

Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, Argentina

Beatriz Dillon, Daila G. Pombo,
Ma. Celeste Martínez Uncal

Resumen

Disponer de información actualizada, acompañada de una expresión gráfica apropiada, permite conocer y analizar la compleja y dinámica realidad de cualquier espacio; conocimiento indispensable para concretar distintos proyectos de ordenamiento territorial. Por este motivo, para el desarrollo económico y social del país se requiere información cartográfica, catastral y geográfica de precisión.

Los atlas son un conjunto de cartas temáticas integradas que permiten, a los distintos usuarios, conocer y comprender el espacio y su complejidad, despertando el interés de los usuarios en diferentes actividades.

En esta comunicación se enfatizan los aspectos metodológicos del proyecto de investigación "Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa, Argentina". Presenta los avances de los primeros meses de trabajo y cómo se pretende continuar con la elaboración de la cartografía.

Esta investigación intenta dar respuesta a la necesidad de disponer de información confiable, actualizada y de fácil acceso para diferentes usuarios. Por este motivo se pretende gestionar el conocimiento geográfico y satelital de esta provincia diseñando y construyendo una herramienta interactiva y permanente que permita analizar, explicar e interpretar la realidad socio territorial de la provincia y sus desigualdades, a partir del empleo de cartografía estática y de un visualizador de datos geoespaciales, sustentado en un Sistema de Información Espacial.

Actualmente, por la necesidad de confeccionar mapas que se puedan actualizar fácilmente y que además sean precisos y claros, es casi indispensable la adopción de medios que respondan a estas exigencias y permitan el desarrollo de operaciones que, de otra manera resultan largas y onerosas. En este caso, la cartografía digital y otras tecnologías de la información, poseen un gran número de funciones y facilidades para la producción de mapas, incorporadas en el diseño asistido por computadora, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la percepción remota, entre otras.

Palabras claves: Cartografía digital. SIG. Datos geoespaciales. Percepción remota.

Abstract

To have information updated, accompanied of a graphical appropriate expression, it allows to know and to analyze the complex and dynamic reality of any space; indispensable knowledge to make concrete different projects of territorial classification. For this motive, for the economic and social development of the country there is needed cartographic, property and geographical information of precision.

The Atlas are a set of thematic integrated letters that allow, to the different users, to know and to understand the space and his complexity, carrying away to waking the interest of the users up in different activities. In this communication there are emphasized the methodological aspects of the project of investigation Geographical Atlas and Satelital of the Province of La Pampa, Argentina. He presents the advances of the first months of work and since it is tried to continue by the production of the cartography.

This investigation tries to give response to the need to have reliable, updated information and easy access for different users. For this motive one tries to manage the geographical knowledge and satelital of this Province designing and constructing an interactive and permanent tool that it allows to analyze, to make clear and to interpret the reality socioterritorial of the Province and his inequalities, from the employment of static cartography and of a display screen of geospatial data, sustained in a Spatial Information System.

Nowadays, for the need to make maps that could be updated easily, and that in addition are precise and clear, there is almost indispensable the adoption of means that answer to these requirements and allow the development of operations that, otherwise they turn out to be long and onerous. In this case, the digital cartography and other technologies of the information, they possess a great number of functions and facilities for the production of maps, incorporated in the computer aided design, the Geographical Information Systems (GIS) and the Remote Sensing, between others.

Key words: Cartography digital. GIS. Geospatial data. Remote sensing.

DILLON, Beatriz (dillonbeatriz@gmail.com); **POMBO, Daila G.** (dailapombo@gmail.com); **MARTÍNEZ UNCAL, Ma. Celeste** (mcelemu@yahoo.com.ar). Facultad de Ciencias Humanas, Instituto de Geografía, Departamento de Geografía, Universidad Nacional de La Pampa.

INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo económico y social del país se requiere información cartográfica, catastral y geográfica de precisión. Esta información es utilizada para propósitos de desarrollo legislativo y de política, en la administración de tierras y de los recursos naturales, para la defensa y seguridad pública, como soporte de actividades reguladoras y en la promoción del entendimiento de la geografía física, económica y social del país.

Es así, “la cartografía se constituye una herramienta fundamental para el establecimiento de políticas de desarrollo nacional, regional y municipal. Por tal motivo, es necesario contar con cartografía actualizada de todo el territorio nacional, lo que implica disponer de aerofotografías recientes, imágenes de satélites y las más modernas técnicas de producción cartográfica” (Rey Martínez; 2007).

Por esto el propósito de los atlas temáticos, tanto en su modalidad clásica —atlas en papel— como en su modalidad informatizada —atlas digitales— es que constituyan una herramienta cartográfica útil para la comprensión de la situación ambiental actual, su evolución y tendencias.

De esta manera, “disponer de información pormenorizada, acompañada de una expresión gráfica apropiada, permite conocer y analizar la compleja y dinámica realidad ambiental de cualquier espacio; este conocimiento es indispensable para concretar con éxito distintos proyectos de ordenamiento ambiental, urbano y territorial” (Cardus y Ruiz; 2012).

En el conocimiento y desarrollo de un territorio, los mapas y cartas son instrumentos irremplazables como soporte para múltiples actividades. El mapa es la visualización de algo que existe en un lugar determinado (Brunet, 1987), dentro de la lógica espacial de la distribución de los fenómenos concretos y abstractos.

En los últimos treinta años, la importancia de los mapas como vía de comunicación ha sido incrementada por su uso en los distintos medios, que a su vez dependen de los avances de la tecnología. En ese sentido Kolácný (cit. por Anson & Ormeling, 1996) fue uno de los primeros en plantear que la construcción y el uso del mapa deben tratarse como un todo, no sólo como un soporte de datos, sino también como “un medio de comunicación de información territorial”.

Con los aportes de la fotografía aérea, la fotogrametría, la exploración espacial y la tecnología satelital, los procesos de impresión y el continuo desarrollo de las técnicas electrónicas, las telecomunicaciones, la automatización y la informáti-

ca, la cartografía ha visto facilitada la solución de viejos problemas.

Las transformaciones aceleradas que experimentan los paisajes urbanos y rurales, distintos procesos territoriales, los componentes ambientales, actividades socio-industriales y socio-culturales pueden ser estudiados con grandes ventajas, usando las tecnologías disponibles actualmente que facilitan su seguimiento, análisis y diagnóstico. Un mapa puede ayudar con eficacia a estudiar una época, a comprender determinadas situaciones, y proporcionar información acerca de las distribuciones espaciales. Es un medio eficiente de investigación y de expresión de los más variados aspectos, en la escala deseada. Conceptualmente debe tener en cuenta primero, la intención para la cual se elabora, acompañada del conocimiento científico de la temática que lo ocupa, de tal manera que los fenómenos visibles o los intangibles de un territorio natural u organizado se representen eficazmente; en segundo lugar, la satisfacción que debe comunicarse al usuario al poder descubrir la lógica de la organización del espacio que se representa.

Actualmente, por la necesidad de confeccionar mapas que se puedan actualizar fácilmente y que además sean precisos y claros, es casi indispensable la adopción de medios que respondan a estas exigencias y permitan el desarrollo de operaciones que, de otra manera resultan largas y onerosas. En este caso, la cartografía digital y otras tecnologías de la información, poseen un gran número de funciones y facilidades para la producción de mapas, incorporadas en el diseño asistido por computadora, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la percepción remota, entre otras.

Un recurso de la naturaleza de los SIG posibilita, en primer término, asociar a las unidades gráficas que recrean el espacio, sus atributos descriptores. La constante vinculación entre el ambiente gráfico y las bases alfanuméricas generan las condiciones para dinamizar las representaciones y asignarles un alto grado de verosimilitud en lo que a los cambios se refiere.

Un SIG “es un sistema de gestión de bases de datos que permite mapear, integrar y analizar información geográfica para resolver problemas en investigación, planificación, ordenamiento y gestión geográfica. Permite integrar distintos tipos de información proveniente de fotografías aéreas, imágenes de satélites, mapas, y según sea el nivel de definición en el que se trabaje, es posible convocar los datos en niveles local, regional o nacional, en todos los casos sobre la base de una extensión geográfica común y a su vez posibilitando la comunicación de resultados mediante mapas” (Cardús y Ruiz; 2012).

Se puede inferir entonces que para cumplir con esas acciones, es de fundamental importancia la integración multidisciplinar, que debe ser acompañada por la delimitación precisa del espacio de aplicación y la definición clara de los objetivos.

Para concretar distintas estrategias y acciones, los docentes, investigadores, decisores y administradores deben disponer de materiales, medios y/o recursos adecuados, tal es el caso de un atlas digital, de esta forma, se entiende que estos medios son materiales elaborados con la intención de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje, proveer información acerca de oportunidades existentes, problemas a ser resueltos, políticas a seguir y otras opciones; esos medios deben cumplir con criterios de calidad y responder a las necesidades e intereses de los usuarios.

Posteriormente, y siempre con criterios flexibles que permitan intervenir y actuar en los distintos momentos, debe realizarse su evaluación y divulgación. El seguimiento para comprobar su efectividad permitirá su fortalecimiento, control de calidad, relevancia y vigencia, con el fin de verificar su utilidad.

Muchos estudios y trabajos realizados en torno a la elaboración y creación de atlas geográficos y digitales se basan en la publicación excesiva de mapas temáticos, sin abordar suficientemente su problemática, por lo que obtienen resultados mediocres y poco significativos. Por este motivo, no se consiguen algunas exigencias que debe contener un mapa, como por ejemplo: que sea claro y fácilmente legible; dar una representación expresiva y estética; conseguir que el mapa contenga la mayor información posible; realizar el trabajo de forma que sea fácil y económica, una actualización periódica, ya que no es una obra final.

Según Núñez de las Cuevas (1993): “Los atlas (...) se consideran como un instrumento práctico para evaluar con precisión y confianza las condiciones naturales y los recursos de una región con el fin de resolver los problemas asociados al desarrollo y la gestión económica. (...) El valor del atlas adquiere gran significado gracias a la posibilidad de la utilización conjunta de los mapas. Esto permite estudiar y establecer interrelaciones de fenómenos que ocurren en el medio físico”.

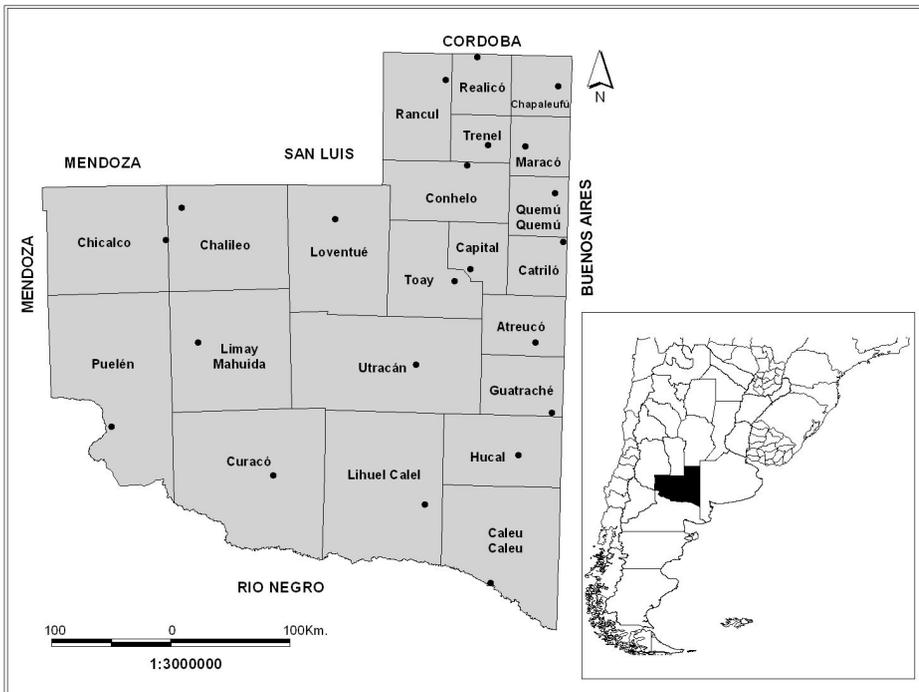
En este sentido, la problemática a investigar será la búsqueda de una buena redacción cartográfica, la cual viene determinada por un número de variables esenciales como la elección de proyección, escala, concordancia o identidad de leyendas, características y métodos de representación, unificación de los principios de generalización, etc.

En definitiva el problema se orienta a coordinar una operación compleja que exige conocimientos profundos de la región a estudiar y de los fenómenos que deseamos representar, con el fin de poder generar un listado completo de mapas, gráficos, fotografías aéreas e imágenes satelitales y otra información que se crea conveniente que deba contener un atlas.

El área de estudio es la provincia de La Pampa situada en el centro de la República Argentina (Figura 1) que, como su nombre lo indica, gran parte del territorio forma parte de la extensa llanura pampeana, sin embargo, existen importantes variaciones de relieve.

En el centro-oeste se ubican antiguas montañas bajas, entre las que se destacan la sierra de Lihué Calel, las sierras Carapachá Grande y Carapachá Chica, entre otras. En todas estas sierras aisladas y además en una zona de valles poco profundos se extiende una zona amesetada.

Figura 1: Localización de la provincia de La Pampa, Argentina



Elaboración propia (2013)

La parte más llana es la inmediata a las provincias de Córdoba y Buenos Aires, con una zona de hundimiento anegadiza alimentados por los desbordes del río Quinto, la región centro-oriental presenta amplios valles. El centro oeste de la provincia está atravesado por el río Chadileuvú-Curacó.

MÉTODOS

Los objetivos generales del proyecto son, gestionar el conocimiento geográfico y satelital de la provincia de La Pampa mediante la elaboración de un atlas; diseñar y construir una herramienta interactiva y permanente que permita analizar, explicar e interpretar la realidad socio territorial de la provincia y sus desigualdades, a partir del empleo de cartografía estática y de un visualizador de datos geoespaciales, sustentado en un Sistema de Información Espacial.

En el presente trabajo se emplearán los estándares de metadatos 15836/2003 metadatos Dublin Core que promueve y difunde normas sobre interoperabilidad semántica de metadatos, poniendo énfasis en la información y documentación, que describe el dato haciendo uso de una serie de elementos que se dividen en tres grandes grupos:

- Contenido: título, tema, descripción, fuente, idioma, cobertura
- Propiedad intelectual: autor, editor, colaborador, derechos
- Instanciación: fecha, tipo, formato, identificador, etc., (Tabla 1)

“El concepto de metadatos se está convirtiendo en una herramienta familiar para aquellas personas que trabajan con información espacial. Así la leyenda de un mapa es un ejemplo de aplicación de los metadatos que nos proporciona información sobre el autor, la fecha de publicación, la escala y otras características propias del mapa” (Sánchez Maganto; 2008).

Tabla 1: Elementos del estándar de metadatos Dublin Core DCE (1998)

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Título	Nombre del Proyecto.
Autor	Persona responsable del contenido intelectual del objeto.
Tema y Palabra clave	Tópico Tratado por el Trabajo.
Descripción	Descripción textual del contenido del objeto.
Editor	Entidad responsable de poner a disposición el objeto en su formato actual.
Colaborador	Personas tales como editores o correctores que hicieron contribuciones intelectuales significativas al trabajo.
Fecha	Fecha asociada con la creación o publicación del objeto.
Tipo de Objeto	Categoría del Objeto tal como narraciones, diccionario o reporte técnico.
Formato	Formato de los Datos. Se utiliza para identificar el Software y posible hardware necesarios para su uso.
Identificador	Cadena o número utilizado para identificar el objeto de manera único.
Fuente	Objetos, impresos o electrónicos a partir de los cuales se derivó el objeto.
Idioma	Idioma del contenido intelectual.
Relación	Relación del presente objeto con otros.
Cobertura	Características espaciales y/o temporales del contenido intelectual del objeto.
Derechos	Enunciado de los derechos sobre el objeto.

En definitiva, la Dublin Core Metadata Initiative (DCMI), pretende desarrollar estándares de metadatos para la recuperación de información en Internet a través de distintos dominios, definir el marco para la interoperabilidad entre conjuntos de metadatos y por último facilitar el desarrollo de conjuntos de metadatos específicos de una disciplina o comunidad que trabaja dentro del marco de la recuperación de información.

Para la elaboración de los mapas temáticos que componen el sistema de información geográfica y con el objeto de normalizar la IG contenida en el atlas, se definió en una primer instancia la cartografía base que determina las escalas a utilizar, el sistema de proyección cartográfico, punto Datum y se definió para cada uno de los layers o shape una tabla de metadatos que describe la identificación de la

información, el propósito del mapa y lenguaje cartográfico (sistema único de signos convencionales, tipos de letra y/o variables visuales o retinianas, Tabla 2).

Tabla 2: Metadatos para mapas

1. Identificación de la información			
Fuente:			
Fecha de publicación:			
Título:			
Edición:			
Forma de presentación de datos geoespaciales:			
Información de publicación			
1.1. Resumen			
1. Información de referencia espacial			
Nombre de la proyección:			
Parámetros:			
Unidades:			
Esferoide:			
Datum:			
Paralelo de referencia:			
Meridiano de referencia:			
Falso este:			
Falso norte:			
1.1. Información adicional			
Coordenadas límite máximo			
Límite norte:			
Límite oeste:			
Límite este:			
Límite sur:			
División política administrativa:			
2. Información técnica del shape o de la imagen			
Nombre:			
Cantidad de Id:			
Tipo:			
Campos:			
Name:	Tipo	Tamaño	Precisión
ID:			
Area			
2.1. Leyenda			
3. Información de referencia del metadato			
Fecha del metadato:			
Contacto del metadato:			
Organización:			
Generado por:			
Restricciones de acceso:			
Restricciones de uso:			

Las imágenes utilizadas se bajarán de páginas web gratuitas como: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/> perteneciente al Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE – Brasil; y también del link de la Universidad de Maryland <http://glcfapp.glcf.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>.

El procesamiento de las imágenes se llevará a cabo con el software Erdas Imagine, disponible en la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de La Pampa y la cartografía utilizando el software libre gvSIG; el cual es un proyecto que surge por iniciativa de la Generalitat Valenciana, a través de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte.

El software gvSIG es de uso libre y gratuito (la aplicación es de código abierto, con licencia GPL —General Public License o licencia pública general— y gratuita) orientado al manejo de información geográfica. El mismo se caracteriza por una interfaz amigable y sencilla, con capacidad para acceder ágilmente a los formatos más usuales (ráster y vectoriales), además es capaz de integrar datos en una vista, tanto locales como remotos. gvSIG tiene una interfaz gráfica intuitiva y fácil de manejar al alcance del usuario.

DISCUSIÓN

En cuanto a la utilización de las normas ISO / TC 211- “familia ISO 19100” que son las Normas Internacionales relacionadas con objetos o fenómenos que se asocian a localizaciones sobre la superficie terrestre; según ISO la información geográfica está referida a fenómenos asociados implícita o explícitamente con una posición relativa a la Tierra. (ISO 19101:2002). La norma define un fenómeno abstracto con atributos y operaciones. Los atributos contienen toda la información estática de un fenómeno como puede ser la calidad del fenómeno o sus propiedades geométricas (punto, curva, superficie, sólido). Las operaciones contienen información sobre los cambios de un fenómeno debido a influencias externas, como puede ser: el mostrar una carretera para unos intervalos de escalas determinados.

Esto es así ya que la normalización geográfica enfrenta grandes retos internos y externos. Internamente, la comunidad geográfica debe superar la percepción que prevalece en ésta y en la comunidad no geográfica respecto a las aplicaciones usuales de la información geográfica, siendo que en realidad esta ha rebasado sus usos tradicionales para convertirse en parte integral de las innovaciones tecnológicas recientes y futuras.

Externamente, los negocios y empresas modernos están reconociendo el

valor de incorporar información basada en la localización a sus productos, servicios y soluciones para distinguirse en los mercados existentes y potenciales. Se espera que el mercado basado en localización sea una industria multimillonaria en unos cuantos años. Los rumbos estratégicos de la normalización geográfica deben responder a estos nuevos retos de manera oportuna; de lo contrario, la comunidad geográfica nuevamente será culpable de ceder su trabajo a terceros que sólo conocen superficialmente el valor y extensión de la información geográfica, pero que están en capacidad de explotarla comercialmente.

“Respecto a las normas de información geográfica, su valor radica en la interoperabilidad de bases de datos y aplicaciones, y su labor actual es permitir el acceso a estas bases de datos y aplicaciones desde distintos dispositivos móviles y permitirlo, en gran medida, sin recibir los impactos de la industria de las telecomunicaciones. Actualmente está surgiendo un nuevo rumbo definitivo: proporcionar el marco a normas de dominios específicos que unifiquen e integren a las comunidades de la información. En consecuencia, la información geográfica ya está siendo reconocida rápidamente como importante más allá del terreno tradicional de la geografía y pronto se generalizará y se masificará” (Grupo Consultivo de Desarrollo; 2010).

CONCLUSIONES

En el marco del proyecto se identifican distintos tipos de usuarios de la información geográfica. El usuario principal es la propia organización para la cual se decidió seguir metodologías basadas en los estándares internacional ISO/TC211. Otro usuario específico son los diferentes niveles educativos de la provincia de La Pampa. El recurso multimedial que presentará el atlas constituye un insumo para el trabajo áulico de las áreas de ciencias sociales y problemática ambiental. La Ley de *Educación Nacional*¹ N° 26206 promueve la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y *propone el desarrollo de contenidos digitales que puedan utilizarse en propuestas didácticas las cuales apuntan a transformar los modelos de enseñanza y a dinamizar nuevos procesos de aprendizaje*. Las TIC son entendidas como sistemas tecnológicos mediante los que se recibe, manipula y procesa información, y que facilitan la comunicación entre dos o más interlocutores. Por lo tanto el objetivo del trabajo es la digitalización de las diferentes regiones de la provincia, en el marco del “Atlas geográfico y satelital de la provincia de La Pampa”.

¹ Título I Cap. II Art. 11 m) Desarrollar las competencias necesarias para el manejo de los nuevos lenguajes producidos por las tecnologías de la información y la comunicación.

Con la presente investigación se pretende contribuir al conocimiento general de la disciplina geográfica, sobre todo en lo inherente a la gestión del conocimiento geográfico y satelital de la provincia de La Pampa para la confección de un atlas digital de la misma.

La divulgación y extensión serán contribuciones permanentes tanto en los ámbitos académicos como en el resto de la comunidad, considerándolas tareas imprescindibles para la co-construcción de propuestas, soluciones y aplicaciones pedagógicas de la cartografía en particular, y por supuesto del atlas, así como también de la utilización pedagógica de los SIG en los diferentes niveles educativos.

BIBLIOGRAFÍA

- Anson R. y Ormeling F., (1996). Basic Cartography. Gran Bretaña: Ed. Butterworth Heinemann.
- Brunet R. (1987). La carte, mode d 'emploi. París: Ed.: Fayard Reclus.
- Cardus Monserrat, A. y Ruiz, Ma. del C. (2012). "Atlas digital del medio ambiente de la ciudad de San Juan, República Argentina" Sexto Congreso de la Ciencia Cartográfica. Buenos Aires, 25 al 29 de junio.
- Grupo Consultivo de Desarrollo (2010). Guía de Normas. Edición en Español. Comité ISO/TC 211 Información Geográfica/Geomática. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. ISBN 978-607-7842-03-3. México, DF.
- Nuñez de las Cuevas, R. (1993). Atlas regional: lenguaje cartográfico y nuevas orientaciones. Serie Geográfica, vol. 3. Universidad de Alcalá de Henares. España. [Consulta: 18-11-2012]. Disponible en: <http://dspace.uah.es/jspui/bitstream/10017/1016/1/Atlas%20Regional.%20Lenguaje%20Cartogr%C3%A1fico%20y%20Nuevas%20Orientaciones.pdf>
- Rey Martínez, Dora Inés (2007). Informe de gestión. ICAG - Instituto Geográfico Agustín Codazzi, República de Colombia.
- Sánchez Maganto A., Nogueras Iso J. y D. Ballari (2008). "Normas sobre metadatos". Revista Internacional de Ciencias de la Tierra. (ISO19115, ISO19115-2, ISO19139, ISO 15836) Mapping Interactivo. ISSN: 1.131-9.100.