

# PROYECTO Y PRÁCTICA DE ANÁLISIS ESPACIAL EN LA ESCUELA MEDIA. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA CONOCER Y VALORAR EL TERRITORIO LOCAL

**Lic. Luis M. Humacata – Dr. Gustavo D. Buzai**

Grupo de Estudios sobre Geografía y Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica (GESIG) - Programa de Docencia e Investigación en Sistemas de Información Geográfica (PRODISIG)

Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Luján

[luishumacata@hotmail.com](mailto:luishumacata@hotmail.com) – [buzai@uolsinectis.com.ar](mailto:buzai@uolsinectis.com.ar) / Web: [www.gesig-proeq.com.ar](http://www.gesig-proeq.com.ar)

## Resumen

El presente trabajo desarrolla la línea de investigación orientada a la aplicación de tecnologías geoinformáticas como transferencia del ámbito universitario a la enseñanza media formuladas en el GESIG-PRODISIG desde el año 2011.

A partir de un análisis crítico del contenido de los diseños curriculares propios de la disciplina y de la reflexión sobre las prácticas de enseñanza, se llega a la determinación de ciertas dificultades en la enseñanza de la Geografía relacionadas principalmente con la integración entre la Educación en Geografía y las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG = SIG[Sistemas de Información Geográfica]+SADE[Sistemas de Ayuda a la Decisión Espacial]+*Google Earth*[Globo Terráqueo Virtual]), la vinculación entre teoría de la Geografía y aplicación metodológica en los Contenidos Curriculares de la Provincia de Buenos Aires y la producción intelectual como proyecto en el aula de enseñanza secundaria.

El proyecto tiene como objetivo implementar y aplicar la tecnología SIG como sustento aplicativo de las TIG en el aula y como herramienta que contribuye a apoyar el desarrollo de la perspectiva espacial de los alumnos con la finalidad de comprender el mundo a través de la modelización espacial. De esta manera se propone el estudio de una problemática geográfica que aporta al desarrollo de nuevos conocimientos al involucrar al alumno en la búsqueda, tratamiento, análisis y reporte de la información geográfica a través de una modalidad didáctica que rescata los pasos fundamentales del proceso de investigación.

*Palabras claves:* Análisis Espacial; Geoinformática; Enseñanza de la Geografía; Proyecto de Investigación.

## **El análisis espacial en la escuela media: dificultades en la integración teórico-metodológica**

Con el inicio del siglo XXI la *dimensión espacial* ha cobrado particular importancia al momento de analizar y comprender el mundo que nos rodea. El desarrollo tecnológico actual ha posibilitado la aparición de las denominadas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) que llevan a configurar el marco de vínculos globales basados en el formato digital, en el cual la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ocupa una posición destacada. Estos cambios han sido considerados en la nueva Ley de Educación Nacional a partir de la incorporación de las TIC en el aula a través del Programa Conectar Igualdad y de la oferta de capacitación docente, entre las cuáles podemos mencionar a la Especialización Docente de Nivel Superior en Educación y TIC llevada a cabo por el Ministerio de Educación de la Nación.

La didáctica del Análisis Espacial mediante TIG contribuye a la realización de proyectos educativos en la escuela media, cuyos objetivos comprenden la implementación y aplicación

de la tecnología SIG como sustento de las TIC/TIG en el aula y como herramienta que contribuye a apoyar el desarrollo de la *perspectiva espacial* de los alumnos que permite comprender el mundo a través de la modelización espacial.

A partir de un análisis crítico de los Diseños Curriculares de Geografía y del análisis de las prácticas de enseñanza de la disciplina en la escuela media se procederá a desarrollar las principales dificultades en cuanto a la integración de aspectos teóricos y metodológicos en el marco de la implementación de las TIG.

#### *Dificultad de integración entre teoría de la Geografía y aplicación metodológica en los Contenidos Curriculares de la Provincia de Buenos Aires*

La formación de los docentes de Geografía es una instancia previa fundamental al momento de intentar lograr la incorporación del SIG en el aula. Es imprescindible que el conocimiento de las técnicas intervinientes en las TIG se transformen en conocimientos tecnológicos al incorporar las teorías que incluyen para su aprendizaje por parte del docente (y por los futuros alumnos) superando la simple capacitación de habilidades técnicas.

La principal dificultad que se presenta al momento de desarrollar una situación didáctica donde profesores de Geografía ya formados intentan capacitar en TIG, no será el cognitivo sino el epistemológico ante la necesidad de definir claramente los enfoques geográficos vinculados a los procedimientos de análisis espacial que permiten realizar los SIG.

Si el docente no tiene conocimientos acerca del aporte que los SIG pueden brindar para la formación de los alumnos, difícilmente se encuentre motivado para aprender a utilizarlos y a avanzar en el estudio de la Geografía que lo sustenta.

En los años 2011-2012 publicamos un artículo sobre la potencialidad de los SIG para la educación en TIC (Buzai *et al.*, 2011). Para su realización fueron analizados los Diseños Curriculares de la Provincia de Buenos Aires del año 2006. Surgía claramente que a pesar de que en reiteradas oportunidades se hacía referencia a la necesidad de apertura para fomentar la capacidad crítica de los alumnos, los contenidos se estructuran privilegiando una Geografía Social de fuerte basamento cultural y se brinda poca atención a las perspectivas regionales y locales que generan la base para el desarrollo de las TIG y particularmente de los SIG.

En el año 2013 y a partir de la página web de la Dirección General de Cultura y Educación accedimos a la versión más actualizada, de fecha 2011.

En esta oportunidad volvemos a analizar los diseños curriculares, con especial atención en el de 6° año de la Educación Secundaria y nos encontramos con una desagradable situación (aunque no extremadamente sorpresiva) de que al plantearse las visiones paradigmáticas desde donde analizar las problemáticas geográficas se alude explícitamente y exclusivamente a los enfoques críticos y posmodernos, como si el resto de los enfoques geográficos no existieran o no pudieran ser contemplados al momento de estudiar una problemática territorial con un recorte temático y espacial específico.

En el Diseño Curricular de 6° año de Geografía para la Provincia de Buenos Aires en la página 87 incluye el título "Los principios y postulados de algunas corrientes teóricas de la geografía actual" y allí se mencionan únicamente "*Las geografías radicales*" aludiendo a que tienen por objeto el estudio de "el cambio social, el análisis de la estructura de clases y las relaciones de producción vigentes" (objeto de estudio que claramente no corresponde a la Geografía como ciencia), "*las geografías fenomenológicas y existencialistas, el humanismo geográfico*" indicando su surgimiento ante la crítica al positivismo y el marxismo estructural ante "la necesidad de recuperar para la ciencia geográfica la experiencia y la conciencia humana" (necesidades que claramente le competen a la sociedad en cuestiones filosóficas-axiológicas no geográficas) sosteniendo también "estudios de la subjetividad humana y la incorporación de los estados subjetivos de las personas así como los significados que ellas le dan al mundo y al espacio geográfico" (cuestiones que claramente deben ser estudiadas principalmente por otras ciencias como la Psicología, Antropología, Etnografía, y no por la Geografía) y "*las Geografía Posmodernas*" donde no solamente se critica al positivismo y al

marxismo sino a otros “racionalismos modernos” donde se propone la realización de estudios de lo “local” como aportes “en oposición a las interpretaciones globales del espacio geográfico que caracterizaron a otros paradigmas hasta ese momento” (el subrayado es nuestro).

Al no tener recuerdo de que en los documentos anteriores se hayan explicitado tan claramente los paradigmas a los cuales los docentes debían adherir con tanta contundencia, hemos descubierto dentro de un texto similar un párrafo nuevo (método *Animal Farm*) (página 87): “La enseñanza de la Geografía que se propone para todos los niveles de la Escuela Secundaria, y en especial para el Ciclo Superior, se inscribe en el reconocimiento de las tradiciones disciplinarias y pedagógicas que la caracterizan, pero en particular las que se han desarrollado críticamente con posterioridad a 1970. Entre ellas cabe mencionar las de cuño radical y marxista, las fenomenológicas y posmodernas consideradas legítimas para comprender y explicar la espacialidad social contemporánea”. Lamentamos profundamente que desde los organismos oficiales del Estado se atropelle tan autoritariamente la diversidad en cuestiones de conocimiento. Lamentamos también que los docentes de Geografía hayan consensuado esta visión tan estrecha de la Geografía como disciplina científica.

#### *Dificultad de integración entre la Educación en Geografía y las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG = SIG+SADE+Google Earth)*

Durante la década de 1990 se produjeron en la Argentina importantes cambios en la educación, al ser sancionada, en abril de 1993, la Ley Federal de Educación como marco jurídico para la Reforma Educativa. Hacia el año 2006 se produce una nueva reforma con ajustes a las transformaciones realizadas en la anterior (Nueva Ley de Educación Nacional N° 26206).

Las reformas y contrarreformas y niveles de enseñanza fue acompañada principalmente en transformaciones curriculares que se han ido profundizando con el correr de los años en cada una de las diferentes jurisdicciones del país.

Basado en estos cambios, se fue pasando de enseñar Geografía General (con su división clásica en Geografía Física y Geografía Humana) y Geografía Regional, a una Geografía Social, donde el espacio geográfico se considera una construcción social y como tal se pone más énfasis en la “espacialidad humana” en sus dimensiones económicas, políticas, culturales y simbólicas, más que en el territorio.

Los diseños curriculares proponen la utilización cartográfica deteniéndose en las “imágenes del mundo” para diferentes momentos históricos considerando escala, símbolos y proyección, “pero, además, las probables omisiones, deformaciones intencionales o no de la cartografía y de la información representada en ella para poder revelar junto a ellos que los mapas son también un modo de valorizar los lugares, los territorios y las sociedades que viven en ellos. (...) El énfasis puesto en las dimensiones más cualitativas de los mapas intenta presentar un concepto posible de enseñanza que no otorgue centralidades exclusivas a los aspectos técnicos procedimentales para el desarrollo de las habilidades cartográficas sino que contribuya a que el docente y el alumno reflexionen sobre la importancia social de los mapas y los valores que competen a su producción. Las dimensiones más técnicas y conceptuales frecuentemente abordadas en el aula deben ser desarrolladas junto a las otras” (Provincia de Buenos Aires, 2006b:118).

A pesar de esta advertencia, los diseños curriculares de la Provincia de Buenos Aires ponen énfasis también en la necesidad de acompañar a los alumnos en el uso de herramientas de las nuevas tecnologías para que desarrollen “...habilidades y capacidades de un acceso crítico de la información que se pueda encontrar a partir de su uso” (Provincia de Buenos Aires, 2006b:111). Al tiempo que en los diseños curriculares de 4° y 5° año se mencionen a los SIG dentro de los objetivos de aprendizaje. Se incluye como objetivo: “Indagar en el conocimiento geográfico, de tal modo que sea posible desarrollar saberes en relación con el manejo de la información escrita, estadística y gráfica, así como la correspondiente a las

Nuevas Tecnologías de la Información y la Conectividad (NITCx) aplicadas en la disciplina de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)". Provincia de Buenos Aires, 2006c:6, 2006d:10 y 2011:92.

Al respecto cabe mencionar que en Buzai y Baxendale (1998) se analiza que ya en la Reforma Educativa de la década de 1990 los SIG aparecen mencionados dentro de los denominados *contenidos procedimentales* de la que había sido llamada Educación Polimodal (hoy correspondiente a la Educación Secundaria Superior).

La mención a los SIG se traslada en los documentos oficiales por el lapso de dos décadas pero no se encuentra apoyado a través de los marcos teóricos correspondientes ni siguen su evolución técnica. Actualmente los SIG son utilizados básicamente para realizar procedimientos de análisis espacial mediante la combinación de bases de datos gráficas (cartografía digital) y alfanuméricas (atributos de las entidades geográficas) referenciadas espacialmente (coordenadas geográficas), con vínculos a los Sistemas de Ayuda a la Decisión Espacial (SADE) y a los globos terráqueos virtuales (GTV) como *Google Earth*. Hoy estas posibilidades demarcan un campo geográfico dentro de las TIC formado por múltiples posibilidades tecnológicas, en esta investigación TIG=SIG+SADE+GTV.

### *Dificultad para la producción intelectual como proyecto en el aula de enseñanza secundaria*

Desde un punto de vista didáctico el conocimiento es descrito en términos de organizaciones o praxeologías cuyos componentes principales son tipos de teorías, tecnologías, técnicas y tareas. De esta manera, consideramos que las organizaciones disciplinares se componen de un bloque teórico o "saber" en sentido estricto, formado por los componentes conceptuales y un bloque práctico o "saber hacer" formado por las prácticas aplicativas sustentadas por la teoría.

En este sentido las prácticas no son concebidas como la aplicación de la teoría sino como parte del aprendizaje inseparable de la teoría. Las prácticas se transforman en acciones que concretizan o materializan un conocimiento o saber pero que no son "aplicaciones" de dichos conocimientos sino parte de su conformación. El conocimiento puede ser entonces definido como el resultado de un proceso donde interviene la acción, la comunicación, la generalización, la formalización, la puesta a prueba o validación, y la institucionalización en diferentes grados, y en sucesivas aproximaciones de resoluciones dialécticas.

Estos procesos se encontrarán presente tanto sea un conocimiento a ser adquirido en ámbitos escolares, de enseñanza superior y universitaria o bien en las prácticas de investigación científica.

Bajo estas perspectivas, en el proceso didáctico se diferencian distintos momentos: de encuentro, de exploración, de trabajo de técnicas, de elaboración de un entorno tecnológico, de comprensión, aprehensión o elaboración de teorías, de institucionalización, validación y aplicación.

Los SIG no sólo han generado una revolución tecnológica, sino también una revolución intelectual y ambas evolucionaron de manera conjunta. De la misma manera no puede considerarse a las TIG como herramientas separadas del campo disciplinar que les brindó origen y sustento conceptual. Un aprendizaje basado en el enfoque sistémico y en el constructivismo no podrá divorciar teoría-metodología-aplicación.

### **La investigación escolar como estrategia para la enseñanza de la Geografía**

Las propuestas didácticas formuladas por el docente guardan una estrecha relación con su formación, las características del curso, la institución escolar, como otros contextos de implementación que condicionan o fomentan las prácticas de enseñanza. Frente a una enseñanza que privilegia la acumulación de información, la repetición de datos, que coloca al alumno en el lugar de espectador, se le presenta al docente el desafío de seleccionar situaciones problemáticas que contribuyan a una participación activa del alumno en el

proceso de conocimiento. En este contexto, se plantea cómo fomentar este proceso y de qué manera implementar estrategias que permitan la innovación en la enseñanza de la Geografía.

En esta instancia, la propuesta de la investigación escolar pone el interés en la construcción del conocimiento, en los procedimientos a realizar para lograr ciertos objetivos. La investigación escolar puede entenderse como “un contexto metodológico para procesos de elaboración de conocimientos de orientación constructivista” (Cañal de León, 1999; citado en Zenobi, 2001: 410). La forma en que se ha encarado la investigación en la escuela, centrada en la acumulación de información, difiere de la propuesta de trabajo con Proyectos de Investigación Escolar, en la medida que los aspectos procedimentales se contextualizan y cobran sentido en el marco del proyecto. Es decir, que las tareas de investigación encuentran sustento en los aspectos conceptuales de la propuesta didáctica.

Considerando las potencialidades de la investigación escolar, Zenobi (2001:412) plantea que la misma permite desarrollar en los alumnos las siguientes capacidades:

*La capacidad de procesar información:* hace referencia al manejo de información para la construcción de conocimiento. Entre las actividades propias de la Geografía podemos mencionar a la descripción, la clasificación, comparación y definiciones. Estos procedimientos llevan implícito las tareas de selección de la información, su organización y la discriminación de datos relevantes.

*La capacidad de comprender la realidad:* alude al ejercicio de preguntarse por las causas que han generado ciertos problemas, es decir, cuáles fueron las razones que le han dado origen. La explicación de los problemas se hará buscando las causas. Esto implica el establecimiento de relaciones de causalidad a partir del tratamiento de la información.

*La capacidad de justificación:* el trabajo con problemas sociales pone frente al alumno una serie de cuestiones que debe poder fundamentar desde una determinada posición. Por lo que las razones y explicaciones que vayan elaborando deberán ser fuertes, sólidas, bien fundamentadas y convincentes. Para ello, es fundamental que el docente provea de bibliografía y de explicaciones adecuadas al nivel comprensivo de los alumnos.

*La capacidad de argumentación:* en Geografía se plantean interesantes temáticas que permiten a los alumnos desarrollar la capacidad de comunicar y contrastar sus propios argumentos con los expresados por sus propios compañeros, por los docentes, por diversos autores.

### **Aportes de las Tecnologías de la Información Geográfica en la investigación escolar**

Las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) ofrecen un potencial importante que promueve el conocimiento y sistematización de datos georreferenciados, ya que como consideran Buzai *et al.* (2011: 5) “la enseñanza de los SIG ayudan a desarrollar en los alumnos un pensamiento e inteligencia espacial que les permite comprender las interrelaciones de fenómenos en el territorio y más ampliamente las relaciones sociedad – naturaleza”. Dentro de las herramientas geotecnológicas, nuestra propuesta se basa en el uso de Google Earth, como tecnología de visualización del espacio geográfico, y SIG, como tecnología que vincula información alfanumérica y cartografía digital. En el primer caso podemos destacar las potencialidades de Google Earth en las tareas de digitalización a partir de definir y representar distintas entidades, en un proceso interactivo donde se aprecian, a distintas escalas, ciertos elementos del territorio. Estas características permiten distinguir el trabajo en un entorno geotecnológico dinámico de aquel desarrollado por la cartografía tradicional (Díaz, 2012).

Debido a su carácter de herramienta multidisciplinario los SIG cuentan con diferentes definiciones (Buzai, 2008), las cuáles fueron combinadas por Teixeira *et al.* (1995) llegando

a definir al SIG como “un conjunto de programas, equipamientos, metodologías, datos y personas (usuarios), perfectamente integrados, de manera que hace posible la recolección de datos, almacenamiento, procesamiento y análisis de datos georreferenciados, así como la producción de información derivada de su aplicación”.

La utilización de cartografía temática e imágenes satelitales se convierten en recursos didácticos en las clases de Geografía con la finalidad de visualizar y analizar ciertos rasgos de la realidad territorial a diferentes escalas, como por ejemplo el avance de la frontera agrícola, los usos del suelo urbano, la deforestación del bosque nativo, entre otros; siendo recursos habituales a la hora de apoyar el trabajo en el aula. La implementación de las TIG en las clases de Geografía, no implica solo el desarrollo de habilidades técnicas sino que debe mantener una estrecha relación con los contenidos conceptuales de la materia, siendo éstos el eje vertebrador de la experiencia didáctica. Por lo que cabe señalar que las geotecnologías son herramientas de alto potencial para el desarrollo de los conocimientos de los alumnos con respecto a su entorno espacial. La interactividad que permiten en cuanto a la construcción de aprendizajes significativos es innegable a la hora de asociar datos alfanuméricos con mapas temáticos interactivos ya que cumplen con el doble propósito de ser interesantes para los alumnos y a la vez posibilitan despertar la inquietud de conocer mejor su espacio cotidiano. A su vez la fijación de contenidos es mucho mayor que las clases tradicionales ya que ponen al alumno en el plan de descubridor de su espacio y no un mero recipiente al que hay que llenar de información conocida por otros. De esta manera se acercan al alumno los métodos de la disciplina geográfica en la construcción y apropiación de los datos obtenidos de su espacio cotidiano. Desde este enfoque, en un trabajo anterior se señalaba que “la mejor utilización de estos sistemas solamente se hará aprendiendo y haciendo Geografía. Una Geografía que debería ampliar el enfoque limitado que presentan los diseños curriculares, para que junto a otras visiones logren brindar el abanico de posibilidades que favorezca realmente la capacidad crítica de los alumnos” (Buzai *et al.*, 2011:14).

### **Experiencias en el uso de TIG a partir de Proyectos de Investigación Escolar**

En este apartado desarrollaremos una experiencia de implementación de Proyectos de Investigación Escolar (Pedrozo *et al.*, 2013) en el marco del Programa Nacional Olimpiada de Geografía de la República Argentina, que es organizado por la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral, con el auspicio del Ministerio de Educación, y que tiene entre sus objetivos: identificar, difundir e intercambiar experiencias válidas en la Enseñanza de la Geografía; promover en los estudiantes prácticas de investigación escolar; mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de contenidos relevantes de la disciplina geográfica para que los estudiantes construyan nuevos significados.

Con respecto a la modalidad Trabajos de Investigación Escolar, correspondiente a la Categoría C, el Programa señala que “los trabajos forman parte del proceso permanente de enseñanza/aprendizaje que se desarrolla en el ámbito escolar con el objeto de mejorar la calidad educativa teniendo en cuenta la función social de la escuela y la diversidad de intereses y necesidades de la comunidad”.

A continuación señalamos algunos de los objetivos que se plantea:

- Incentivar el planteo y resolución de problemas geográficos.
- Crear conciencia de la importancia de la Geografía en la resolución de problemas ambientales y sociales.
- Favorecer el desarrollo de la creatividad.
- Fomentar el desarrollo del pensamiento crítico.
- Contribuir al desarrollo de acciones que permitan la adquisición de los principios geográficos y de los procedimientos investigativos.

- Fomentar el respeto hacia las ideas y creaciones de los demás.
- Destacar el impacto de los proyectos investigativos en el espacio geográfico.

El desarrollo de estrategias de investigación escolar en las clases de Geografía brinda posibilidades de articulación entre la escuela y la comunidad, favoreciendo el tratamiento de problemáticas locales y resaltando la relevancia de los temas geográficos tratados. A su vez, los alumnos se convierten en los protagonistas de este proceso al participar activamente en las actividades de investigación.

La propuesta que aquí desarrollamos se enmarca dentro de un proyecto educativo más amplio, el cual tiene como objetivo la generación de información socio-territorial del partido de San Andrés de Giles, cuyo resultado contribuirá a la elaboración de un atlas digital del partido, constituyéndose como integrante del proyecto institucional “Ambiente y Sociedad” que está siendo desarrollado por la institución escolar EES N° 2 “Fray Mamerto Esquiú”, donde se implementó el presente trabajo. Si bien las actividades llevadas a cabo en el aula y la salida de campo fueron más complejas, se realizará una síntesis metodológica destacando los principales resultados.

Proyecto de investigación: “Dinámica poblacional y repercusiones en el espacio local. La migración interna y limítrofe en la localidad de Cucullu”

El proyecto tiene como objetivo analizar los cambios espaciales sucedidos en la localidad de Cucullu y su entorno rural referidos al impacto generado por la dinámica poblacional en torno a la migración interna y limítrofe que trabaja en los hornos de ladrillo en el área de estudio. Por lo que se procedió a efectuar una amplia variedad de técnicas de recolección de datos que nos permitieron interpretar las transformaciones socio-territoriales del área de estudio. De esta manera se llevó a cabo un análisis integrado, donde se incorporaron distintas dimensiones de análisis. A continuación se presenta una síntesis de los principales resultados del proyecto, que hacen referencia a las actividades de diseño de los instrumentos de investigación, la recolección de datos en el trabajo de campo, y el tratamiento y análisis de la información georreferenciada mediante el uso de TIG.

- Se recolectó información de los cambios en las actividades en el entorno rural: para caracterizar el espacio productivo en el que se desarrolla el horno de ladrillos y su dinámica histórica.

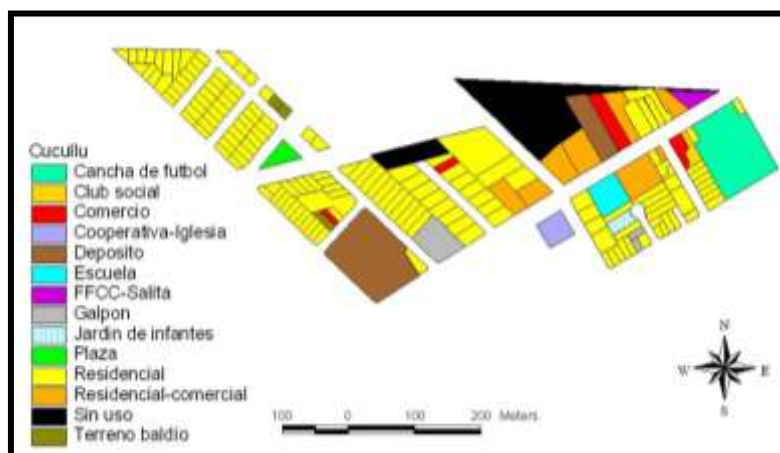
- Se realizaron entrevistas en profundidad a personajes clave para la identificación de períodos de cambio en las características del área de estudio. A continuación se presenta uno de los registros de la entrevista que se realizó a una maestra que ejerció la docencia durante mucho tiempo en la escuela primaria de Cucullu.

*“En el año 1973 yo comencé a dar clases en la escuela de Cucullu. Yo tenía un 80 % de mis alumnos de origen chacarero. Sus abuelos habían sido o eran chacareros, de origen italiano, españoles y vascos. Yo me retiré de la escuela en 1998. En ese año yo tenía un 90 % de alumnos de origen correntino y el resto que descendían de aquellos bisabuelos gringos que habían venido a trabajar a las chacras”.*

- Se procedió a realizar un análisis cartográfico para detectar cambios y permanencias tanto en el pueblo como en el entorno rural: cuyos resultados nos permitieron cartografiar la distribución espacial de los hornos de ladrillos, realizar cartografía de los usos del suelo urbano para representar los cambios, principalmente la expansión residencial.

Entre estas actividades, se confeccionó la cartografía de usos del suelo. Para ello se recolectó información de todos los lotes correspondientes al casco urbano y se procedió a la identificación de los distintos usos. Luego se procedió a construir la base de datos para ser incorporada al SIG. A continuación presentamos uno de los resultados:

Figura N° 1: Usos del suelo en la localidad de Cucullu (2013)



- Se realizaron entrevistas en profundidad a los trabajadores de los hornos de ladrillo, tanto correntinos como bolivianos, para dimensionar la variable poblacional causada por el fenómeno migratorio y la actividad de los hornos de ladrillos. Además se entrevistó a los dueños de los hornos de ladrillo para conocer las características de esta actividad, su evolución y su estado actual, y la relación con el fenómeno migratorio.
- Se caracterizó la dinámica poblacional a través de encuestas socio-demográficas a la población de la localidad de Cucullu: para averiguar el origen de las familias, su vínculo con el horno de ladrillos y con otras actividades, su antigüedad en el lugar, y el lugar de trabajo actual. Las preguntas incorporadas en la encuesta fueron aportadas por el grupo, para lo cual se requirió de un trabajo previo sobre la elaboración de este instrumento de recolección de datos. A continuación se presenta un modelo de encuesta.

Figura N° 2: Modelo de encuesta.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 2013  
DINÁMICA POBLACIONAL EN LA LOCALIDAD DE CUCULLU, PARTIDO DE SAN ANDRÉS DE GILES. *El caso de la migración interna y limítrofe y su impacto en el espacio geográfico local.*

ENCUESTA SOCIO-DEMOGRÁFICA  
ENCUESTADO: (Marcar con una X)

A- Jefe/a de hogar .....                      B- Otro familiar ..... ¿Quién?.....

1- ¿Cómo está compuesto el grupo familiar? ¿Qué edad tiene cada integrante de la familia?

2-¿Dónde trabaja el jefe/a de familia?  
En el pueblo .....                      En el horno .....                      En la ciudad de Giles .....

Otro ..... Especificar: .....

3-¿Algún integrante de la familia trabajó en el horno de ladrillos?  
SI .... ¿Quién?..... ¿Hace cuántos años?..... NO ....

4-¿Hace cuantos años que vive en el pueblo de Cucullu? .....

5-¿Dónde vivía antes? .....

6-¿Dónde nació el jefe/a de familia? .....

7-¿Tiene familiares en el pueblo?                      SI .....                      NO .....

8-¿Cuántos años tiene su vivienda?.....

9-La vivienda en la que vive es:  
Propia .....                      Alquilada .....                      Prestada.....

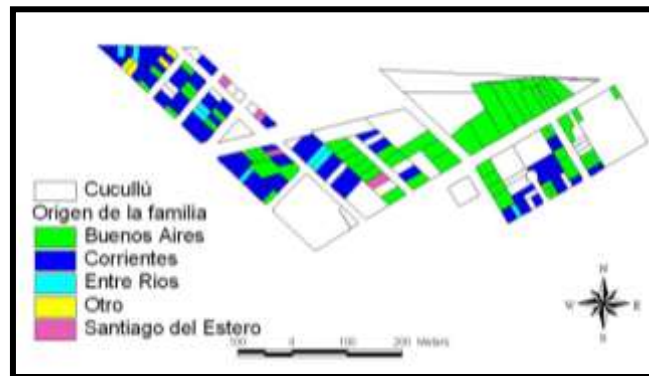
Observaciones:

- La información recolectada en la encuesta socio-demográfica fue organizada en una matriz de datos para su tratamiento estadístico y representación gráfica, de modo que esta forma de representar la estructura de la información nos permitió el posterior análisis de los datos.



- En base a esta información se generó un Sistema de Información Geográfica (SIG) que permite el análisis de la distribución y asociación espacial de características socio-demográficas y de usos del suelo a partir de considerar como unidad espacial mínima cartografiable a los lotes correspondientes al casco urbano de Cucullu. A continuación presentamos uno de los resultados:

Figura N° 3: Origen de las familias en Cucullu



-El análisis de imágenes satelitales del entorno rural de Cucullu, mediante Google Earth y apoyado con trabajo de campo (reconocimiento visual de la zona, entrevistas), nos permitió detectar el impacto negativo que genera la actividad de los hornos de ladrillos en las condiciones del suelo. Se hizo uso del Google Earth para observar el casco urbano del pueblo, la distribución de los hornos de ladrillo y su relación con las cavas. Se procedió a su digitalización y posterior análisis. Estas tareas requirieron de conocimientos en el manejo de los comandos de Google Earth, para lo cual se realizó una modalidad de aula-taller. A continuación se presenta uno de los resultados:

Figura N° 4: Distribución de los hornos y cavas en el entorno rural de Cucullu



- Se realizaron entrevistas a los trabajadores de los hornos de ladrillo, para obtener la antigüedad en la actividad, origen del jefe de familia, motivo de la migración, condiciones socio-habitacionales en el lugar de trabajo, caracterización del contexto de migración, y vínculo de la población migrante con el espacio local. Entre las actividades correspondientes a la elaboración de la entrevista se enfatizó en la formulación de las preguntas por parte de los alumnos. Para ello se organizaron en pequeños grupos y se integro el resultado final para obtener un modelo de entrevista:

Figura N° 5: Modelo de entrevista

<p>Proyecto de investigación</p> <p><i>Transformaciones socio-territoriales vinculadas a la dinámica poblacional en Cuculú, partido de San Andrés de Giles (Buenos Aires)</i></p> <p>Entrevista a la población boliviana ocupada en los hornos de ladrillo</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1- ¿Hace cuanto tiempo que trabaja en este horno?</li><li>2- ¿Hace cuántos años que está en Argentina?</li><li>3- ¿Cómo está integrado su grupo familiar?</li><li>4- ¿Qué trabajo realizaba antes?</li><li>5- ¿Sus hijos van a la escuela del pueblo?</li><li>6- ¿Utiliza los servicios de salud de la zona?</li><li>7- ¿Qué estudios tiene?</li><li>8- ¿Piensa trabajar siempre en el horno?</li><li>9- ¿Su familia lo ayuda en el trabajo del horno?</li><li>10- ¿De qué parte de Bolivia viene?</li><li>11- ¿Cómo se enteró de que había trabajo en los hornos de ladrillo?</li><li>12- ¿Vino con su familia o ellos vinieron después?</li><li>13- ¿Tiene parientes trabajando en este horno o en otros?</li><li>14- ¿Todos sus hijos nacieron en Bolivia?</li></ol>
--

Desde una visión integradora del territorio se fomentó la propuesta de acciones para el desarrollo local que tuvieron en cuenta la dinámica poblacional migrante, el proceso de urbanización, y la actividad de los hornos de ladrillos (Pedrozo *et al.*, 2013). Entre ellas podemos mencionar el rol de la escuela en el proceso de integración cultural, la recuperación de los suelos degradados y su refuncionalización, las condiciones socio-habitacionales de la población, y la incorporación en el análisis de otras actividades económicas que permitirán ampliar la visión y el conocimiento del espacio geográfico local bajo estudio.

### **Propuesta de implementación de las TIG en proyectos educativos**

En base al análisis de la relación teoría de la Geografía, Educación en Geografía y TIG, a partir de las consideraciones en el Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires, y del desarrollo de experiencias en torno a proyectos de investigación escolar, presentamos una propuesta de implementación de las TIG en el marco de proyectos educativos.

#### *Momento 1: Estudio, discusión y sistematización de materiales teóricos*

En la propuesta didáctica será considerado el tema *Mapas Sociales Urbanos*, contenido de Geografía Urbana con amplio desarrollo en el GESIG-PRODISIG de la Universidad Nacional de Luján.

Los alumnos recibirán clases expositivas y estudiarán textos correspondientes a la temática de los usos del suelo en la ciudad con particular interés en la distribución de características poblacionales asociados a ellos.

El libro Buzai (2014) brindará bases para el marco teórico del proyecto aplicativo (Capítulo 1) y una introducción al marco metodológico (Capítulo 2). El libro Buzai *et al.* (2013) brindará las bases conceptuales y técnico-metodológicas de las relaciones aplicativas TIG=SIG+SADE+GTV. El libro Buzai (2014) brindará casos de análisis de mapas sociales de ciudades intermedias de Argentina (Bahía Blanca, Luján, Mar del Plata, Mendoza, Neuquén, Posadas, Resistencia, Santa Fe, San Juan, San Miguel de Tucumán, San Salvador de Jujuy, Tandil y Trelew) y grades ciudades de América Latina (Buenos Aires, México DF, San Pablo y Santiago de Chile).

En esta etapa, luego de la lectura y preparación de materiales específicos en trabajos prácticos grupales se realizará una exploración de los conocimientos cotidianos que tienen

los alumnos del espacio local (áreas urbanas de San Andrés de Giles) lo cual permitirá avanzar en la secuencia de trabajos de relevamiento.

En esta etapa serán utilizados múltiples recursos didácticos: Libros, revistas, artículos periodísticos, fotografías y datos estadísticos.

*Resultado:* Trabajos prácticos grupales sobre la temática *Mapas Sociales Urbanos*. Estos trabajos se estructurarán en formato de publicación.

### *Momento 2: Digitalización de localidades*

La tarea técnica de digitalización se detalla en la Práctica 12 de Buzai *et al.* (2013) la cual tiene por finalidad crear las bases de datos geográficas en Google Earth correspondiente a espacios urbanos a nivel de manzanas.

Para ello se buscará cada localidad en el panel de búsqueda. A mayor precisión en la toponimia las búsquedas serán más efectivas. En este caso serán invocadas las áreas urbanas del Partido de San Andrés de Giles.

El sistema realizará la búsqueda de manera automática. Dado que se requerirá el detalle del amanzanado, resultará necesario acceder a la localidad claramente en la vista y verificar así la configuración espacial de manzanas. Las áreas urbanas a ser digitalizadas en el proyecto son: Azcuénaga, Cucullu, Espora, Franklin, Heavy, San Andrés de Giles (Cabecera del Partido), Solís, Tuyutí, Villa Espil y Villa Ruiz.

A continuación podemos observar una serie de figuras que muestran el ejemplo para la ciudad de San Andrés de Giles.



Figura 6. Ejemplo de secuencia metodológica de Google Earth + SIG Localidad de San Andrés de Giles. Fuente: Humacata y Cáceres (2013)

### *Momento 3: Análisis empírico del mapa social en escala local*

A partir de los trabajos teóricos realizados para el estudio de los mapas sociales urbanos y de haber digitalizado en Google Earth las diez áreas urbanas del Partido de San Andrés de Giles, se confeccionará de manera conjunta una planilla para el relevamiento en el terreno. Con esta planilla y las impresiones de bases cartográficas, se realizará el relevamiento que tendrá como finalidad tomar datos de atributos correspondientes a la población urbana del área de estudio.

Se estima que será necesario un día completo para relevar cada área urbana, por lo tanto serán diez días de trabajo efectivo con los alumnos en terreno.

Se intentará incorporar como mínimo una variable de tipo poblacional (Dimensión: Población, Educación, Empleo), una de vivienda (Dimensión: Tipo de vivienda, Estado de la vivienda, Régimen de tenencia) y una ambiental (Dimensión: Arbolado, Relieve). Los datos obtenidos podrán ser logrados a través de la directa interpretación visual y de preguntas a la población.

Finalmente se realizará la sistematización de los datos con planillas de cálculo y serán incorporados al SIG para la realización de cartografía temática de los *mapas sociales urbanos*.

*Resultado:* Realización de planilla de relevamiento, Relevamiento y Sistematización de datos.

#### *Momento 4: Creación de mapas sociales urbanos mediante Tecnologías de la Información Geográfica (TIG)*

La tecnología SIG por definición es un sistema computacional que permite la combinación de bases de datos alfanuméricas (datos relevados) con bases de datos gráficas (mapas digitalizados) en un sistema referenciado espacialmente. Las etapas previas brindaron como resultado estos insumos.

La utilización de Quantum GIS permitirá combinar los datos relevados y sistematizados en planillas de cálculo Excel (.xls) con la cartografía digital realizada como bases en Google Earth (.kmz).

Estas vinculaciones permitirán obtener un mapa temático para cada una de las variables generadas y el SADE permitirá realizar gráficos interactivos de los análisis de asociación espacial de las variables relevadas. De acuerdo a la característica de los datos será evaluado el método más apropiado para la representación cartográfica de los resultados (cortes naturales, intervalos iguales o cuantiles).

*Resultado:* Mapas sociales urbanos de las localidades del Partido de San Andrés de Giles.

#### *Momento 5: Formulación y edición del Atlas / Mapas Sociales Urbanos de San Andrés de Giles*

En esta etapa será compilado el material generado en las diferentes etapas del proyecto. Los alumnos habrán recorrido la totalidad de fases de un proyecto de investigación (Buzai, Baxendale y Cruz, 2009), desde el estudio de una problemática geográfica teórica hasta la obtención de nuevos conocimientos del área de estudio.

*Resultado:* Preparación del Atlas para su publicación / Publicación

### **Consideraciones finales**

Hemos realizado un recorrido por las directrices trazadas en los Diseños Curriculares en relación a la vinculación teórico-metodológica de la disciplina Geografía en el marco de la implementación de las TIG en el aula de la escuela media. En referencia a la relación entre la teoría de la Geografía y las aplicaciones metodológicas, se ha señalado que por un lado se incentiva la utilización de medios informáticos en las escuelas y por el otro se fomentan posturas teóricas que no las favorecen. En cuanto a la integración entre la Educación en Geografía y las TIG, los diseños curriculares reconocen la utilidad de los SIG en la enseñanza geográfica de nivel secundario pero se lo considera una disciplina particular a través de su componente técnico. Se desconoce la relación teoría-praxis en la producción de conocimientos y la evolución dentro de las TIC al tratamiento de la dimensión espacial a través de las TIG. Por último, los diseños curriculares en Geografía separan claramente los contenidos teóricos de los prácticos. Particularmente lo hemos verificado en los contenidos propios de la disciplina al centrarse en posturas epistemológicas que tienen importantes limitaciones prácticas, un problema para el aprendizaje de la ciencia aplicada.

El desarrollo de la experiencia a partir de Proyectos de Investigación Escolar se basó en el abordaje de problemáticas socioterritoriales en el espacio local. De la experiencia podemos destacar la potencialidad de los Proyectos de Investigación, los cuáles alientan la participación de los alumnos en todo el proceso, tanto en la elaboración de los instrumentos de recolección de datos como en las tareas de trabajo de campo, análisis de la información

y la comunicación de los resultados. En este sentido resulta importante la capacidad de procesar la información cuali-cuantitativa recolectada durante el trabajo de campo, de comprender la realidad de los pueblos rurales, en especial de aquellos vinculados a la cuestión migratoria. Cabe mencionar la participación en el Programa Nacional Olimpiada de Geografía, y la participación en las II Jornadas de Geografía en el ámbito local, bajo la temática “Conociendo nuestro espacio geográfico local”, donde se presentó un documental audiovisual con material recolectado en la investigación.

La implementación de Google Earth y SIG debe ser entendida como un elemento constitutivo de la propuesta de investigación, y no como una mera técnica sino como tecnología que brinda herramientas para el análisis del espacio local y que incentivan el desarrollo de habilidades cognitivas por parte de los sujetos que aprenden. Destacamos la relevancia de utilizar las TIG ya que permiten un trabajo más personalizado con el alumno, desarrolla la capacidad de resolución de problemas de carácter espacial, vinculándose con los instrumentos de recolección de datos. Además se convierten en herramientas de apoyo a las propuestas tradicionales incorporando una nueva dinámica en el trabajo con los alumnos, donde el docente tiene como desafío articular los aspectos conceptuales con aquellos saberes prácticos. Por lo que podemos concluir señalando el alto potencial del análisis espacial en la escuela media, cuyos desarrollos teórico-metodológicos permiten analizar el territorio desde una perspectiva que rescata los aportes generados por la disciplina geográfica, especialmente aquellos conceptos que permiten el análisis socioespacial, como los de localización, distribución espacial, asociación espacial, interacción espacial y evolución espacial. Esto requiere de una formación docente que integre los aspectos teóricos con la aplicación metodológica de las Tecnologías de la Información Geográfica, lo que permitirá la propuesta de una intervención didáctica cuya finalidad será la de conocer y valorar nuestro territorio local.

### **Bibliografía consultada**

Alzate, B. 2000. La educación en SIG. Una estrategia para formar profesionales con una visión integrada de las perspectivas tecnológica, científica y social de esta herramienta. **VII Conferencia Latinoamericana de usuarios ESRI/ERDAS**. San José de Costa Rica.

Buzai, G.D. 2000. **La exploración geodigital**. Lugar Editorial. Buenos Aires.

Buzai, G.D. 2008. **Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Cartografía Temática**. Lugar Editorial. Buenos Aires.

Buzai, G.D. 2009. Análisis Espacial y Sistemas de Información Geográfica: Sus cinco conceptos fundamentales. En: Buzai, G.D (Ed.) **Geografía y Sistemas de Información Geográfica. Aspectos conceptuales y aplicaciones**. Universidad Nacional de Luján. Luján.

Buzai, G.D. 2014. **Mapas Sociales Urbanos**. Lugar Editorial. Buenos Aires. 2da. Ed.

Buzai, G.D.; Baxendale, C.A. 1998. Perspectivas para la enseñanza de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la Educación Polimodal. **Consudec**. (Parte I: N°833: 42, Parte II: N°834:40 y Parte III: N°835:42).

Buzai, G.D.; Baxendale, C.A. 2006. **Análisis socioespacial con Sistemas de Información Geográfica**. Lugar. Buenos Aires.

Buzai, G.D.; Baxendale, C.A.; Cruz, M.R. 2009. Fases de un proyecto de investigación en Geografía Aplicada basada en el uso de Sistemas de Información Geográfica. **Fronteras**. 8(8):31-40.

Buzai, G.D.; Baxendale, C.A.; Cacace, G.; Caloni, N.; Cruz, M.R. 2011. Potencialidad de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la educación en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el aula. Aportes desde la Geografía para la modelización espacial. **Anuario de la División Geografía 2010-2011**. Departamento de Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Luján.

Buzai, G.D.; Baxendale, C.A.; Principi, N.; Cruz, M.R.; Cacace, G.; Caloni, N.; Humacata, L.; Mora, J.; Paso Viola, F. 2013. **Sistemas de Información Geográfica: Teoría y aplicación**. Universidad Nacional de Luján. Luján.

Díaz, L. 2012. El uso de Google earth como tecnología de visualización del espacio y sus implicancias en las propuestas de enseñanza-aprendizaje de la Geografía. En García, M. C. (coord.). **II Jornadas Nacionales de Investigación y Docencia en Geografía Argentina (2da. JONIDGA) y VIII Jornadas de Investigación y Extensión del Centro de Investigaciones Geográficas (8° JIECIG)**. Versión CD. ISBN 978-950-658-309-5

Humacata, L.; Cáceres, A. 2013. Implementación de Google Earth y SIG en las clases de Geografía: una propuesta didáctica para el análisis ambiental del espacio local. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica**. (GESIG-UNLU, Luján). Año 5, N° 5, Sección I: 153-163. On-line: [www.gesig-proeg.com.ar](http://www.gesig-proeg.com.ar)

República Argentina (2007) *Acceso universal a la alfabetización digital. Políticas, problemas y desafíos en el contexto argentino*. Serie: **La Educación en Debate. Documentos de la DiNIECE 5**. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa. Buenos Aires.

Pedrozo, M; Mansilla, F; Humacata, L. 2013. Transformaciones socioterritoriales vinculadas a la dinámica poblacional. El caso de la migración interna y limítrofe en la localidad de Cucullu, partido de San Andrés de Giles. Informe de investigación. Categoría C. **Programa Nacional Olimpiada de Geografía de la República Argentina**. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe.

Provincia de Buenos Aires (2006) **Diseño Curricular para la Educación Secundaria. Geografía**. 1° Año, 2° Año, 4° Año y 5° Año. ESB. Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. La Plata.  
<http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/>

Provincia de Buenos Aires (2011) **Diseño Curricular para la Educación Secundaria. Geografía**. 6° año. Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. La Plata.  
<http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/default.cfm>

Zenobi, V. 2001. El conocimiento científico y el contexto de la enseñanza de la Geografía. **Anuario de la División Geografía**. Departamento de Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Luján.