial Lugar. Buenos Aires.
- BUZAI, Gustavo (2000). **La exploración geodigital.** Lugar editorial S.A. Buenos Aires
- BUZAI, Gustavo (1999). **Geografía Global.** Lugar Editorial. Buenos Aires.
- CALAF MASACHS,R, y otros. (1997). **Aprender a enseñar Geografía.**Oikos-Tau. Barcelona.
- CAMILIONI, A; DAVINI,M.C., otras (1996). **Corrientes didácticas contemporáneas.** Paidós, Bs As.
- CASTELLS, Manuel (1998)."**Entrevista sobre las nuevas tecnología y el futuro de la educación**". Revista Cuadernos de Pedagogía, 271
- CASTELLS, Manuel (1997). **La era de la información. Economía, sociedad y cultura.** (3vols.). Madrid: Alianza.
- DURAN, D. (2004) **Educación Geográfica. Cambios y continuidades.** Lugar editorial, Bs As.
- FAO, 1989. **Sistemas de Información Geográfica en la FAO.** Roma. FAO
- GUIDDENS, A.(2000) **Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas.** Taurus.España.
- GRAVES,N.(1985) **La enseñanza de la Geografía.** Aprendizaje, Visor, Madrid.
- GUTIÉRREZ PUEBLA, Javier y GOULD, Michael (2000). **SIG: Sistemas de información geográfica.** Editorial Síntesis. Barcelona.
- IANNIO, O. (1999) **La era del globalismo.** Siglo XXI Ediciones. México.
- JACKSON, W. (1991) **La vida en las aulas.** Morata, Madrid.
- LITWIN, E (comp). (1995). **Tecnología educativa. Política, historias, propuestas.** Paidós, Bs As.
- LEVIS, D, GUTIERREZ FERRER, ML.(2000) **¿Hacia una herramienta educativa universal? Enseñar y aprender en tiempos de Internet.** Ediciones Ciccus, La Crujía. Bs. As .
- Mapa Escolar. Dirección General de Cultura y Educación. Disponible en: [www.abc.gov.ar](http://www.abc.gov.ar).
- MORENO JIMENEZ, A y MARRON GAITE, M. (1996) **Enseñar Geografía. De la teoría a la práctica.** Editorial Síntesis. Barcelona
- MONERO, C (coord). 1994). **Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela.** Editorial GRAO, Barcelona.
- MURARO,S. (2005) **Una introducción a la informática en el aula.** Fondo de Cultura Económica. Bs As. - PERKINS (1995). **La escuela inteligente, del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente.** Barcelona: Gedisa.
- ROCKWELL, E. (coord). (1995) **La escuela cotidiana.** Fondo de Cultura Económica, México.
- SANJURJO, L. (2002) **La formación práctica de los docentes. Reflexión y acción en el aula.** Homo Sapiens Ediciones. Bs As.
- SANJURJO, L. (2003) **Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior.** Homo Sapiens Ediciones. Bs As.
- SOUTO GONZÁLEZ, X. **Didáctica de la Geografía. Problemas sociales y conocimiento del medio.**Ediciones del Serbal. Barcelona.
- TAYLOR, S y BOGDAN, R (1990) **Introducción a los métodos cualitativos en investigación.** Paidos, Bs. As.
- WOODS, P. (1989). **La escuela por dentro.** Paidós, Bs As.
- ZAPPETTINI, M. C; LERTORA, L. J: (2008) **La incorporación de las Tic en las prácticas de enseñanza en Geografía: contribuciones para la formación docente."** III Encuentro Internacional "Educación, Formación y Nuevas Tecnologías." Uruguay.
- Zappettini, M.C. (2008) **Enseñanza de la Geografía e informática:El uso del SIG en una experiencia pedagógica innovadora.** Revista Geograficando. Fache, UNLP

