

# ATLAS GEOGRÁFICO Y SATELITAL DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA – ARGENTINA

**POMBO, Daila G.; MARTÍNEZ UNCAL, Ma. Celeste; DIHARCE, Carolina**

Facultad de Ciencias Humanas – Instituto de Geografía –

Universidad Nacional de La Pampa

[dailapombo@gmail.com](mailto:dailapombo@gmail.com) – [mcelemu@yahoo.com.ar](mailto:mcelemu@yahoo.com.ar) - [carodiharce@gmail.com](mailto:carodiharce@gmail.com)

## 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.

Con el Atlas de La Pampa se abren nuevos espacios para el análisis, integración e interpretación ágil y eficiente de la realidad geográfica provincial. Es así que en esta ponencia se enfatizan los aspectos metodológicos del proyecto de investigación Atlas Geográfico y Satelital de la Provincia de La Pampa, presentando los avances de los primeros meses de trabajo y cómo se pretende continuar con la elaboración de la cartografía a partir de las ventajas del software libre.

**Palabras claves:** Sistema de información Geográfica, Atlas, software libre.

## 1. Introducción

Con el Atlas de la provincia de La Pampa se pretende dar respuesta a la necesidad de disponer de información confiable, actualizada y de fácil acceso para diferentes usuarios. Por este motivo, se intenta gestionar el conocimiento geográfico y satelital mediante el diseño y construcción de una herramienta interactiva y permanente que permita analizar, explicar e interpretar la realidad socioterritorial de la Provincia, sus desigualdades y desequilibrios; a partir del empleo de cartografía dinámica y de un visualizador de datos geoespaciales, sustentado en un Sistema de Información Espacial.

De esta forma, se llega a espacializar la información geográfica relacionada con los procesos, dinámicas, problemáticas y potencialidades de los diversos espacios de la provincia para su desarrollo a diferentes escalas.

La utilización de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), permite mejorar el ordenamiento de los datos proporcionando un lugar único que los integre y preserve, a fin de recuperar la información en tiempos breves; para responder a la complejidad de análisis y a la diversidad de interacciones intervinientes en los espacios.

En el marco del proyecto se optó por la utilización de un software libre, gvSIG. En la actualidad en el ambiente SIG, además del software propietario también se encuentra difundido el software libre. Las principales ventajas son que: permiten el desarrollo de aplicaciones experimentales de análisis espacial potenciando el avance de la tecnología, fomentan el acceso a la herramienta a usuarios que no pueden recurrir a otro software, no fijan barreras a la creatividad de los operadores con capacidad de programación, está exento de costos o más económico que el software propietario.

En este escenario se observa que existe una gran variedad de herramientas en el campo del SIG gratuito, con funcionalidades diversas que, permiten mejorar el ordenamiento de los datos proporcionando un lugar único que los integre y preserve, permitiendo recuperar la información en tiempos breves; respondiendo así a la complejidad de análisis y a la diversidad de interacciones intervinientes en los espacios.

De esta forma, se llega a espacializar la información geográfica relacionada con los procesos, dinámicas, problemáticas y potencialidades de los diversos espacios de la provincia para su desarrollo a diferentes escalas.

## **2. Contexto teórico**

Las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) nos permiten asociar a la representación gráfica de cualquier lugar del planeta todos aquellos datos que consideremos interesantes, de forma que podamos analizar diferentes parámetros o estudiar distintos aspectos sobre los objetos, fenómenos o acontecimientos que tienen lugar en cualquier territorio, así como las relaciones entre ellos. Las ventajas que esto supone para conseguir un conocimiento más preciso y para aumentar la eficacia en la gestión de una región, de sus recursos y de las actividades que en ella se pueden desarrollar, hacen de las TIG un instrumento imprescindible en prácticamente cualquier ámbito de trabajo, y por supuesto en la cooperación al desarrollo (Puig y Varela; 2009:2).

Es así que todas las tecnologías asociadas a la información geográfica han tenido una gran evolución, principalmente gracias al desarrollo de Internet.

La aparición de los SIG va estrechamente relacionada con el desarrollo de la informática, en los años 60. Surgió con la idea de visualizar diferentes capas de datos en series de mapas de base y relacionar elementos geográficamente. Pero estas ideas se gestaron mucho tiempo antes del surgimiento de los ordenadores.

Sin embargo, no fue hasta los años 60 cuando se produjeron las innovaciones que dieron impulso al desarrollo de los SIG tal y como los conocemos en la actualidad. En esos años, Roger Tomlinson –considerado el padre de los SIG–, creó el CGIS, diseñado para identificar y explotar los recursos existentes en el territorio canadiense. También en esa década se empezaron a desarrollar, en la agencia del Censo de los Estados Unidos, algunas herramientas automatizadas mediante SIG, necesarias para realizar el Censo de Población de 1970 (Longley, 2005).

Según Fernández y Del Río (2011), el cambio de paradigma tecnológico desarrollado a fines de los setenta, produjo una auténtica revolución informacional, convirtiendo a las TICs en una variable indiscutible de las formas de organización de la sociedad actual.

Desde los años 90, los SIG han experimentado grandes avances. El desarrollo de nuevas funcionalidades y aplicaciones, se incrementan ininterrumpidamente y su potencial como gestores de la IG (Información Geográfica) los convierte en una “herramienta” indispensable para gran diversidad de empresas y organizaciones.

Por otro lado, la comunidad de usuarios de SIG también crece a medida que éstos son implantados, hecho que facilita la proliferación del número de publicaciones (libros, revistas...), conferencias, páginas web, foros y listas de distribución de correo electrónico relacionado con los SIG y la IG.

Se ha llegado a una situación en la que resulta indiscutible la necesidad de contar con las tecnologías de la IG, y ya no solamente en ámbitos muy concretos (universidades, empresas de gestión de recursos o infraestructuras, ayuntamientos, etc.), sino también a nivel particular.

Todas estas herramientas tienen la virtud de producir diversidad de mapas y de brindar

información de forma inmediata, justificando así su uso en los diferentes campos. Además, los SIG utilizan y facilitan la integración de fuentes complementarias como bases de datos, cartografías, fotos aéreas, imágenes satelitales, entre otras; todas estas fuentes pueden ser utilizadas en simultáneo y combinadas con potentes herramientas de análisis espacial y de gestión de bases de datos georreferenciados facilitando la toma de decisiones.

Según Núñez de las Cuevas (1993: 12) “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 la actualidad, la función del geógrafo y la del cartógrafo no es solo concluir un producto, sino poner los medios adecuados para que sea el usuario quien decida como desea ese producto.

Por este motivo, los Atlas electrónicos ofrecen nuevas posibilidades. De esta forma se pueden diferenciar los que simplemente visualizan en la pantalla una serie de mapas ya elaborados, de aquellos que incorporan modelos matemáticos que posibilitan simular situaciones diversas según el cambio que se produce por medio de las variables de entrada.

Ante las nuevas posibilidades tecnológicas y las nuevas exigencias del usuario, Sancho Comins se pregunta si “siguen siendo válidos los postulados que soportaron la producción tradicional de atlas. Las viejas, y no tan viejas, definiciones de atlas ¿se ajustan a las nuevas presentaciones?. Para algunos cartógrafos un atlas, al margen de la tecnología o soporte utilizado, siempre será un producto acabado; no importa, por consiguiente que carezca de flexibilidad en el tratamiento de los datos; tan sólo deberá incorporar unas prestaciones imprescindibles, tales como la posibilidad de cambiar la variable visual utilizada. Para otros, sin embargo, el usuario no sólo es un mero observador, sino que debe tener la posibilidad de crear nuevos mapas e incluso de diseñar la estructura sintáctica más conveniente a sus intereses (1993: 19)”.

### **3. Metodología y avances**

La información territorial que dispone la provincia de La Pampa en diferentes ámbitos institucionales, se caracteriza por su dispersión, criterios disímiles para su captación y en muchos casos desactualizada. La representación espacial de variables estaba acotada a aquellos ámbitos cuya competencia así lo requería. En consecuencia, disponer de datos confiables, actualizados y referenciados al espacio es un desafío al que se enfrenta el grupo de trabajo.

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, entre otras.

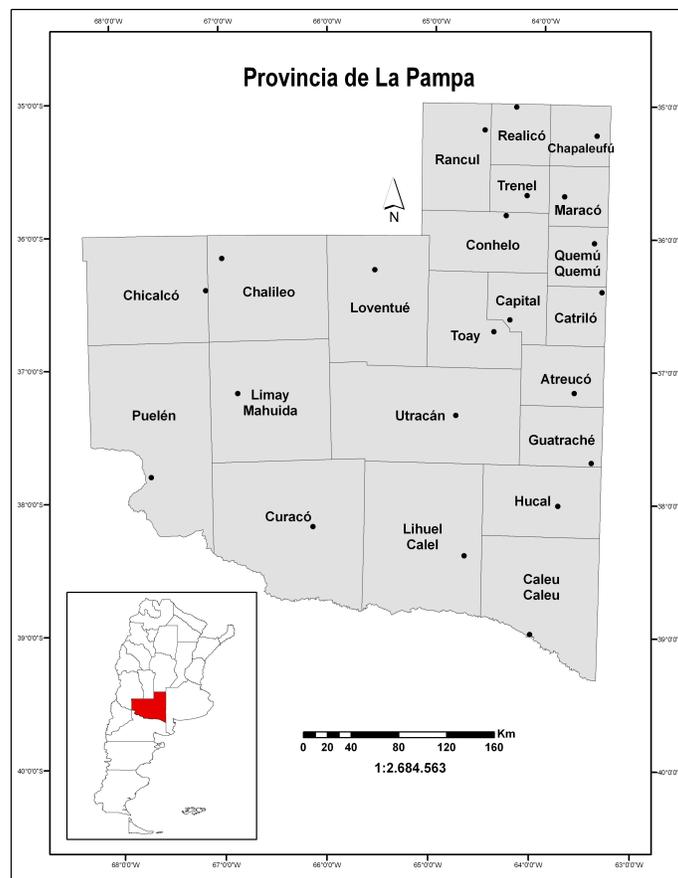
En definitiva el problema se orienta a coordinar una operación compleja que exige conocimientos profundos de la región a estudiar y de los fenómenos que se desea representar, con el fin de poder generar un listado completo de mapas, gráficos, fotografías aéreas e imágenes satelitales y otra información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

En el proyecto se trabajará con los estándares de metadatos 15836/2003 Metadatos Dublin Core, que promocionan y difunden 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.

Las normas ISO/TC 211- “familia ISO 19100” 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 como puede ser: la calidad del fenómeno o sus propiedades geométricas (punto, curva, superficie). Las operaciones contienen información sobre los cambios de un fenómeno debido a influencias externas. Además, se adoptó la ISO 19115-18 (Información geográfica – Metadatos) que responde al contexto geoespacial y describe el qué, quién, cuándo y cómo de los datos, haciendo especial énfasis en el dónde.



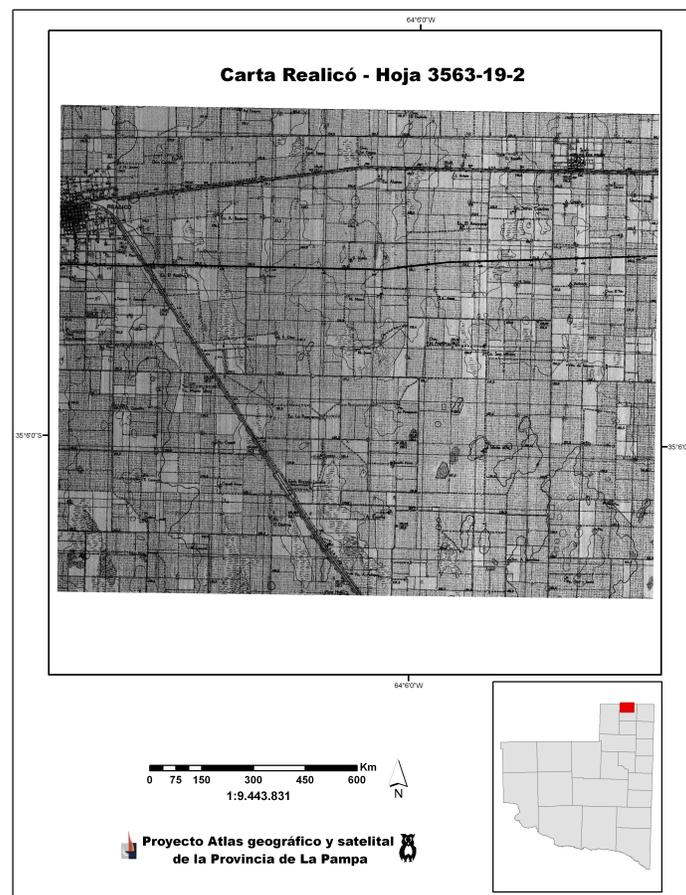
**Figura 1. Localización de la provincia de La Pampa (FUENTE: Elaboración propia)**

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 primera instancia la cartografía base que establece las escalas a utilizar, el sistema de proyección cartográfica, punto Datum y se precisó, para cada uno de los layers o shape, una tabla de metadatos que describe la identificación de la información, el propósito del mapa y el lenguaje cartográfico (sistema único de signos convencionales, tipos de letra y/o variables visuales o retinianas).

El SIG se diferencia de otros tipos de software de bases de datos por el procesamiento de información geográfica, la cual se distingue por la posición (absoluta) y la topología (posición relativa). Utilizando así un sistema de referencia para dar información sobre la posición de un objeto, en la actualidad en la República Argentina, y en este caso en la provincia de La Pampa, se utiliza el sistema de posiciones geodésicas (Posgar) basado en el elipsoide WGS84.

El área de estudio del proyecto 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.

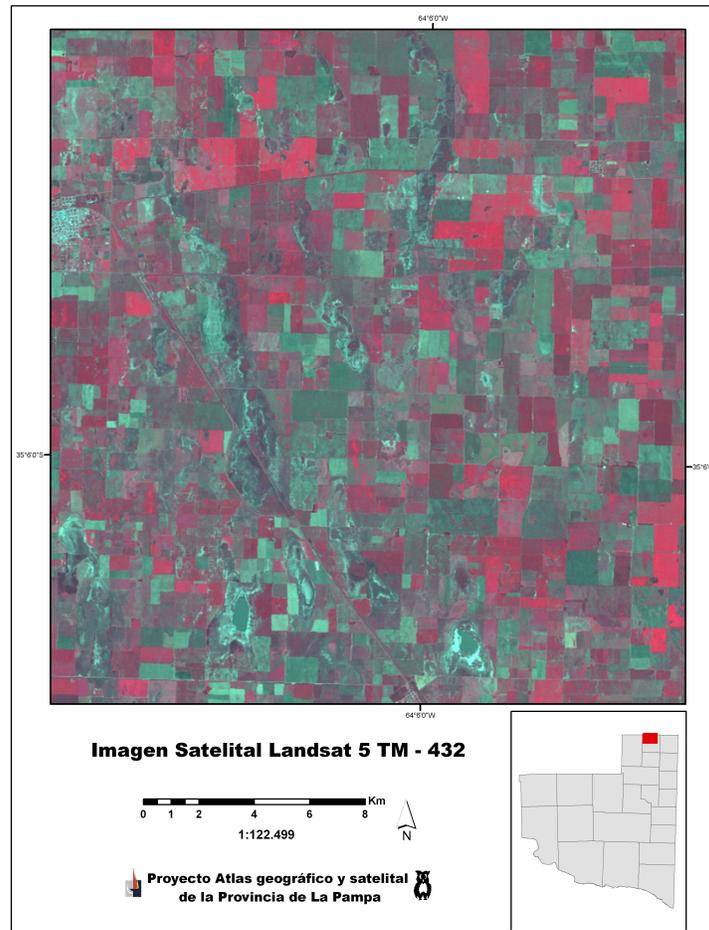
Una primera etapa del trabajo, la cual está en sus inicios, se realizó en la hoja 3563-19-2 (Figura 2), escala 1:5000, correspondiente a la localidad de Realicó, cabecera del departamento homónimo ubicado al noreste de la provincia de La Pampa, en el límite con la provincia de Córdoba. Este departamento cuenta con una población total de 16.227 (Censo 2010) y la localidad de Realicó con 7.343 habitantes. Constituye un Centro Local Secundario que concentra actividades administrativas, servicios de salud y educación hasta el nivel secundario. Tradicionalmente, la actividad económica más destacada de la zona es la agropecuaria.



**Figura 2. Carta topográfica Realicó escaneada y georreferenciada (FUENTE: Elaboración propia).**

A partir de los límites de la hoja topográfica se elaboró un mosaico satelital de imágenes Landsat (Figura 3) con resolución adecuada para las escalas que se trabajarán. Los metadatos de cada imagen y del mosaico se describieron siguiendo el formato descrito anteriormente. El

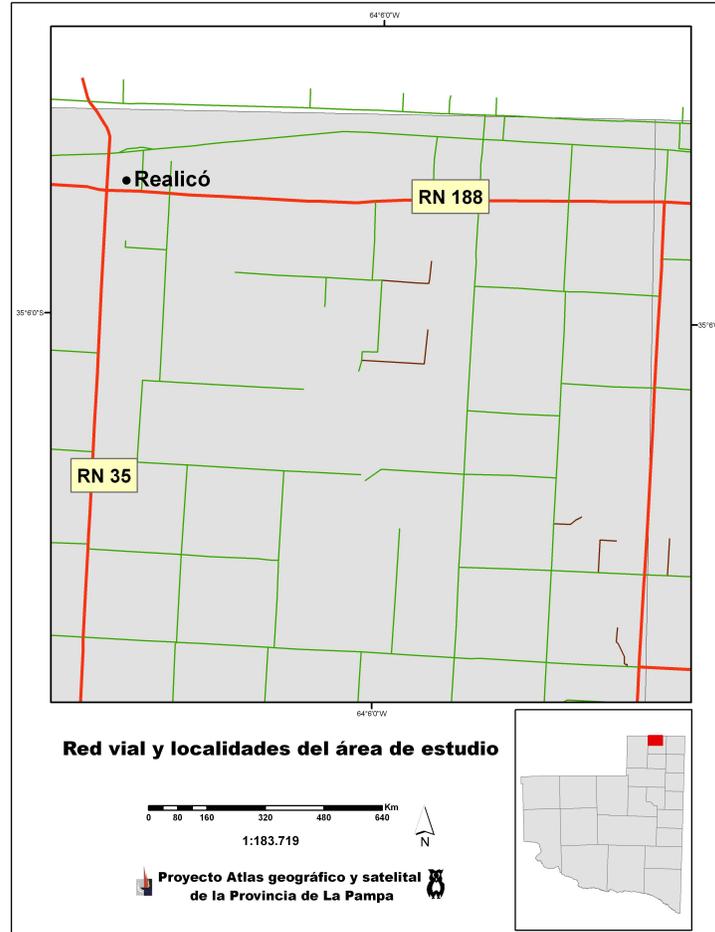
procesamiento de las imágenes se llevó a cabo con el software Erdas Imagine y para la cartografía se utilizó el software gvGIS, ambos disponibles en la Facultad de Ciencias Humanas de la UNLPam.



**Figura 3. Imagen satelital que cubre el área de estudio Landsat 5 TM – 432 (FUENTE: Elaboración propia)**

El SIG integrará el mosaico de imágenes satelitales (figura 3), la cartografía digital y tabla de metadatos de Unidades de Vegetación, Recursos Hídricos Superficiales, Unidades de Relieve y Uso del Suelo Actual, entre otros (Figura 4). Asimismo, a mayor escala presenta la información urbana de establecimientos educativos, centros de salud, bibliotecas y en el espacio periurbano la distribución de las chacras y su uso actual.

De esta forma, se comprueba la mayor riqueza de los SIG, la cual reside en la asistencia para la interpretación y análisis de relaciones, patrones y tendencias que no son posibles de ver con los mapas tradicionales, inventarios o gráficos.



**Figura 4. Localización de la red vial del área de estudio (FUENTE: Elaboración propia).**

#### 4. Conclusiones

Con la realización de las diferentes hojas de las cartas topográficas se brindará la posibilidad de contar con cartografía temática detallada necesaria para evaluar, estudiar y trabajar con precisión y confianza en el espacio de estudio de un territorio que actualmente transita un proceso de transformación socioeconómica.

“Se perfila hoy, por lo tanto, una doble alternativa: Atlas es lo que entendíamos, desde el punto de vista tradicional, como una obra acabada, coherente, impresa; Atlas son, también, los productos electrónicos, obras abiertas que incitan al usuario al diálogo racional y a la labor creativa a partir de los propios recursos cartográficos” (Sancho Comins, 1993:19).

En la era de la informática, la producción de conocimiento debe respetar ciertas normas de calidad que permitan la socialización mediante diferentes soportes a efectos de solucionar el problema de la transmisión de la información y mejorar el proceso de comunicación de mapas. La elaboración de los Atlas requiere del conocimiento profundo del territorio y del correcto manejo del lenguaje cartográfico para su confección, elaboración de gráficos, utilización de fotografías aéreas e imágenes satelitales que acompañen la información espacial.

Aplicar los estándares internacionales hace de la información generada una herramienta actual y confiable disponible para diferentes usuarios, como organismos gubernamentales, vinculados con

actividades de planificación territorial, uso de los recursos naturales y turismo; así como a investigadores y a educadores de la provincia de La Pampa.

## 5. Bibliografía

Fernández, Silvina y del Río, Juan Pablo (2011). *Sistemas de Información Geográfica para el ordenamiento territorial*. Serie documentos de gestión Urbana 1. Dirección provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial – Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda – Ministerio de Infraestructura. La Plata. Provincia de Buenos Aires.

Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J. y Rhind, D. W. (2005). *Geographic Information Systems and Science*. 2º ed. John Wiley and Sons, Ltd.

Núñez de las Cuevas, R. (1993). *Atlas regional: lenguaje cartográfico y nuevas orientaciones*. Serie Geográfica, vol. 3. Universidad de Alcalá de Henares. España. <http://dspace.uah.es/jspui/bitstream/10017/1016/1/Atlas%20Regional.%20Lenguaje%20Cartogr%C3%A1fico%20y%20Nuevas%20Orientaciones.pdf>

Organización Internacional de Normalización (2002). *ISO 19101-2002. Información Geográfica – Modelo de referencia*. <http://de.wnkdcs.com/iso-19101-2002/>

Puig, C. y Varela, A. (2009). *Tecnologías de la Información Geográfica*. Cuadernos internacionales de tecnologías para el desarrollo humano. Ver web

Sancho Comins, J. (1993). *Atlas temáticos regionales: opciones sintácticas*. Serie Geográfica. Vol 3. Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá. <http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/1017/Atlas%20Tem%C3%A1ticos%20Regionales.%20Opciones%20Sint%C3%A1cticas.pdf?sequence=1>