

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/312891016>

MATERIAL SATELITAL EN EDUCACIÓN: EL ATLAS SATELITAL DE ESTUDIOS GEOLÓGICO GEOGRÁFICOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Conference Paper · November 2005

CITATIONS

0

READS

13

2 authors, including:



Gabriel Asato

Servicio Geológico Minero Argentino

47 PUBLICATIONS 33 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Interoperability and Natural Hazard Management and Applications [View project](#)



OneGeology - Global SDIs [View project](#)

**MATERIAL SATELITAL EN EDUCACIÓN: EL ATLAS SATELITAL
DE ESTUDIOS GEOLÓGICO GEOGRÁFICOS
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA**

Eugenia Mariana Wright y Carlos Gabriel Asato

SEGEMAR, Av. Julio A. Roca 651-8° Piso Sec. 1, C1067AAB Buenos Aires, Argentina

mwrigh@mecon.gov.ar - g_asato2000@yahoo.com

RESUMEN

El Atlas Satelital de Estudios Geológico Geográficos de la República Argentina constituye un producto cartográfico realizado en base a imágenes Landsat Geocover (UNEP) y SIG. El producto fue elaborado con el fin de desarrollar un documento completo de referencia que permita visualizar y entender fácilmente las características del espacio geográfico de nuestro país.

El uso de imágenes satelitales en los ámbitos de la enseñanza permite contar con una mirada sinóptica y a la vez abarcativa de la superficie terrestre. Desde la perspectiva didáctica, la capacidad descriptiva de las imágenes permite la identificación de las diferentes formas de relieve, los distintos patrones de usos del suelo, los tipos de vegetación, y la identificación de problemas ambientales entre otras cosas.

El atlas establece un vínculo entre la tecnología satelital y el ámbito educativo, dado que los estudiantes, con una adecuada orientación, pueden entender más fácilmente la naturaleza de esta información e identificar los elementos de la superficie terrestre. De esta forma es posible comprender la construcción social del espacio geográfico.

El Atlas Satelital de la Argentina cubre todo el país y está impreso a color en tamaño A3. Está conformado por una serie de mapas generales y alrededor de ochenta cartas imagen a escala 1:1.000.000, organizadas según la División Nacional de Cartas a escala 1:500.000. La base cartográfica de cada carta esta compuesta por datos satelitales Landsat 5 TM, toponimia, e información vectorial. La leyenda consiste en un mapa índice y referencias especialmente diseñadas para facilitar la interpretación visual de cada carta. En la contracara se despliegan mapas con información auxiliar relativa a cada carta.

El producto elaborado no sólo es una nueva herramienta para el desarrollo educativo en temas territoriales sino también se constituye en un elemento que permite acercar las capacidades de la teledetección desde el ámbito científico al público general.

ABSTRACT

The Argentina Satellite Atlas for Geological and Geographical Studies is a cartographic product based on Landsat Geocover images (UNEP) and GIS technology. The aim of this cartographic product is to provide a reference document for the comprehension of geographical space, and the identification of related spatial information.

Remote sensing images are valuable resources in education because they provide a regional and synoptic view of surface elements such as different relief morphologies, land cover and use, vegetation types, environmental problems, etc.

The Atlas links remote sensing technology and education by providing the basis for understanding the satellite data nature and its relationships with the geographical space.

The Argentina Satellite Atlas is an automated GIS cartographic product based on Landsat TM GEOCOVER data (UNEP, NASA), elevation grids (GTopo 30, NOAA), institutional geographical information, standards and special digital productions concepts developed at the Geological and Mining Survey of Argentina (SEGEMAR). The Atlas consists of a series of index maps, and 80 sheet maps at 1:1.000.000 scale, printed at full colour, in an A3 paper size.

The Atlas is not only a new education tool but also is a cartographic product that publishes remote sensing capabilities at general public levels.

INTRODUCCION

Las imágenes satelitales son herramientas completas y complejas de detección e identificación de los elementos la superficie terrestre. A su vez brindan una mirada regional y sinóptica del espacio geográfico que contribuye a la identificación de los rasgos territoriales. Tienen un gran potencial en la educación dado que aportan una nueva mirada, "la que obtienen los satélites desde el espacio, que permitirá trabajar distintos ejes temáticos y estudiar ríos, ciudades, fenómenos de contaminación y cambios de los ecosistemas." (CONAE, 2005)

La imagen satelital por sí sola no es suficiente como herramienta para cubrir las necesidades educativas, sino que es necesario definir un marco conceptual y un contexto en donde se puedan estudiar y analizar las mismas.

Desde tiempos inmemoriales los atlas fueron documentos cartográficos muy apreciados dado que resumían en una forma sencilla, las características geográficas generales del territorio (Raisz, E., 1974:271). En la actualidad su potencial se ve más desarrollado gracias a las nuevas tecnologías de cartografía digital. El Atlas Satelital de la República Argentina puede convertirse en una herramienta importante en la educación dado que combina las ventajas de los atlas como documento cartográfico y la tecnología de las imágenes satelitales y SIG.

LA INSERCIÓN DEL MATERIAL SATELITAL EN LA EDUCACION

Aunque las imágenes satelitales son utilizadas principalmente en estudios relacionados al sector económico-productivo y ambiental (Quinteros, C., CONAE), su uso en la enseñanza es relevante dado que permiten presentar y analizar diversos fenómenos del espacio geográfico de una manera comprensible, especialmente en temas relacionados con la geografía, las ciencias naturales, las ciencias ambientales, la historia, etc.

En los diferentes niveles de educación, el apoyo de los temas teóricos con material visual siempre constituye un recurso pedagógico que da muy buenos resultados. "El creciente aumento en las actividades de diversos campos del desarrollo humano, hace que cada vez más se precise del uso de herramientas que permitan el procesamiento ágil e integral de los datos".(González Bordón, Delpino Aguayo, Portillo Sosa, 2004). En este marco, el uso de imágenes satelitales no implica el reemplazo de los mapas convencionales, sino que constituyen elementos complementarios donde pueden verse reflejados los diferentes procesos y fenómenos geográfico-espaciales que pueden estudiarse en el aula.

El significado pedagógico de las imágenes satelitales ha sido estudiado por diversos autores. Según ellos, la contribución al uso de datos de sensores remotos está basada en la difusión del conocimiento sobre el tema mediante aplicaciones sencillas, que permitan incorporar la información que brindan los satélites a los diferentes estudios o trabajos que se realizan en la sociedad actual (Rabolli, M.y Gulich, A., 2002). Otros autores destacan la potencialidad de los sensores remotos

como una herramienta multipropósito que permite encarar los problemas colectivos de una manera holística (González Bordón, Delpino Aguayo, Portillo Sosa, 2004).

En este contexto, la importancia del Atlas Satelital radica en que constituye un material de consulta y referencia para estudios del espacio geográfico, cuya principal aplicación se la puede encontrar en la identificación de elementos del subsistema físico natural, socio-económico y político institucional y el análisis de sus interrelaciones.

Su carácter regional permite realizar el análisis espacial de diferentes sectores del territorio argentino y encuadrar regionalmente estudios de mayor detalle. También debe destacarse que el Atlas permitiría la familiarización de los estudiantes con las imágenes satelitales preparando, de este modo, el acercamiento de los mismos a una herramienta tecnológica moderna que favorecería el desarrollo de su futuro laboral (Rabolli, M.y Gulich, A., 2002).

DESCRIPCION DEL ATLAS

El proyecto del Atlas de Estudios Geológicos Geográficos nació como una iniciativa para crear una guía de estudios regionales del país. Su objetivo principal es la de proveer de un medio rápido para el reconocimiento visual de las distintas características generales del entorno geográfico. Está diseñado como documento de referencia para la identificación y localización de las áreas con su información geográfica respectiva.

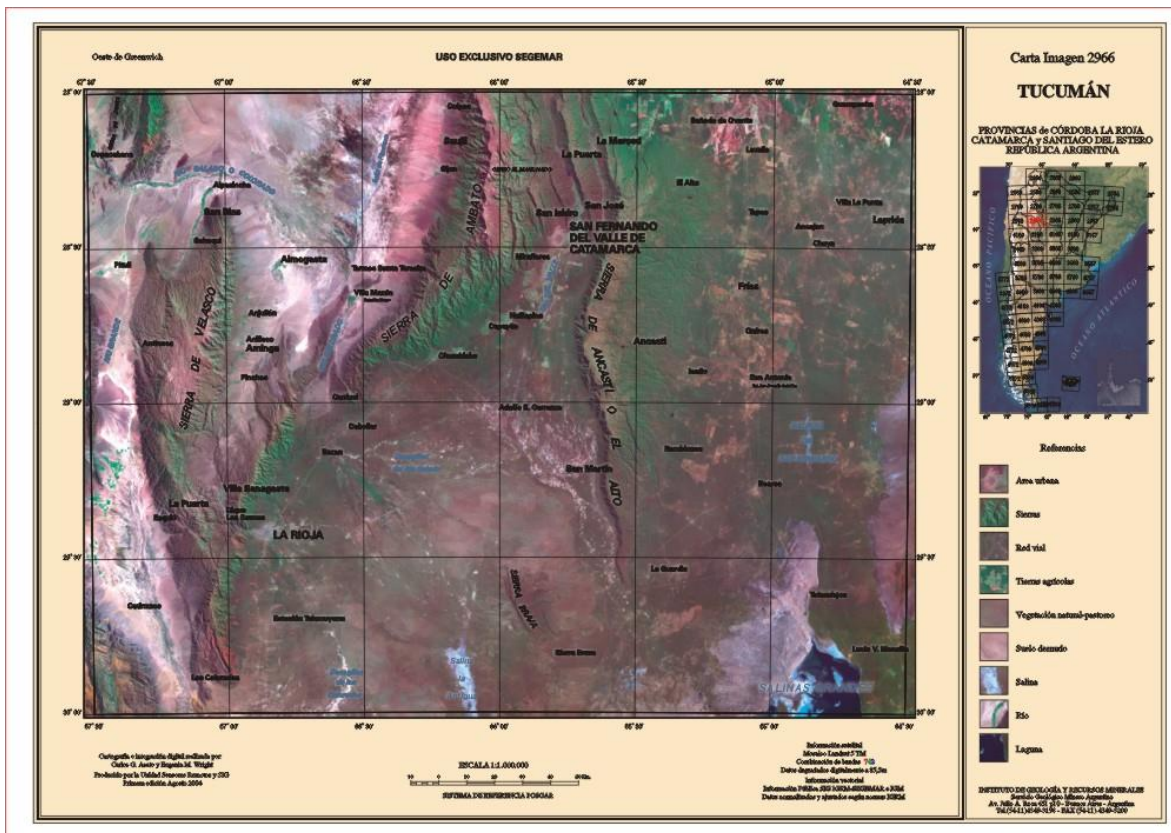


Ilustración 1 Ejemplo Cartográfico

El diseño del atlas está pensado para el público general así como para estudiantes, docentes y profesionales de diversas disciplinas. Dada la gran variedad de público al cual se destina, el atlas aporta información orientativa consistente en una serie de referencias visuales para facilitar la

identificación de los principales elementos que se pueden apreciar en cada imagen, así como determinadas simbologías que contribuyen a la apreciación de cada carta imagen.

El diseño general tuvo en cuenta el uso del Atlas como un todo y el de cada mapa como una entidad individual en sí. Esto se logró colocando en cada mapa toda la información necesaria para su interpretación sin necesidad de ser innecesariamente redundante.

La estructura del Atlas está compuesta por dos tipos de mapas: mapas generales o de tipo índice, necesarios para encuadrar la información geográfica en el contexto del territorio nacional, como el de división política, división de hojas 1:500.000, división 1:250.000, y el índice de cuadro y órbita de imágenes Landsat TM, y una serie de cerca de ochenta mapas tipo carta imagen a escala 1:1.000.000 de todo el país, impresos a color en tamaño de hoja ISO A3, tomándose como sistema de subdivisión y organización cartográfica la división de hojas 1:500.000.

DATOS Y SISTEMA DE PRODUCCIÓN CARTOGRÁFICO DIGITAL

Si bien en nuestro país existe una gran tradición en la confección de este tipo de documento utilizando técnicas cartográficas manuales, pocas han sido las experiencias de construcción automatizada de atlas nacionales utilizando tecnologías digitales.

El Atlas Satelital fue generado en forma automática utilizando la tecnología SIG. Para la confección de cada una de estas cartas fue necesaria la construcción de bases de datos adicionales como el Sistema de Manejo de Topónimos (Asato y Wright, 2004) y el banco de mosaicos de imágenes satelitales Landsat 5 TM Geocover. Además, se utilizaron como base de datos cartográficos del Sistema de Infraestructura Cartográfico Digital de Información Minera (Asato, et. al. 1996). Estos datos fueron particularmente seleccionados dado que con ellos fue posible construir una cartografía básica, suficientemente descriptiva y clara para la comprensión de las distintas áreas geográficas.

El manejo de los datos y la composición cartográfica fue realizada con programas especialmente diseñados en lenguaje AML (Arc-Info macro lenguaje). El diseño y los conceptos en los cuales se basaron la construcción de la base de datos y el sistema de producción, siguieron las pautas definidas por el SIG Institucional (Asato et al.1995 y Asato, 2001), y las técnicas de producción cartográfica digital del SEGEMAR (Asato y Candaosa, 2003, Asato, 2003).

DISEÑO CARTOGRAFICO DE LOS MAPAS A ESCALA 1:1.000.000

Cada uno de los mapas a escala 1:1.000.000 están conformados por el título y número de cada carta, el cuadro principal, la grilla de coordenadas, el mapa de ubicación de cada hoja, el cuadro de referencias, los topónimos, elementos gráficos auxiliares y datos vectoriales del SEGEMAR desplegados sobre las imágenes, y en el lado reverso los mapas índices con la información de situación de hoja 1:500.000, división de hojas 1:250.000, 1:100.000, e índice de imágenes Landsat TM con sus correspondientes fechas de adquisición.

A fines pedagógicos, se diseñaron las referencias con claves visuales de interpretación creadas especialmente para cada imagen de manera particular, en función de los elementos que se visualizan en cada una. Fueron elaboradas utilizándose para ello un programa escrito en lenguaje Arc-Info AML que genera una leyenda en base a la imagen del área y una base de datos con la descripción de cada una de los elementos geográficos que se quieren destacar. La clasificación de uso y cobertura del suelo utilizada en el cuadro de referencia fue adaptada de Anderson (1976) y de CORINE (1993).



Ilustración 2 Referencias visuales

EJEMPLOS DE USOS Y APLICACIONES DEL ATLAS COMO ELEMENTO EDUCATIVO

Si se considera que la educación es la base de todo desarrollo, la incorporación de esta herramienta a los programas de estudio facilitará el aprendizaje de los fenómenos territoriales. Aún así, esto implica la necesidad de una adecuada capacitación de los docentes en el uso de las imágenes satelitales para que se pueda aprovechar el aporte de las diversas disciplinas y puedan articularse en torno a ejes o problemáticas comunes (Rabolli, M.y Gulich, A., 2002).

Cabe destacar que en la mayoría de los libros de texto utilizados en la escuela los temas relacionados al uso de imágenes satelitales y fotografías aéreas se desarrolla brevemente y haciéndose mayor énfasis en las aplicaciones (Martinelli, M.; Salinas de Salmuni, G.; Martinez, M., 2004). Es por esta razón que se hace necesaria la realización de una capacitación en el uso correcto de las imágenes y en temas relacionados, así como la promoción del desarrollo de textos que aborden el tema con mayor detalle.

En este contexto el Atlas Satelital puede ser de gran utilidad como herramienta cartográfica educativa para la identificación de las actividades económicas, los diferentes usos del suelo, dado que llena un vacío de material educativo y de referencia cartográfica a nivel nacional. La organización del Atlas permite un manejo ágil y ordenado de los datos. La información geográfica incluida en el mismo permite identificar los elementos de la superficie terrestre en el contexto geográfico en función de comprender la construcción social del espacio.

En otros aspectos la estructura de atlas permite identificar, a grandes rasgos, las áreas de uso agrícola, ganadero, urbano, portuario, minero, turístico, así como la ubicación de lugares, la medición de distancias, el reconocimiento del entorno geográfico, su ubicación según coordenadas geográficas, la relación espacial entre las actividades de la sociedad y su espacio geográfico, entre otras cosas.

RESULTADOS

El proyecto del Atlas de Estudios Geológico Geográficos de la República Argentina pudo ser concretado gracias a la tecnología SIG, mediante el empleo de imágenes satelitales Landsat TM Geocover y datos digitales del SEGEMAR.

El uso de imágenes satelitales Landsat Geocover constituyó una solución para poder confeccionar una cartografía básica, suficientemente descriptiva, sencilla, y a la vez completa, del territorio Argentino.

El Atlas Nacional se generó en forma semiautomatizada a partir de la utilización de programas de despliegue cartográfico especialmente diseñados. La automatización del sistema de producción cartográfica hizo posible la elaboración de un producto cartográfico en un tiempo más reducido, con menor cantidad de personal y de una mejor calidad que si se hubiera realizado con el simple uso de técnicas manuales de edición digital. A su vez, esta metodología, permitió lograr un mejor control de errores y por ende se redujo considerablemente las correcciones respectivas.

La versión actual del Atlas de Estudios Geológico Geográficos es para el uso interno del SEGEMAR y se espera generar una nueva versión revisada y mejorada disponible para el público para fines del corriente año.

CONCLUSIONES

El Atlas Satelital para estudios Geológico Geográficos de la República Argentina es un documento cartográfico de gran utilidad en la etapa escolar y aplicable también en todos los niveles educativos en general, ya que permite distinguir y apreciar, en forma clara y simple, las características del espacio geográfico de la República Argentina.

Dado el carácter sinóptico y abarcativo de las imágenes satelitales y la organización de la información según un formato de atlas, este documento constituye un material didáctico valioso en la formación de los estudiantes, especialmente en los temas relacionados a la comprensión del espacio geográfico en el que vivimos.

El Atlas facilita la vinculación entre el conocimiento geográfico y la tecnología satelital. De ese modo se facilita la comprensión de las innumerables aplicaciones de las imágenes satelitales en el estudio de la tierra tales como: el desarrollo de las actividades económicas, los recursos hídricos, las vías de circulación, las urbanizaciones, la planificación territorial, la gestión de emergencias; y permite además el desarrollo de habilidades de interpretación e identificación de los elementos de la superficie terrestre.

El Atlas Satelital podría contribuir al programa IMSAES (Imágenes Satelitales en las Escuelas) desarrollado por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) en el marco del Plan Espacial Nacional que enfatiza en los aspectos educativos de la información teledetectada.

La combinación de técnicas de diseño cartográfico, bases de datos y SIG, permitió generar rápidamente un producto cartográfico automatizado de alta calidad y presentación, apropiado como documento de referencia para estudios geológicos, geográficos, ambientales, o simplemente para la observación e identificación de diferentes elementos del espacio geográfico de nuestro país.

BIBLIOGRAFIA

- Asato, C.G., Marín G., Alsina, N. y Bronzini J.; (1995). **Base Cartográfica e Infraestructura Digital de la República Argentina para Apoyo a la Industria Minera**. I Congreso Argentino de Geociencias y Geotécnicas. IX Congreso Nacional de Cartografía.

- Asato, C. G., Perez Cerdán, F. , Marín, G.; (1996). **SIG Central del Servicio Geológico. La Importancia del Manejo Integrado de Datos Geológicos en Formato Digital.** XIII Geólogo Argentino
- Asato, C.G.; (2001). **Design Criteria in Government Institutional GIS.** International Association for Mathematical Geology. Cancún 2001 Conference. Mexico.
- Asato, C.G. y Candaosa, G. ;(2003). **Edición Final de Mapas Digitales Generados por SIG en Producción Cartográfica. Desarrollo del Mapa Provincial de Santa Cruz.** Primer Congreso de la Ciencia Cartográfica. VIII Semana Nacional de la Cartografía. Buenos Aires, Argentina.
- Asato, C.G. ;(2003). **Estructura del Sistema de Producción Cartográfico Digital del Servicio Geológico Minero Argentino.** Bol. N° 2/2003. Año 48 - Diciembre de 2003. Buenos Aires Argentina.
- Asato, C.G. y Wright, E. M.; (2004). **Los Topónimos, su Manejo Mediante SIG y sus Aplicaciones en Cartografía.** II Congreso de la Ciencia Cartográfica - IX Semana Nacional de Cartografía. Buenos Aires, Argentina.
- CONAE (2005). **Imágenes SAC-C en las escuelas,** Ambito Educativo, www.conae.gov.ar
- González Bordón, Rafael; Delpino Aguayo, Miguel; Portillo Sosa, Víctor M. (2004). **El uso de sensores remotos en la educación superior en zonas de humedales del Paraguay: El caso de la UNP en el Dpto. de Ñeembucú.** Laboratorio de Limnología y Biología Acuática – Unidad de Geoprocesamiento, Universidad Nacional de Pilar, República del Paraguay. Tema do Trabalho: Recursos didáticos para o ensino de sensoriamento remoto, 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul – 11 a 13 de agosto de 2004 – São Leopoldo, RS, Brasil.
- Martinelli, Mariana; Salinas de Salmuni, Graciela; Martinez, Mirtha (2004). **Estrategias de educación personalizada para la enseñanza de la teledetección en el ciclo preuniversitario.** Universidad Nacional de San Juan, CEFOCCA, República Argentina. 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul – 11 a 13 de agosto de 2004 – São Leopoldo, RS, Brasil. Tema do Trabalho: Sensoriamento Remoto no Ensino Fundamental e Médio
- Quinteros, Christian. **Usos y aplicaciones de imágenes e información satelitales.** Siguiendo Satélites
Centro Espacial Teófilo Tabanera, CONAE. http://www.aeroespacio.com.ar/541/site/_satelites.htm
- Rabolli, Mónica y Gullich, Andrea (2002). **Imágenes del SAC-C en las escuelas IMSAES.** Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). Foros Virtuales, Semane de la Ingeniería 2002, "La Ingeniería, Clave de la Recuperación", Centro Argentiino de Ingenieros.
- Raisz, Erwin (1974). **Cartografía General.** Ediciones Omega S. A. Barcelona, España.