

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

DIFICULTADES, DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN TERRITORIAL EN AMÉRICA LATINA. EL CASO DEL SITER, ENTRE RÍOS, ARGENTINA. 2009 - 2012

GASTON CIRIO

Becario doctoral Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET).
Doctorando en Geografía. Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales (IdIHCS - UNLP -CONICET). Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE).
Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Calle 48 entre 6 y 7, (1900) 8° piso, oficina 835,
La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina.
Gastoncirio@gmail.com

RESUMEN

En este trabajo se aborda la problemática y potencialidad del desarrollo de sistemas de información con datos espaciales en América latina y se presenta la experiencia de desarrollo de una primera etapa en la conformación de un sistema de información territorial para la provincia de Entre Ríos, (Argentina), en el marco de la colaboración entre un ministerio de planificación territorial provincial y un equipo de investigadores de una universidad nacional en Argentina. Se abordan los desafíos asumidos en un contexto de escaso desarrollo de este tipo de tecnologías, se exponen los avances logrados en el desarrollo del sistema, su concreción en un *webmapping* y el desarrollo de la capacitación asociada. Por último se expone un diagnóstico de necesidades y oportunidades para la profundización del proceso en una segunda etapa que actualmente es objeto de la agenda de planificación provincial.

Palabras clave: información territorial, democratización, capacitación, asistencia a decisiones territoriales.

DIFFICULTIES, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR THE TERRITORIAL INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT IN LATIN AMERICA. THE CASE OF SITER. ENTRE RIOS, ARGENTINA. 2009-2012.

ABSTRACT

This paper presents the matter and potentiality of the information systems development with spatial data in Latin America, and the first stage of a developing experience in the conformation of a territorial information system for The Entre Rios Provincial State government in Argentina, in the

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

framework of the collaboration between the Provincial State Ministry of Territorial Planning and a team of researchers from a National University in Argentina. Furthermore, the challenges undertaken in a context of a limited development of this kind of technologies, outlining the progress embodied in the development of the system, its realization in a web-mapping and the development of associated training are undertaken. Finally, a diagnosis of needs and opportunities for deepening the process in a second stage is explained, and currently it is being a concern to the Provincial State planning agenda.

Keywords: territorial information, democratization, training, assistance to territorial decisions.

1. Introducción:

Las problemáticas de desarrollo dispar que muestran muchas de las regiones latinoamericanas tienen un componente territorial que es necesario dilucidar con el objeto de ofrecer alternativas superadoras, las cuales lleven a conseguir un desarrollo más equitativo y sustentable. En este contexto, es necesario considerar que en todo proceso de intervención, planificación y ordenamiento, la problemática de trabajo tiene una dimensión territorial de un carácter fuertemente espacializable. En este sentido, el manejo de información georreferenciada, su análisis y difusión adquieren una gran relevancia, siendo necesario recurrir a técnicas y herramientas específicas que permitan el manejo eficiente de esos recursos. En América Latina, con excepción de algunos casos particulares, actualmente las tecnologías de la información geográficas (TIG) presentan una aplicación para la resolución de problemas territoriales vinculados a la planificación, el ordenamiento y el desarrollo de los territorios que puede ser caracterizada como incipiente, tal como ha sido ampliamente demostrado por el trabajo de Roberto Rosa (2006, 2009, 2011).

En este contexto continental, en el cual el desarrollo de una "*sociedad de la geoinformación*" (Moreno Jiménez, 2010, 1) se manifiesta de manera embrionaria pero con un importante crecimiento reciente y promisorio futuro, el caso argentino muestra algunas iniciativas interesantes en los últimos años. Así, impulsadas por el marco del PET, Plan Estratégico Territorial Argentina 2016 a nivel nacional, han comenzado a desarrollarse valiosas iniciativas de conformación de Sistemas de Información territorial en diversas áreas de los gobiernos provinciales, con distintas modalidades y en diferentes estadios de desarrolloⁱ. En el caso de la Provincia de Entre Ríos, Argentina ([figura 1](#)), y en el marco del PEPER, Plan Estratégico Integral de Desarrollo Sustentable de la Provincia de Entre Ríos, el Ministerio de Planificación, infraestructura y servicios, convocó en el año 2009 a un equipo interdisciplinario de investigación de la Universidad Nacional de La Plataⁱⁱ con el objeto de llevar adelante una experiencia de investigación vinculada al ordenamiento territorial, siendo uno de los aspectos centrales de dicho proyecto el desarrollo de un Sistema de Información Territorial (SIT).

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

2. Información geográfica, herramientas complejas y apoyo a las decisiones

En tanto un instrumento o herramienta puede ser definido por su capacidad para mejorar la capacidad de trabajo e intervención, las características intrínsecas de las TIG en general, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y sus aplicaciones al desarrollo de SIT en particular, pueden ser concebidos como tal. Sin embargo, la enorme complejidad de estos instrumentos caracterizados por las múltiples variables que permiten manipular, dan lugar no solo a un incremento de capacidad en la intervención, sino que también abren perspectivas para la intervención en problemáticas que únicamente son integralmente abordables y definibles con su uso. Así, "Los SIG constituyen una importante herramienta en las tareas de planificación ambiental y ordenación del territorio. Con ellos es posible resolver con más facilidad complejos problemas de asignación "óptima" de actividades al territorio, considerando para ello tanto su aptitud intrínseca, como el posible impacto ambiental de la localización, en ese punto del territorio, de una concreta actividad." (Bosque Sendra y García, 2000, 49). De esta manera, se trata de herramientas que no solo permiten intervenir sobre lo conocido, sino que forman parte de la definición y descubrimiento de nuevas problemáticas, difícilmente definibles sin la asistencia de estos complejos tecnológicos georreferenciados. En este sentido, coincidimos con la conceptualización de estas herramientas como "metaherramientas" (Moreno Jiménez, 2010). En un contexto de uso de estas herramientas complejas para la definición de políticas y acciones de intervención en el territorio con participación de todos los actores sociales, pero con un rol fundamental para los decisores de áreas de ordenamiento y planificación del territorio, los SIG pueden ser concebidos también como parte integrante de un *sistema de apoyo a las decisiones* (Turban, 1995) entendido como un soporte informático orientado a la asistencia para la toma de decisiones. De esta manera, estas tecnologías, simplificadas en sus mecanismos y acceso mediante un SIT *online*; y complementado con otras herramientas informáticas de gestión y seguimiento de políticas, puede constituirse en un instrumento privilegiado en la planificación del desarrollo territorial, entendiendo que a través de una síntesis creativa de múltiples variables la planificación puede servir eficazmente a una política de desarrollo (Matus Romo, 1993).

3. Dificultades y oportunidades para el desarrollo de SIT en América Latina

En un contexto latinoamericano de transición, con inserción selectiva y diferencial en el marco del proceso de globalización, y con procesos de reforma del Estado que ambiguamente son caracterizados como de "modernización del estado"ⁱⁱⁱⁱ, las TIG incrementan rápidamente la participación en los aspectos tecnológicos y de gestión de dicho proceso de *modernización* que en las últimas décadas transitan los estados latinoamericanos a niveles nacional, regional y local. Como ya fue expuesto en la introducción, la región atraviesa un proceso de rápido incremento en el desarrollo de aplicaciones de tecnologías vinculadas a la información espacial, con especial énfasis en la integración de estas tecnologías en entornos *web* (Rosa, 2009). Así, se viene produciendo en los últimos años un proceso de multiplicación de iniciativas para el desarrollo de sistemas de información que pongan a disposición de usuarios no especializados información territorial. Un rápido repaso a la disponibilidad de estos sistemas en los distintos países de la región permite aventurar que, aún con matices y diferencias graduales, la mayor parte de los países de la región

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

latinoamericana atraviesan una etapa de grandes oportunidades en la consolidación de los usos de estas herramientas para el desarrollo y ordenamiento de sus recursos. En este sentido, Brasil, Argentina, Chile, Colombia y México presentan numerosos casos de sistemas *online* que permiten pensar que son estos los Estados que asumen de manera precursora en la región, el reto de llevar adelante estas iniciativas, con todos los desafíos que eso supone en un contexto que no es el óptimo en términos de recursos económicos, tecnológicos y humanos con respecto a estas tecnologías de la información. Sin constituir el objeto de este apartado la exposición sistemática y exhaustiva de ejemplos de las iniciativas analizadas, a modo ilustrativo pueden mencionarse las siguientes como las más representativas e interesantes: Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial SNIT (Chile), Sistema de Informaciones Geográficas del Brasil (Brasil), INDE, Infraestructura de Datos espaciales (Brasil), Sistema de información geográfica de Montevideo (Uruguay), Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe (Argentina), Sistema de Información territorial de Santa Cruz (Argentina), Sistema de Información geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial (Colombia), CONANP, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (México). El análisis de estas y otras experiencias permite visualizar escenarios análogos, preocupaciones compartidas y potencialidades similares. Estos elementos comunes intentarán ser ilustrados en el siguiente apartado a partir del análisis en profundidad de un caso de estudio, y serán retomadas en las conclusiones del trabajo.

4. Sistema de Información territorial de Entre Ríos (SITER)

Enmarcado bajo el concepto de herramienta compleja, el Sistema de Información territorial de Entre Ríos (SITER) es definido como un instrumento sistémico compuesto de elementos materiales e inmateriales que permite operaciones múltiples con grandes volúmenes de información territorial (Cirio, 2011), siendo una potente herramienta para la democratización de la información e indagación socio-territorial. El SITER consiste en un conjunto de herramientas de análisis y visualización de información georreferenciada que comprende información cartográfica, satelital, y multimedial, asociada a un conjunto de datos tabulares, establecidos como base de datos relacionales (Bosque Sendra, 1992; Buzai y Baxendale, 2006). Se trata de un sistema georreferenciado diseñado como un medio de captar, almacenar, analizar, comunicar y democratizar grandes volúmenes de información territorial de la provincia, proveniente de distintas fuentes y escalas, con el fin de contribuir a la toma de decisiones en materia de ordenamiento y planificación territorial. El sistema pretende ser una herramienta capaz de generar y proveer un acceso sistemático a información territorial estratégica, exponiendo indicadores, datos, imágenes, escenarios y modelos de dinámicas territoriales a todos los actores sociales con la intención de que estos incorporen dicha información a la fundamentación de sus decisiones.

El objetivo general perseguido con el desarrollo del proyecto fue el de realizar un aporte significativo a la mejora de las condiciones necesarias para el óptimo desarrollo de las tareas de fundamentación, elección y jerarquización de prioridades en materia de acciones de planificación y ordenamiento del territorio^{iv}. Mientras que tres objetivos específicos orientaron la tarea: a) sistematizar y democratizar información territorial pertinente para la toma de decisiones en materia de intervención territorial. b) Realizar tareas de capacitación orientadas a la operación del sistema y

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

a la generación de los insumos necesarios para su funcionamiento. c) Desarrollar la primera etapa de un Sistema de Información Territorial materializado en una herramienta de *webmapping* útil a las instituciones, actores sociales, y decisores políticos^v.

4.1. Necesidades, debilidades e intereses

A continuación se exponen los principales intereses, debilidades y necesidades detectados mediante la investigación realizada, constituyendo la base de fundamentación de los avances realizados en el marco del proyecto.

Los principales intereses y necesidades detectados se resumen en cinco ideas: a) es necesario articular la producción de información de base territorial por parte de los organismos públicos (áreas como Catastro, Planeamiento, Educación, entre otros); b) existe la necesidad de estandarizar la producción de datos de base territorial de los organismos públicos de la provincia y establecer un protocolo de metadatos homogeneizado; c) en ese sentido, debe concretarse una IDE (Infraestructura de datos Espaciales) provincial compatible con protocolos provinciales, nacionales e internacionales; d) es imperiosa la necesidad de mejorar la calidad, precisión geográfica y geométrica de la cartografía digital con que cuenta la provincia. De lo anteriormente mencionado, surge: e) la necesidad y demanda de parte de técnicos y profesionales responsables de áreas productoras de información territorial de contar con una formación continua y de calidad en materia de tecnologías de la información geográfica.

4.2. Modalidades y estándares

El SITER se materializa a través de dos formas particulares: Por un lado, como un entorno de trabajo local gestionado a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG) de *software* libre y por otro lado, a través de una herramienta de *webmapping on line*.

En la primera de las modalidades, el sistema fue utilizado por el equipo de investigación como plataforma para la sistematización de gran parte de la información relevada durante el proceso llevado a cabo, en el marco de un proyecto de investigación más amplio acerca de transporte, ordenamiento y desarrollo territorial. Así, el sistema se aplicó para el análisis de la estructura vial, la conectividad, la accesibilidad, la simulación y mapeo de escenarios alternativos de servicios ferroviarios, el análisis de patrones de ocupación y apropiación territorial en torno a diversos proyectos de intervención de interés para la provincia y las autoridades municipales locales, y la generación de toda la documentación cartográfica necesaria durante la investigación. Con estas aplicaciones en entorno local, el sistema fue enriqueciendo su contenido y se fueron realizando los ajustes necesarios en términos de estandarización de datos, integración de fuentes, protocolo de metadatos, etc.

En la segunda de las modalidades, el sistema adquiere la significación real con la que fue concebido, pasando a constituir una herramienta de *webmapping on line* que asegura a todos los

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

actores territoriales un libre acceso a la información y un procesamiento de la misma mediante mecanismos simplificados, de manera que tanto autoridades provinciales en materia de planificación territorial, como ciudadanos de las provincia de Entre Ríos, tuvieran acceso a la información.

El proyecto SITER, a pesar de ser operacionalizado por un equipo de profesionales de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) en conjunto con un equipo de la Dirección de Planificación, dependiente del Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de la Provincia de Entre Ríos, consiste en una iniciativa transversal en la estructura del Estado provincial, en un proceso orientado al desarrollo de la conformación de una estructura de integración interinstitucional de datos espaciales. En esta marco, la primera etapa de desarrollo del SITER fue presentada bajo el estándar de servicios WMS *Web Mapping Service* (OGC, 2009) conformando una estructura de acceso remoto a los datos, pero manteniendo la disponibilidad para la manipulación de los mismos por parte de la entidad institucional propietaria y generadora de la información. En una segunda etapa, y mediante la integración de algunas de las instituciones participantes del proyecto^{vi}, se procedió a desarrollar SITER bajo el estándar WFS *Web Feature Service* (OGC, 2009) definido como un servicio para la generación de mapas de datos espaciales a partir de información geográfica referidos en forma dinámica, con la posibilidad de la creación, eliminación y actualización de estos datos vectoriales. Esta segunda variante, mucho mas ambiciosa en términos de integración institucional de datos, tiene fuerte implicancias referidas a la democratización de la información y el trabajo integrado, que serán abordadas en los siguientes apartados.

4.3. Resultados: ensayo, capacitación y transferencia

4.3.1. Pruebas Piloto

Los resultados logrados por el equipo UNLP respecto a desarrollos tecnológicos y conceptuales, en breve resumen, incluyen la concepción y diseño del sistema SITER, la definición de variables y atributos georreferenciables útiles, la normalización e integración de la información, la preparación de insumos para el servicio a publicar con las consiguientes tareas de normalización y estandarización necesarias en la cartografía digital vectorial y las bases de datos tabulares asociadas, y el desarrollo y concreción de las herramientas *web* de visualización, consulta y edición de la información. Los primeros ensayos realizados con el sistema fueron llevados a cabo durante el mes de septiembre del año 2010, contando con las herramientas básicas de visualización (paneos, zoom, información, *frame*, mapeo temático, etc.) impresión y exportación. También fueron probadas las herramientas de análisis y consulta de información (medición, búsquedas simples y complejas, áreas de influencia, etc.).

En la [figura 2](#) puede verse una prueba piloto con presentación de escenarios alternativos para el desarrollo de un sistema de plataformas intermodales y centros de transferencia de transporte desarrollados con SITER. Mientras que en la [figura 3](#) queda ilustrada una prueba sobre las

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

herramientas de medición del sistema, a través de la generación de un polígono y el cálculo de la superficie del área seleccionada mediante la herramienta específica.

Los resultados generales de las primeras pruebas ensayadas fueron sumamente positivos, siendo necesarias correcciones menores en algunos aspectos de las herramientas de visualización y la generación de etiquetas en los mapas temáticos.

La segunda etapa de evaluación, desarrollada en dos fases durante noviembre de 2010 y marzo de 2011, incluyó la prueba de herramientas de edición de información, generación de información *on line*, acceso a datos y metadatos, e interoperabilidad con imágenes satelitales (Google Earth) y vuelo de pájaro. Los ensayos resultaron exitosos, especialmente en edición y agregado de datos. Las mayores dificultades se presentaron con la generación de vuelo de pájaro sobre imágenes satelitales, requiriendo revisión y mayor desarrollo de las herramientas por parte del equipo de programadores.

4.3.2. Capacitación y transferencia

Respecto al desarrollo en materia de capacitación y transferencia los resultados logrados incluyen la transferencia a las autoridades provinciales del desarrollo de la primera etapa del SITER (programación y herramientas *web*), *webmapping* alojado en un servidor temporal de prueba con el objeto de que las autoridades provinciales dispongan su publicación en los servidores definitivos, así como su posible ampliación.

La tarea de capacitación ([figura 4](#)) se refiere a las actividades realizadas en colaboración conjunta entre miembros del equipo UNLP y miembros de la Dirección de Planificación de la Provincia de Entre Ríos, para el desarrollo de cursos de capacitación y apoyo técnico orientados a la operación, alimentación, y mantenimiento del SITER. Para ello se hizo hincapié en la formación y capacitación de recursos humanos en SIG, referido tanto al manejo de software comercial como *software* de distribución gratuita (*open source*) y a la operación de herramientas SIG en entorno *Web*. Los objetivos que orientaron las tareas de capacitación están relacionados fundamentalmente con la capacitación del personal necesaria para lograr una correcta funcionalidad del SIT, referida tanto a la generación y actualización de cartografía digital y sus bases de datos asociadas en entorno local como a la operación, actualización y carga de datos en entorno *online*. De esta manera, se pretende que cada dependencia pueda asumir la generación de la cartografía digital y bases de datos asociadas que sirvan de insumo al SITER, aumentando considerablemente la funcionalidad y potencialidades del mismo, ya que podrá responder a los intereses y objetivos de cada una de los organismos gubernamentales interesados.

La capacitación fue desarrollada mediante una modalidad de curso teórico-práctico presencial de diecisiete horas de duración distribuidas en dos encuentros. En el transcurso del curso se llevaron a cabo ejercicios a partir de los cuales se realizaron, entre otras, las siguientes actividades: incorporación de nueva información; actualización de la existente; confección de mapas temáticos; cálculo de magnitudes geométricas; geocodificación, recuperación de

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

información; análisis de proximidad, "buffering", agrupamiento, simulación de escenarios y toma de decisiones, entre otras. La capacitación fue concretada a través de dos jornadas de trabajo realizadas los días 1 y 2 de septiembre de 2011 en la ciudad capital de Paraná (figura 5), y organizada en dos módulos de tres fases cada uno. Durante el primer módulo, desarrollado en la jornada inaugural, se puso en contexto el proyecto^{vii}, introduciendo los conceptos teóricos, metodológicos y conceptuales, y desarrollando la actividad teórico-práctica, a través de la complementariedad en la exposición docente y la resolución de trabajos prácticos por parte de cada cursante. El módulo dos fue completado por una última fase de integración en la cual, a través del desarrollo de un ejercicio integrador de las ocho unidades trabajadas durante el curso, se pudieron consolidar los conocimientos adquiridos durante las dos jornadas de trabajo. La capacitación contó con una amplia convocatoria de profesionales y técnicos usuarios de tecnologías de información geográfica de diferentes reparticiones de la Provincia de Entre Ríos, conformando un heterogéneo universo con el predominio de personas con conocimientos previos elementales e intermedios; mientras que solo una pequeña parte de los cursantes presentó conocimientos avanzados y familiaridad con las técnicas específicas de las herramientas utilizadas durante el curso. A pesar de lo heterogéneo del grupo cursante en términos de conocimientos, áreas de trabajo, y experiencia previa, los resultados del curso resultaron altamente satisfactorios. Aún con tiempos y dinámicas diferentes, tanto usuarios expertos como iniciales lograron incorporar nuevos conocimientos, ejercitando nuevas habilidades y capacidades analíticas sobre los ejercicios propuestos. La evaluación integral del proceso arrojó resultados ampliamente positivos, al lograr la resolución satisfactoria del ejercicio integrador por parte de la mayoría de los cursantes en tiempo y forma.

4.4. Oportunidades y acciones en el marco del SITER. Hacia una agenda de trabajo

A partir de las ideas resumidas en el apartado 4.1 respecto a las necesidades que dieron fundamento al desarrollo de las acciones realizadas en el marco del proyecto, se exponen a continuación las oportunidades detectadas con el objeto de profundizar el desarrollo del sistema de información territorial de la provincia, constituyendo una agenda de trabajo con líneas a implementar que actualmente forma parte de una segunda etapa de colaboración entre la provincia de Entre Ríos y la Universidad Nacional de La Plata.

Las debilidades, necesidades e intereses expuestos dan lugar a una serie de oportunidades para fortalecer dichas áreas de trabajo, las cuales se organizan en ocho ideas: a) por primera vez se dan los marcos institucionales necesarios para sistematizar toda la información de base territorial existente en los distintos organismos provinciales, conformando una base de datos inventario que articule a todas las instituciones que trabajan con información espacial; b) a partir de la primera experiencia realizada, es posible replicar y profundizar el esquema de capacitación, estableciendo los contenidos de un programa de capacitación continuo y pertinente a las tareas cotidianas de los funcionarios, con la inmediata aplicación de los conocimientos adquiridos; c) posibilidad de implementar un entorno virtual para el seguimiento tutorial a distancia de la capacitación; d) se da la ocasión de establecer áreas prioritarias de acción para iniciar el proceso de sistematización de información y capacitación mediante una agenda de trabajo adecuada y progresiva; e) posibilidad de mejorar la gestión y articulación de múltiples proyectos existentes vinculados al ordenamiento y la

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

información territorial; f) ocasión de optimizar la comunicación, coordinación y colaboración entre los distintos componentes de la organización del estado provincial; g) posibilidad de incrementar la coordinación interinstitucional, homologando procedimientos de trabajo e interoperabilidad; h) posibilidad de ampliar las funcionalidades de SITER en trabajo conjunto con especialistas en programación de la provincia.

5. Conclusiones

Mientras el uso de las TIG se incrementa en todo proceso de planificación de intervenciones en el territorio desde muy diversas perspectivas teóricas y metodológicas, parece darse también una creciente tendencia a que los complejos mecanismos de dichas tecnologías comiencen a integrarse en entornos *web* con el objeto de poner a disposición de un número mucho más amplio de usuarios, no especializados, los beneficios y alcances de estas tecnologías. Así, algunos aspectos de los SIG pasan a formar parte de la mayoría de las agendas políticas de la región, pero ya no solo como herramientas analíticas de laboratorio, manipuladas por usuarios expertos, sino como metaherramientas que permiten a usuarios no especializados, tanto políticos decisores como ciudadanos en general, acceder a una serie de datos con información territorial. En este doble sentido puede plantearse a los SIT *on line* como herramientas de democratización de la información territorial. Por un lado, porque permite publicar y compartir, entre instituciones y ciudadanos, la información producida por organismos públicos, investigadores y funcionarios. Por otro lado, porque permite el acceso a información territorial a aquellos usuarios potenciales que anteriormente quedaban excluidos por carecer de las herramientas específicas en manejo de estos programas de información geográfica, o bien eran mediados por los técnicos y profesionales vinculados a estas herramientas. En este sentido, los SIG y SIT *on line* representan una muy atractiva posibilidad para las políticas de planificaciones territorial de los gobiernos latinoamericanos, en tanto muestran mecanismos relativamente sencillos y simplificados, un relativo bajo costo, como así también acceso remoto y rápido para la incorporación de grandes volúmenes de información. De esta manera, es posible orientar el trabajo hacia un análisis complejo, inter y transdisciplinario e interinstitucional, brindando soluciones a fenómenos multifactoriales de gran diversidad y complejidad.

A partir del análisis de algunas experiencias desarrolladas en América Latina y del caso expuesto en este trabajo, es posible proponer algunas problemáticas comunes a estas tecnologías en la región, así como escenarios y potencialidades a desarrollar. Con el objeto de hacer mas clara la exposición, se presentan a continuación algunas conclusiones generales organizadas en ocho ideas:

a) Las TIG en general, y los SIG y SIT en particular, se encuentran actualmente en un proceso de rápido crecimiento y difusión en la región latinoamericana como herramientas de gestión de información estratégica fundamental para la toma de decisiones en materia de intervención territorial orientada a la planificación y el ordenamiento del territorio.

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

b) Los SIT, materializados a través de herramientas de *webmapping online*, constituyen valiosas herramientas de democratización de la información, desarrollando nuevas formas de vinculación entre instituciones gubernamentales, y entre estas y la ciudadanía.

c) La brecha entre las tecnologías disponibles y la información existente es todavía muy amplia. La cantidad, calidad y origen de la información de base territorial en las experiencias latinoamericana es aún insuficiente e insatisfactoria.

d) En ese sentido, los SIT constituyen interesantes iniciativas - en muchos casos aún incipientes - de actualización y normalización de las estructuras obsoletas de información territorial existentes en la mayoría de los países y regiones latinoamericanas.

e) La liberación, publicación y el intercambio de información entre instituciones - incluso entre áreas de una misma institución- es dificultosa y constituye uno de los mayores desafíos en este tipo de experiencias. El atesoramiento de información como fuente de poder, y la privatización de información pública adquieren un carácter cultural muy fuerte que resulta difícil superar.

f) Fuertemente relacionada con dicha problemática, surge la necesidad de fortalecer los mecanismos de cooperación y articulación entre distintas instituciones generadoras y usuarias de información territorial, con el objeto de disminuir esfuerzos y optimizar los recursos.

g) Uno de los mayores desafíos actuales en la región se presenta en la necesidad de extender la adopción de protocolos estandarizados que permita compartir la información preservando la propiedad intelectual, los derechos de uso, los mecanismos de acceso y actualización, entre otras. En este sentido, la adopción de protocolos de metadatos es aún incipiente en las experiencias analizadas.

h) Tanto los sistemas tecnológicos como las capacitaciones de recursos humanos relacionadas, conforman un conjunto complementario y articulado de un elevado potencial para incrementar la capacidad de intervención en las problemáticas vinculadas a la gestión y el ordenamiento del territorio.

Las conclusiones y propuestas preliminares ensayadas en este trabajo pretender constituir una primera aproximación a la problemática abordada, planteando algunas líneas susceptibles de ser profundizadas en futuras investigaciones. Las dificultades y desafíos para el desarrollo de estas herramientas en América Latina son diversos e importantes. Sin embargo, las oportunidades que se presentan, y las iniciativas en marcha, permiten aventurar un escenario potencial sumamente interesante y promisorio.

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, nº 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

Referencias bibliográficas

Buzai, G. y Baxendale, C. (2006): *Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica*. Buenos Aires, Lugar Editorial.

Bosque Sendra, J. (1992): *Sistemas de Información Geográfica*. Rialp. Madrid.

Bosque Sendra, J. y García, R. (2000): "El uso de los sistemas de información geográfica en la planificación territorial", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 2000, nº 20, pp. 49-67.

Cirio, G. (2011): "Métodos, técnicas y herramientas espaciales - territoriales de investigación social", Documento de cátedra: *Metodología y técnicas de la investigación geográfica*, FaHCE, UNLP, 2011.

CONANP Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas. En: <http://sig.conanp.gob.mx/website/anpsig/viewer.htm>. [20-05-2012].

INDE Infraestructura de Datos espaciales. En: <http://www.inde.gov.br/> [17-05-2012].

Moreno Jiménez, A. (2010): "GeoFocus: diez años en el camino hacia la sociedad de la geoinformación", *GeoFocus (Editorial)*, nº 10, pp. 1-6. Disponible en: <http://www.geo-focus.org/> [Consulta: 15-03-2012]

Matus Romo, C. (1993): *Política, planejamento & governo*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, v. 1.

OGC Disponible en: <http://www.opengeospatial.org/standards/wms> [Consulta: 01-11-2009].

PEPER (2008): Plan Estratégico Integral de Desarrollo Sustentable de la Provincia de Entre Ríos. Gobierno de la Provincia de Entre Ríos.

PET (2008): Plan Estratégico Territorial Argentina 2016. Dirección Nacional de Planificación Estratégica.

Rosa, R. (2011): "O uso de tecnologias de informação geográfica no Brasil", *Revista Geográfica de América Central*, V. 1, pp. 1-17.

Rosa, R. (2009): "Sistemas de informação geográfica en América Latina: principais desafios", *GeoFocus (Editorial)*, nº 9, pp. 9-12. Disponible en: <http://www.geo-focus.org/> [Consulta: 13-09-2011]

Rosa, R. (2006): "Tratamento da informação geográfica e as novas tecnologias", en Borzacchiello da Silva, J; Cruz Lima, L; Correia Dantas, E. (Org.): *Panorama da Geografia Brasileira*. 1 ed.: Annablume, V. 2, pp. 169-189.

Sistema de Información Geográfica de Montevideo. Disponible en: <http://sig.montevideo.gub.uy/> [Consulta: 19-05-2012]

Sistema de Información Geográfica de Brasil. Disponible en: <http://sigbrasil.ibge.gov.br/wms/> [Consulta: 17-05-2012]

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento territorial. Disponible en: <http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/> [Consulta: 22-05-2012]

SITER etapa pruebas piloto [01-09-2010 – 30-09-2010]. En <http://www.espacioinnova.no-ip.org/erios>

SITER etapa evaluación y capacitación. [01-09-2010 – 30-09-2011]. En <http://www.espacioinnova.no-ip.org/erios> y <http://www.alberione.com.ar/erios/>

SNIT Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial. Disponible en <http://www.snit.cl/> [Consulta: 16-05-2012]

Turban, E. (1995): *Decision Support axid expert systems, Management support systems*. Prentice Hall, New York.

UNLP Informe final (2011): *Transporte, Ordenamiento y Desarrollo Territorial de la Provincia de Entre Ríos*. Convenio de colaboración entre la Secretaria de Planeamiento e Infraestructura de la provincia de Entre Ríos y la Universidad Nacional de la Plata. UNLP N° de expediente: 100-1274/09, septiembre 2011, Bozzano, H. y equipo.

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

FIGURAS

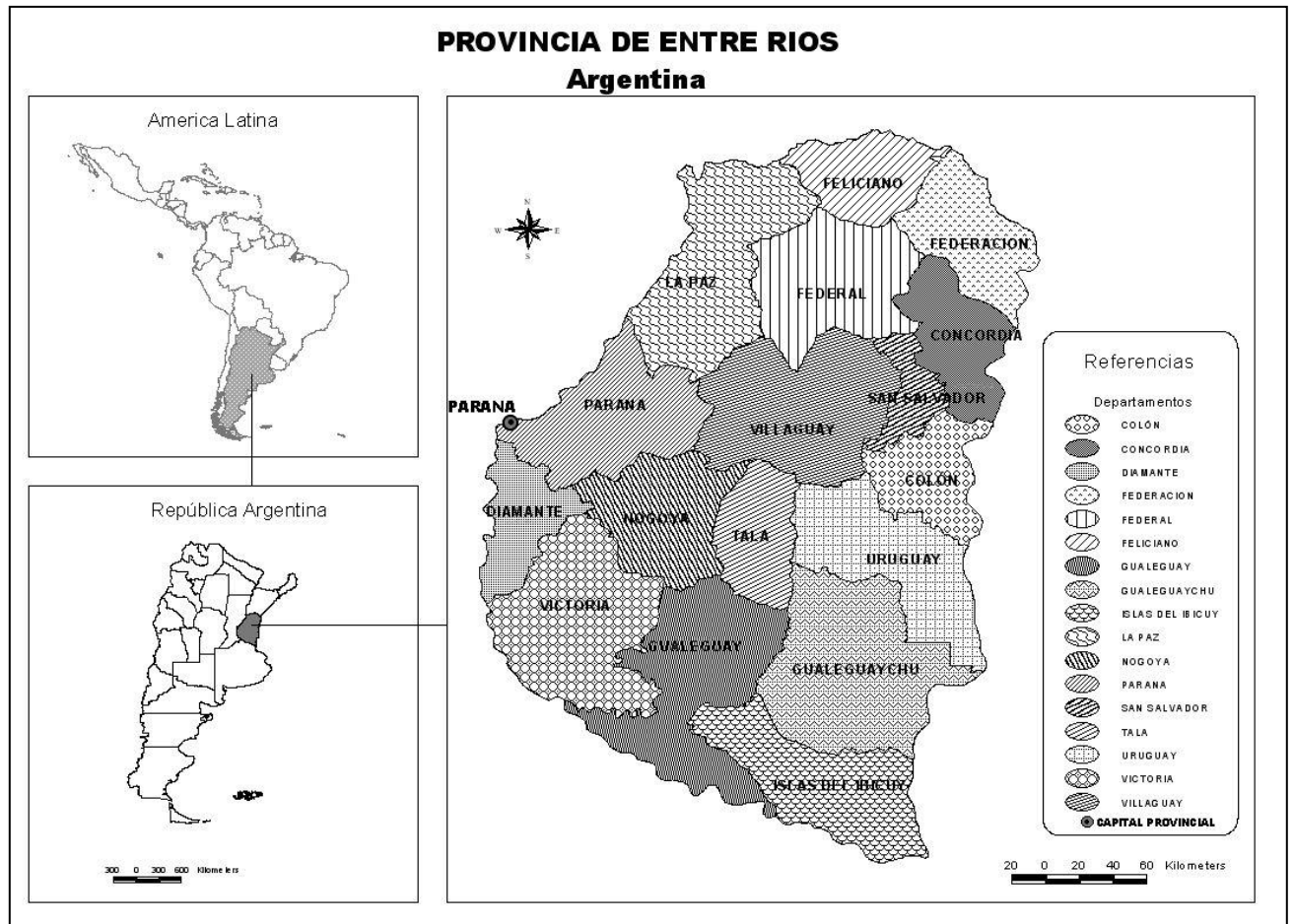


Figura 1. Ubicación geográfica de Entre Ríos (Argentina) y división política departamental.

Fuente: Elaboración propia, 2012

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

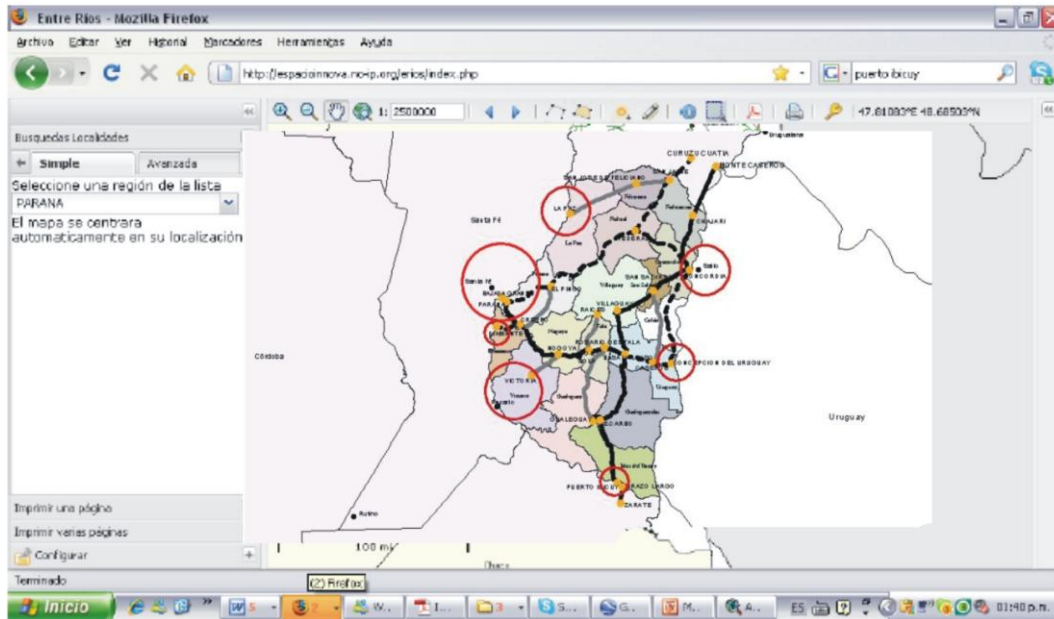


Figura 2. Elaboración de escenario alternativo de plataformas intermodales y centros de transferencia de transporte, en el marco del análisis del sistema de transporte de la provincia, con especial énfasis en el transporte ferroviario.

Fuente: pruebas piloto SITER 2011. Equipo TAG. <http://www.espacioinnova.no-ip.org/erios>

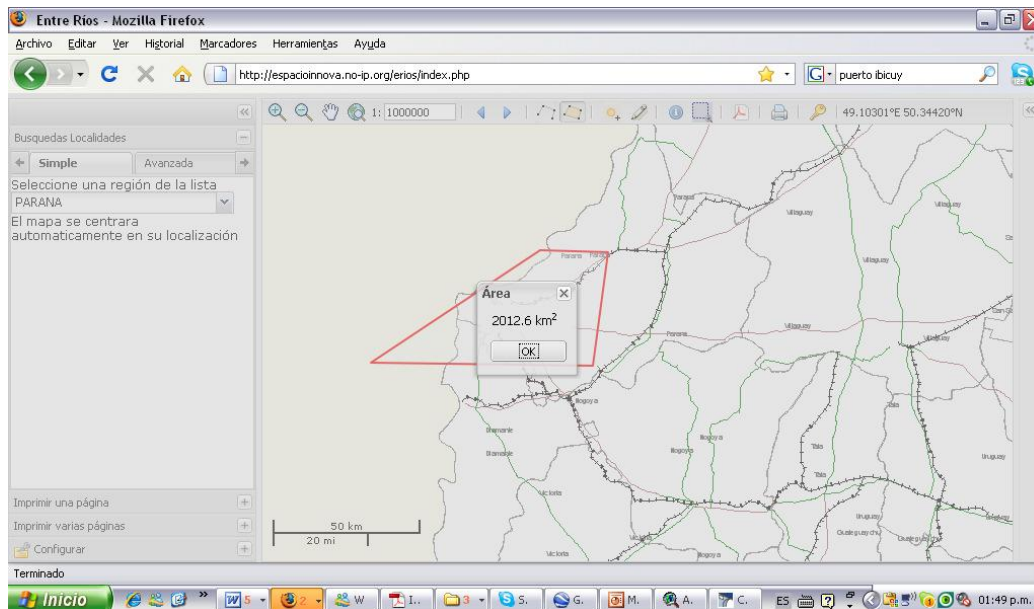


Figura 3. Medición de superficie de área determinada por el usuario mediante polígono, Prueba de herramientas del sistema.

Fuente: pruebas piloto SITER 2011. Equipo TAG. <http://www.espacioinnova.no-ip.org/erios>

Cirio, G. (2012): "Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

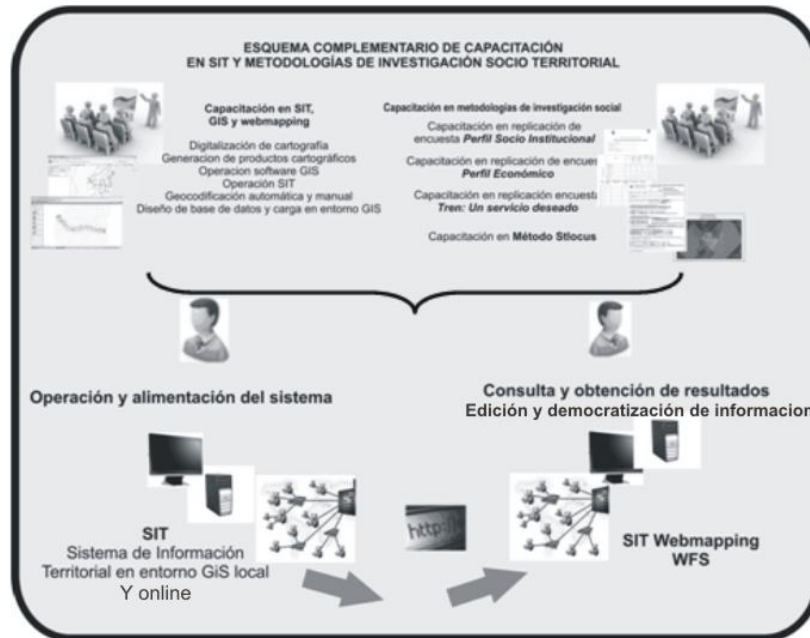


Figura 4. Esquema de capacitación en el marco del proyecto. La operación del SITER constituye un aspecto central siendo complementado con técnicas de investigación aplicadas en el marco del proyecto ampliado.

Fuente: Elaboración propia

Cirio, G. (2012): “Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012”, *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157



Figura 5. Primera jornada del curso de capacitación SITER. 01 de septiembre de 2011.

Fuente: Equipo TAG 2011 en UNLP Informe final (2011)

ⁱ Se hace referencia a distintos ministerios y secretarías, así como a distintas formas de articulación entre los sectores públicos (gobiernos, universidades y centros científico tecnológicos), organizaciones no gubernamentales y sectores privados. Entre las iniciativas con mayor grado de desarrollo a la actualidad en Argentina pueden consignarse las de las provincias de Santa Fe, Santa Cruz, municipio de Rafaela, proyecto Prosigra, entre otros.

ⁱⁱ Convenio de colaboración “Transporte, Ordenamiento y Desarrollo Territorial de la Provincia de Entre Ríos” entre Ministerio de Planeamiento, infraestructura y servicios de la provincia de Entre Ríos y la Universidad Nacional de la Plata. UNLP N° de expediente: 100-1274/09. El proyecto fue desarrollado por miembros del equipo TAG UNLP CONICET coordinado por el Dr. Horacio Bozzano. El SIT constituye una las cinco actividades de dicho convenio y participaron en su desarrollo Lic. Gastón Cirio (coordinación, diseño y capacitación) Lic. Jorge Gastón Rodríguez, Lic. Diego Alberione y Lic. Jose Lezcano (programación y desarrollo web), y Srita. Cecilia Munafó (capacitación).

ⁱⁱⁱ No constituye el objeto de este trabajo abordar este complejo, multidimensional y controvertido concepto. Sus implicancias son amplias y ha sido trabajadas desde perspectivas muy diversas en los campos disciplinares de la sociología, ciencia política, antropología, y otras. Véase, entre otros, Boisier (1995), Mendieta (1996), Tomassini y Armijo (2002).

^{iv} Para mayores detalles véase: UNLP Informe final (2011).

^v La materialización de la propuesta de SIT a través de una herramienta de *webmapping*, se nutre de importantes antecedentes de desarrollo nacional e internacional. Entre los más salientes se destacan la experiencia realizada en el “Mapa Educativo Nacional” convenio entre el Departamento de Geografía, FaHCE, UNLP y DiNIECE del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (Argentina) en el año 2004; y el Proyecto Atlas Metropolitano Buenos Aires (UNLP-CONICET) que contribuye a dar origen al SIOUT, primer sitio interactivo en ordenamiento territorial de América Latina. Se suman a estos antecedentes, los valiosos aportes rescatados a través de la experiencia llevada a cabo por la Unión Europea con la puesta en marcha de INSPIRE, infraestructura de información espacial.

^{vi} Participaron de esta experiencia de integración y capacitación: Dirección de Hidráulica, Universidad Autónoma de Entre Ríos, Dirección de Economía e Información Agroalimentaria, Infraestructura escolar, Consejo General de Educación, Estadística, Policía de Entre Ríos, IAPV Instituto Autárquico de Planeamiento y Vivienda, Dirección de

Cirio, G. (2012): “Dificultades, desafíos y oportunidades para el desarrollo de sistemas de información territorial en América Latina. El caso del SITER, Entre Ríos, Argentina. 2009 - 2012”, *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 12, p. 45-61. ISSN: 1578-5157

Planificación, Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios, Estadística y Censo, Catastro, Vialidad, y Ministerio de Salud.

^{vii} Contando con la presencia del Ministro de Planeamiento, Infraestructura y Servicios, Arq. Guillermo Federik, Directora de Planificación, Arq. Luz Goldman, y Coordinador por UNLP Dr. Horacio Bozzano.