

## Desarrollo de una aplicación web dentro de la Geoplataforma Cibertaxonómica Europea

Jorge Miguel Lobo<sup>(1)</sup>, Pablo Sastre Olmos<sup>(1)</sup> y Pere Roca Ristol<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC), c/ José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid, [pablo@mncn.csic.es](mailto:pablo@mncn.csic.es)

### RESUMEN

*Desde hace unos años se han tomado iniciativas muy importantes para facilitar la inserción de información biológica georeferenciada en bases de datos accesibles al público en general, mediante estándares para el intercambio de información en la red (TDWG; <http://www.tdwg.org/>). La iniciativa mundial más importante orientada a la digitalización y difusión de datos sobre la diversidad biológica es GBIF (<http://www.gbif.org/>) la cual ha logrado compilar más de 180 millones de registros provenientes de más de 500 colecciones repartidas por todo el mundo. Sin embargo, desafortunadamente, la calidad y representatividad espacial y taxonómica de esta información impide su utilización generalizada con fines aplicados.*

*Desde el MNCN (CSIC), estamos comenzando a desarrollar una serie de herramientas dentro del proyecto EDIT (<http://www.e-taxonomy.eu/>) a fin de proporcionar aplicaciones capaces de visualizar y evaluar la calidad de la información biológica georeferenciada a la comunidad de taxónomos europea. El desarrollo creciente de técnicas de modelización capaces de extrapolar la distribución de los organismos a partir de datos fragmentarios, requiere de aplicaciones que permitan un estudio previo de la información de partida para: i) estimar las unidades espaciales con inventarios relativamente fiables, ii) representar su ubicación y iii) localizar espacialmente el conjunto mínimo de unidades espaciales que garantice una cobertura ambiental adecuada de los datos a modelizar. La ausencia de aplicaciones web asequibles y de fácil manejo ha motivado el desarrollo de este proyecto. Hasta el presente esta disponible una plataforma para descarga libre de capas de información geográfica -unidades espaciales y variables ambientales-, y una herramienta de visualización basada en la librería javascript de MapBuilder, que toma datos de PostGIS a través del servidor de mapas GeoServer (<http://edit.csic.es>). En un futuro cercano pretendemos aprovechar la posibilidad que nos proporciona PostGIS para realizar el análisis espacial (punto-en-polígono) "al vuelo", plasmándose dichos resultados en la generación de mapas temáticos.*

**Palabras clave:** *Taxonomía, biodiversidad, análisis espacial, calidad datos, postGIS, geoserver.*

**ABSTRACT**

*Last years very important initiatives have been taken to facilitate the insertion of geo-referenced biological information in databases accessible to the public in general, by means of standards for the exchange of information in internet (TDWG; <http://www.tdwg.org/>). The most important world-wide initiative oriented to the digitization and diffusion of data on biological diversity is GBIF (<http://www.gbif.org/>) which has managed to compile more than 180 million records coming from more than 500 collections distributed everywhere more. Nevertheless, unfortunately, the quality and spatial and taxonomic completeness of this information prevent its generalized use with applied aims.*

*From MNCN (CSIC), we are beginning to develop a series of tools within EDIT project (<http://www.e-taxonomy.eu/>) in order to provide applications able to visualize and to evaluate the quality of the geo-referenced biological information to the European community of taxonomists. The increasing development of modelling techniques able to extrapolate the distribution of the organisms from fragmentary data, requires applications that allow a previous study of the original information to: i) consider the spatial units with relatively reliable inventories, II) represent its location and III) locate the minimum set of spatial units that guarantees a suitable environmental cover of the data for modelling. The absence of reasonable and easy-to-use web applications has motivated the development of this project. Until present a platform is available for free download of geographic information layers -spatial units and environmental variables-, and a visualization tool based on the Javascript library of MapBuilder, which takes data from PostGIS through the map server GeoServer (<http://edit.csic.es>). In the near future we try to take advantage of the possibility provided by PostGIS of performing the spatial analysis (point-in-polygon) 'on the flight', shaping these results in the generation of thematic maps.*

**Key words:** *Taxonomy, biodiversity, spatial analysis, data quality, postGIS, geoserver.*

**INTRODUCCIÓN**

La información geográfica es una parte importante de cualquier base de datos biológicos. Cualquier espécimen recogido u observado está ligado a una localidad particular, y ciertamente las expediciones actuales deben observar con precisión la información geográfica asociada. La localidad es importante para determinar las necesidades de hábitat del espécimen, la variante geográfica de ciertos taxones, así como la información de orientación más ecológica como la presencia, la abundancia y la distribución de ciertos taxones a una escala regional o global.

Debido al espíritu de apertura y sostenibilidad de EDIT, las herramientas desarrolladas dentro del proyecto son de código abierto, y están pensadas para ser mantenidas y mejoradas más allá del período del proyecto. En la misma línea y para garantizar la interoperabilidad y la oferta de los servicios a largo plazo, se tiene especial cuidado en el uso de programas y estándares compatibles con OGC (The Open Geospatial Consortium) y con la directiva INSPIRE de la UE.

## Objetivos

El objetivo general es disponer de una aplicación SIG dirigida a investigadores en taxonomía, que sea lo más sencilla posible, de modo que pueda ser utilizada por personas sin experiencia previa en el uso de sistemas de información geográfica.

Esta aplicación debe disponer de las funcionalidades más básicas de cualquier SIG, junto a algunas otras más específicas para la realización de análisis propios de la investigación en taxonomía, biogeografía, etc.

## FUNCIONALIDADES BÁSICAS

- Visualizar coordenadas de observaciones y especímenes como simples puntos. Importar puntos desde archivos de texto.
- Visualizar áreas de distribución (regiones de colores):
  - A partir de los puntos: Superponer puntos y polígonos, y calcular el número de puntos en cada polígono.
  - A partir de referencias nominales a los polígonos (p.ej.: nombres de las provincias): Importar referencias nominales desde archivos de texto, y en la tabla del mapa de polígonos calcular el número de observaciones en cada polígono.
- Visualizar capas raster de variables ambientales de interés para el usuario, y extraer los valores para cada punto de cada variable ambiental seleccionada.
- Proporcionar salidas para publicaciones impresas y on-line: Permitir a los usuarios personalizar sus mapas de salida con las típicas herramientas de los SIG para hacer zoom, arrastrar, configurar la leyenda, incluir títulos, seleccionar el tamaño de los puntos, su color, etc. Las capas de unidades espaciales y de variables ambientales están disponibles para utilizarlas como fondo de mapa (<http://edit.csic.es/web/page1/page1.html>).

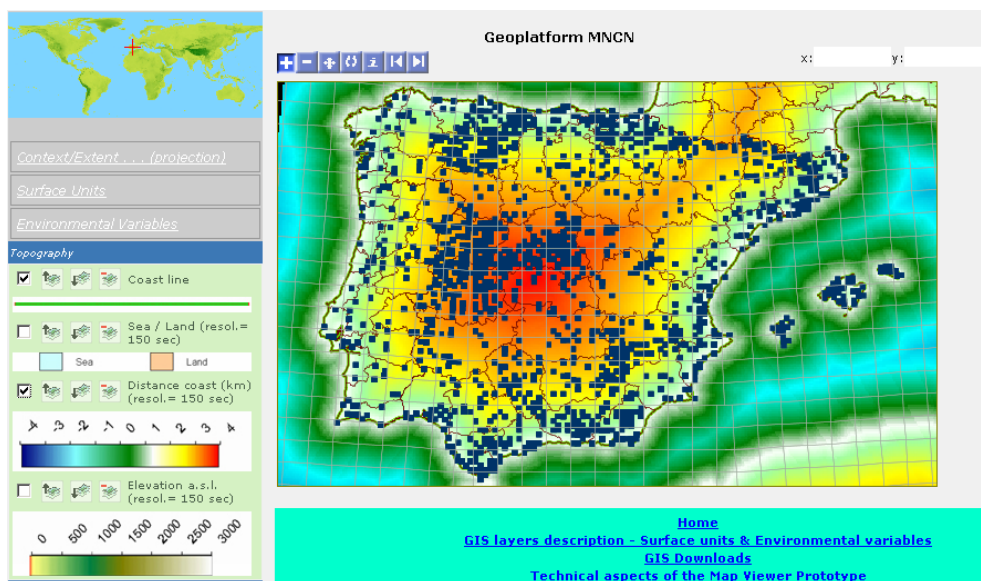


Figura 1: Ejemplo de visualización de puntos sobre capas vectoriales y ráster.

## FUNCIONALIDADES ESPECÍFICAS

Las funcionalidades específicas deben servir para analizar estadísticamente la distribución de los datos en lo referente a la fiabilidad o completitud de los inventarios, e identificar huecos en los que priorizar los muestreos con el fin de obtener una base de datos sin sesgos para la modelización ambiental.

Para hacerse una idea de alguna de estas funciones de la futura aplicación, disponemos de una Demo sobre análisis de la completitud espacial de los datos de biodiversidad. La URL de la aplicación web donde se puede ver la demo es: [http://edit.csic.es:8080/edit\\_geo/prototype/edit.html](http://edit.csic.es:8080/edit_geo/prototype/edit.html).

Las nuevas funcionalidades se refieren de forma general a herramientas de selección y cálculo sobre la base de datos.

### Cálculo de la riqueza taxonómica

Cada punto lleva un campo con el nombre del taxón sobre el que se realiza el cálculo del número de nombres distintos que aparecen en los puntos de cada polígono. A partir de estos datos, el sistema calcula una primera medida de la completitud de los inventarios taxonómicos de cada polígono, la simple ratio número de taxones / número de registros.

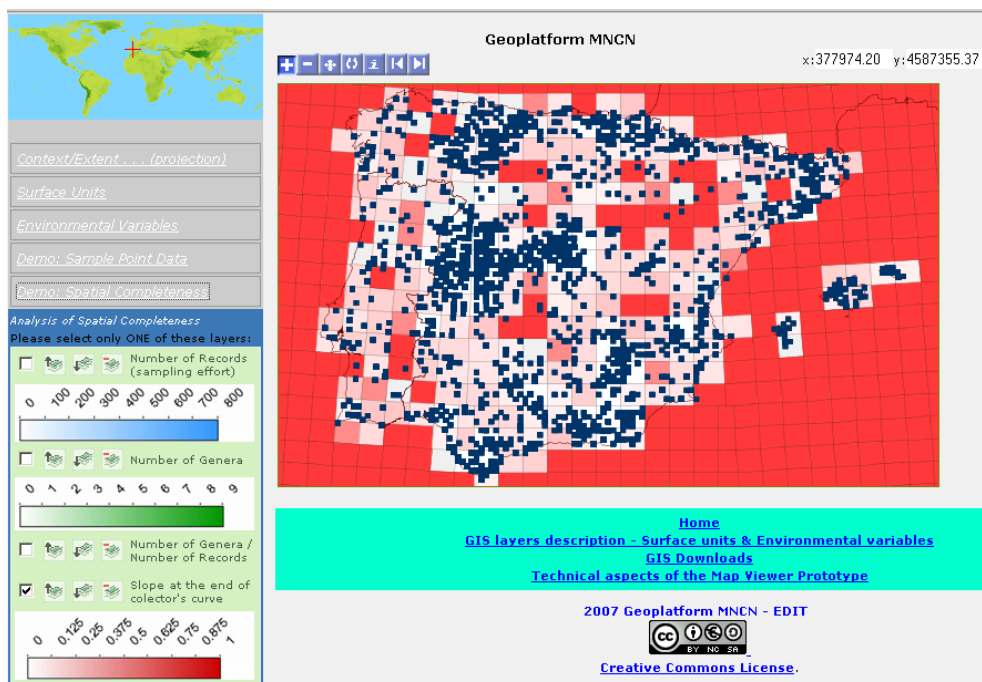


Figura 2: Análisis espacial para la evaluación de la completitud espacial de los datos.

### Análisis de curvas de colecta

Otras medidas más complejas de la fiabilidad o completitud de los inventarios de cada polígono se calculan a partir de las curvas de colecta (también llamadas curvas de acumulación o curvas de rarefacción). La curva de colecta representa el número de taxones (S, en el eje y) que se va obteniendo según va aumentando el número de registros del inventario (n, en el eje x). Este tipo de medidas están basadas no solo en el número total de taxones (St) y el número total de registros (Nt), sino también en la mayor o menor frecuencia relativa de cada uno de los taxones (F<sub>S</sub>: de F<sub>1</sub> a F<sub>ST</sub>, siendo F<sub>S</sub> = N<sub>S</sub> / Nt). Así, la curva de colecta se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$S(n) = St - \sum_S \frac{(Nt - N_s)! * (Nt - n)!}{(Nt)! * (Nt - N_s - n)!} \quad (1)$$

El valor de la pendiente en el tramo final de la curva de colecta es una medida idónea de la incertidumbre del inventario, representando el esfuerzo medio dedicado a descubrir la última de las especies encontradas en cada unidad espacial. Un gráfico de las curvas de colecta completas correspondientes a la Demo sobre análisis de la completitud espacial mencionada anteriormente puede verse en: [http://edit.csic.es:8080/edit\\_geo/prototype/editcurves.html](http://edit.csic.es:8080/edit_geo/prototype/editcurves.html)

Una reciente y completa revisión de la información científica disponible sobre las posibilidades y utilidad de los datos de distribución de especies para propósitos básicos y aplicados puede descargarse en: [http://wp5.e-taxonomy.eu/blog/files\\_edit\\_wp5/2007-07-26\\_D5.35\\_&\\_D5.38.doc](http://wp5.e-taxonomy.eu/blog/files_edit_wp5/2007-07-26_D5.35_&_D5.38.doc)

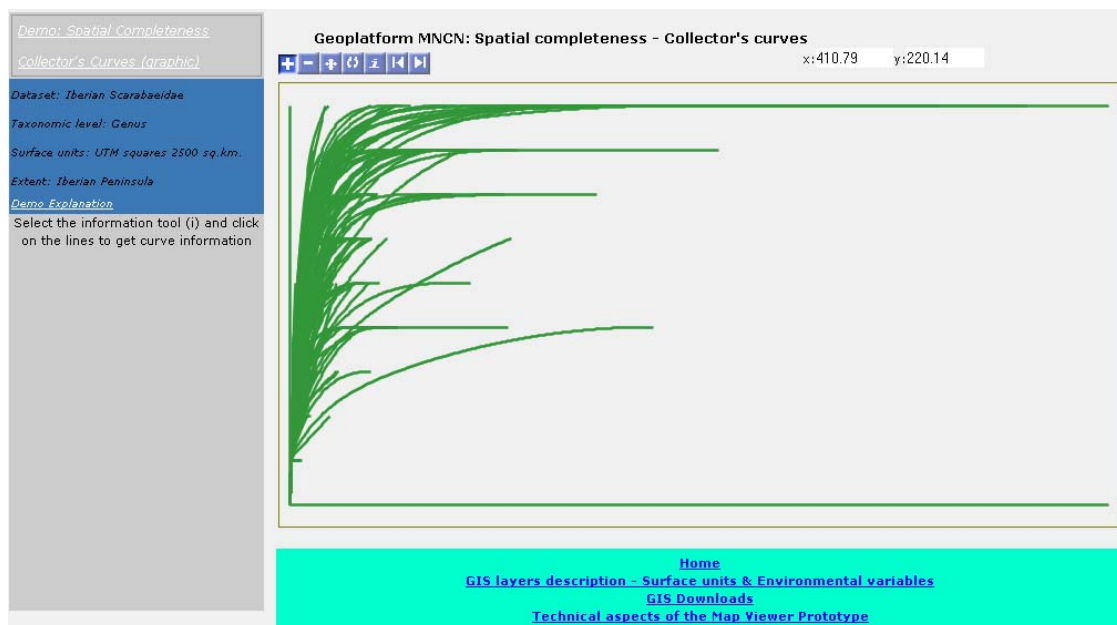


Figura 3: Gráfico de curvas de colecta con los mismos datos utilizados para la Figura 2.

### Visualización y selección

Las funcionalidades de cálculo deben complementarse fluidamente con las funcionalidades básicas de visualización y selección, de modo que el usuario pueda:

- Visualizar los correspondientes mapas de polígonos con los resultados del cálculo. Los mapas de incertidumbre de los inventarios indican las unidades espaciales “calientes” donde es necesario llevar a cabo muestreos adicionales, o donde deben registrarse datos de ausencia de los distintos taxones.
- Seleccionar los polígonos con mayor completitud (selección o filtro por atributo), según el punto de corte o valor umbral elegido por el usuario.

### Otras funcionalidades específicas para análisis de capas raster

Aunque aún no están totalmente definidos los algoritmos necesarios, pretendemos que la futura aplicación permita realizar análisis también sobre capas raster, encaminados a calcular la variabilidad ambiental o la representatividad ambiental de los puntos del usuario.

Esta representatividad ambiental podría medirse utilizando diferentes algoritmos, del mismo modo que para el caso de la completitud espacial descrita anteriormente para los polígonos vectoriales.

En cualquier caso, estos algoritmos asignarían valores a cada celda o píxel en función del número de puntos que se sitúan en lugares con características ambientales similares. Lo ideal, si fuera posible, sería realizar los cálculos sobre las celdas del raster como si se tratara de una capa vectorial con su base de datos asociada. Así para cada píxel podría calcularse el número de puntos del inventario que se sitúan en condiciones ambientales similares (dentro de un determinado margen arriba y abajo de los valores del píxel). Si esto no fuera posible, entonces habría que aplicar algún procedimiento de reclasificación en intervalos o de clasificación multivariante, para posteriormente analizar la representatividad del inventario en cada una de las clases.

Posteriormente, la aplicación podría permitir al usuario elegir el punto de corte o umbral de representatividad para la selección de zonas con características ambientales poco representadas.

Por último, sería de gran interés incluir alguna herramienta que permita la localización óptima de nuevos puntos de muestreo con el fin de aumentar la representatividad ambiental del inventario.

### ASPECTOS TÉCNICOS DE LA APLICACIÓN

Este apartado quiere dar una idea general los fundamentos técnicos de la aplicación desarrollada hasta el momento. No pretende ser un documento para expertos en la materia sino más bien al contrario.

La herramienta utilizada como visualizador de mapas es **MapBuilder** (versión 1.5 alpha 1), una librería Javascript que da una solución desde el lado cliente para generar dinámicamente aplicaciones web desde archivos XML (documentos OGC tales como Web Map Context, Open Web Services Context, GML, etc) así como las

peticiones OGC necesarias para visualizar y sacar información de geo-datos (WMS GetMap, WMS GetFeatureInfo, WFS GetFeature, etc).

Toda la información geográfica se almacena en **PostGIS**, una base de datos con una consolidada extensión geográfica que le permite ejecutar consultas espaciales (puntos-en-polígono, cálculo de distancias, centroide...). En operaciones que implican un gran movimiento de información (por ejemplo, la inserción de grandes archivos de texto describiendo registros geo-referenciados) se ha optado por la generación de scripts en el lenguaje propio de postGIS (pl/pgSQL). Todas las sentencias, impliquen el uso de scripts o no, deben de ser ejecutadas en el lado servidor (**PHP**).

El nexo de unión entre los datos (PostGIS) y la aplicación web (MapBuilder) es **GeoServer**. Este servidor de mapas toma las peticiones que recibe de MapBuilder y envía una respuesta en forma de imagen (jpg, png...) después de haber aplicado el estilo correspondiente (Styled Layer Descriptor).

Un aspecto importante que caracteriza mapBuilder es la sencillez con la que se insertan los elementos más básicos de un mapa en la página web (la información geográfica en sí, las herramientas de *zoom*, *query*, la leyenda, el lector de coordenadas...). En un archivo de configuración decimos qué herramientas queremos mostrar, qué datos usar (información de las capas contenidas en el archivo *Web Map Context*) y el identificador del elemento HTML donde insertarlas. MapBuilder se encarga de plasmar en la página web (código HTML) las herramientas con el correspondiente código javascript que le permite ejecutar la oportuna tarea.

Este hecho permite una cosa tan importante como mantener el código fuente HTML bastante simple, facilitando las tareas de diseño web.

Otro factor de interés en MapBuilder es el uso de la ya extendida técnica **AJAX** (*Asynchronous JavaScript And XML*), que permite el intercambio de información con el servidor sin forzar el "refresco" de la página.

Como ejemplo, cada vez que se pide visualizar una capa de información (con un *clic* en la casilla correspondiente de la leyenda) se obtiene un gráfico, proveniente de una petición al servidor (WMS GetMap). Dicho gráfico es insertado dinámicamente en nuestro visualizador de mapas sin tener que refrescar toda la página (algo bastante habitual hace unos años y que sorprendentemente algunos visualizadores web aún mantienen).

Hay que tener en cuenta siempre que mapBuilder es una librería javascript; esto significa que el usuario al cargar la página se está descargando (en el navegador web) también todo el código javascript, archivos XML, XSLT, etc. Esto supone algunas ventajas (evitamos sobrecargar el servidor con peticiones de archivos cada vez que queremos ejecutar un acción) pero también inconvenientes:

- el tiempo de carga inicial es mayor
- no podemos acceder a código servidor (PHP, JSP, ASP...) imprescindible para tomar información de la base de datos y presentar nueva información

El primer inconveniente se puede resolver sólo en parte: comprimiendo la aplicación y minimizando los elementos (peticiones WMS, imágenes, código...) a cargar inicialmente.

La solución al segundo problema está de nuevo en AJAX. El uso de AJAX más allá de la aplicación mapBuilder la hemos basado en **jQuery**; esta potente pero ligera librería javascript permite un amplio abanico de posibilidades de interactuar con la

estructura de los archivos XML y HTML (Document Object Model) además de facilitar acciones típicas de AJAX (acceso y manipulación de archivos en el servidor y presentación de los resultados en el cliente).

JQuery en cliente se ha usado para crear una leyenda más dinámica y la herramienta de simbolización para los puntos, pero su sencilla sintaxis favorecerá sin duda la generación de nuevas aplicaciones.

JQuery accede a scripts del servidor via AJAX, pasándoles los parámetros necesarios. El resultado puede después ser manipulado de nuevo por jQuery y mostrado al usuario o usado como parámetro en otras funciones javascript.

Un ejemplo sencillo sería generar una aplicación que permita hacer un *zoom* a la zona donde se localizan determinadas especies insertadas previamente por el usuario. Los parámetros (las especies seleccionadas en un formulario) son recogidos por un script PHP, que a su vez ejecuta la sentencia SQL que permite sacar la Bounding Box (BBOX) que contiene dichas especies. El resultado (un array de valores) es devuelto a jQuery, quien ejecuta código javascript (*zoom in*) usando dicha BBOX.

Otro ejemplo sería el cálculo número de registros por área. Disponemos de múltiples capas poligonales (UTM a distintas escalas, provincias, países) sobre las que ejecutar dicho cálculo "punto-en-polígono". La elección de la capa ya es un parámetro a pasar en la ejecución de los scripts que actuarán sobre la base de datos y acabarán manipulando los valores de simbolización (número de géneros/especie en cada elemento de la capa poligonal) en el archivo SLD.

Está previsto posibilitar el acceso a bases de datos distribuidas de interés taxonómico. En concreto, GBIF contiene más de 180 millones de registros. El problema reside en la baja calidad de los datos y la dificultad de manejo, en términos de rendimiento de la búsqueda, de dicha información.

También se prevé aprovechar el servicio *WFS-Transaccional* para posibilitar el análisis de completitud de los inventarios en áreas definidas por el propio usuario. Un ejemplo claro sería el estudio de una zona transalpina, sin límites oficialmente definidos; si no disponemos "a priori" de una capa poligonal que abarque el área de estudio no es posible realizar dicho análisis.

Otra tecnología de gran interés para el futuro análisis de capas raster sería el uso de *Web Processing Service* (WPS). Este servicio posibilitaría aprovechar la capacidad de análisis raster de herramientas GIS ya consolidadas (gvSIG/Sextante sería una buena opción) por parte de un usuario web.

Esperamos contribuir al mundo *Open Source* con una detallada descripción de las acciones llevadas a cabo. Todo el código está disponible en <http://dev.e-taxonomy.eu/svn>

## CAPAS GIS PARA VISUALIZACIÓN Y DESCARGA

Es posible visualizar información y realizar análisis a diferentes escalas de extensión geográfica, desde la Tierra entera hasta un país o región seleccionada



dentro de Europa. Si la extensión espacial se reduce / amplía pueden utilizarse capas GIS con escala de resolución espacial más / menos detallada.

Todas las capas GIS en la geoplataforma EDIT están en coordenadas geodésicas (longitud, latitud), con datum WGS84.

### **Capas GIS de unidades espaciales (análisis de completitud espacial)**

#### ***Unidades administrativas***

Si se selecciona la extensión de la Tierra completa, puede utilizarse la capa de países del mundo. También se incluyen otras cuatro capas de unidades administrativas con distintos tipos de agregación (nivel 1 a 4) propuestas por el Taxonomic Databases Working Group (TDWG, <http://www.tdwg.org/standards/109/>). Si la extensión seleccionada es Europa o inferior, los usuarios pueden elegir entre dos capas con unidades espaciales de distinto tamaño: países y provincias.

Las unidades administrativas existen solo para zonas terrestres.

#### ***Unidades regulares del mismo tamaño***

Las capas de unidades regulares cubren tanto las zonas terrestres como las zonas marinas. Si se analizan solo especies terrestres (o solo especies marinas), los usuarios deben dejar vacíos los inventarios de las zonas marinas (o de las zonas terrestres), o bien deben editar las capas para eliminar las unidades no deseadas.

\* Cuadrículas UTM: Si se selecciona la extensión de la Tierra completa, los usuarios pueden elegir entre cuadrículas UTM de 1.000.000 km<sup>2</sup>, 250.000 km<sup>2</sup>, y 10.000 km<sup>2</sup>. Si la extensión seleccionada es Europa o inferior, los usuarios pueden elegir entre cuadrículas UTM de 250.000 km<sup>2</sup>, 10.000 km<sup>2</sup>, 2.500 km<sup>2</sup> y 100 km<sup>2</sup>.

\* Cuadrículas latitudinales: Las cuadrículas latitudinales se han construido dividiendo la esfera terrestre en bandas paralelas al ecuador con igual rango latitudinal, y luego dividiendo cada banda en cuadrículas del mismo tamaño. Los usuarios pueden elegir entre cuadrículas latitudinales de aprox. 1.000.000 km<sup>2</sup>, 250.000 km<sup>2</sup>, y 10.000 km<sup>2</sup>.

\* Triángulos icosaédricos: Los triángulos icosaédricos se han construido dividiendo la esfera terrestre en 20 triángulos equiláteros del mismo tamaño. En este caso, dos vértices del icosaedro están localizados en los polos. Los triángulos de tamaños inferiores se obtienen mediante particiones de cada una de las 20 unidades básicas. Si se selecciona la extensión de la Tierra completa, los usuarios pueden elegir entre triángulos icosaédricos de aprox. 25.000.000 km<sup>2</sup>, 1.000.000 km<sup>2</sup>, 250.000 km<sup>2</sup> y 10.000 km<sup>2</sup>. Si la extensión seleccionada es Europa o inferior, los usuarios pueden elegir entre triángulos icosaédricos de aprox. 250.000 km<sup>2</sup> y 10.000 km<sup>2</sup>.

Con excepción de la capa de cuadrículas UTM de 2.500 km<sup>2</sup> de Europa, creada y suministrada por la Agencia Ambiental Europea (<http://dataservice.eea.europa.eu/dataservice/metadetails.asp?id=625>), todas las capas de unidades regulares fueron elaboradas por los autores para este proyecto con ayuda del programa gvSIG (<http://www.gvsig.gva.es>).

### **Capas GIS de variables ambientales (análisis de completitud ambiental)**

Se han considerado los principales aspectos ambientales como el clima, la topografía, el suelo, la vegetación, los usos del suelo y el poblamiento humano.

Por el momento, la información ambiental existente en la geoplatforma se refiere solo a las zonas terrestres, aunque en el futuro también estarán disponibles otros datos sobre zonas marinas (ver por ejemplo: <http://www.wunderground.com/MAR/>).

### **Clima**

La base de datos Worldclim (<http://www.worldclim.org>) incluye mapas a diferentes escalas de resolución de alrededor de 20 variables referentes a distintos factores climáticos (temperatura, precipitación, estacionalidad, etc.). Si se selecciona la extensión de la Tierra completa, los usuarios pueden elegir entre mapas a 600, 300 o 150 segundos de resolución espacial (lado del píxel). Si la extensión seleccionada es Europa o inferior, los usuarios pueden elegir entre mapas a 300, 150 o 30 segundos de resolución espacial (lado del píxel).

### **Topografía**

La base de datos Worldclim (<http://www.worldclim.org>) incluye mapas de elevaciones sobre el nivel del mar a las mismas escalas de resolución de las variables climáticas. Otras variables topográficas, como la pendiente o la rugosidad, también estarán disponibles ya que pueden obtenerse fácilmente del mapa de elevaciones. En este apartado se incluye también la variable "distancia a la costa", la cual se ha medido en kilómetros a partir de las coordenadas en grados, utilizando ecuaciones trigonométricas y macros (no con la función normal de distancias, pues daría los resultados en grados).

### **Suelo y Vegetación**

El índice de vegetación NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) es la medida más común de la densidad de la vegetación, obtenida de imágenes de satélite (NOAA-AVHRR) en toda la superficie terrestre. Valores muy bajos de NDVI (0.1) corresponden a áreas de roca, arena, o nieve. Valores moderados representan matorrales y pastizales (0.2 - 0.3), mientras los valores más altos indican áreas forestales templadas y tropicales (0.6 - 0.8). Los mapas de NDVI medio y desviación estándar están disponibles para cada uno de los 12 meses del año. Medias y desviaciones se han calculado sobre un periodo de 18 años (1982-2000, excluyendo 1994). Las imágenes con el valor máximo mensual de NDVI fueron descargadas originalmente de la NASA (<ftp://daac.gsfc.nasa.gov/data/avhrr/>) y procesadas en los laboratorios Clark Labs (<http://www.clarklabs.org>).

### **Usos del suelo**

Los mapas globales de tipos de uso del suelo a distintas resoluciones (se incluyen mapas a 225 segundos para la Tierra y a 30 segundos para Europa) provienen del Global Landcover Facility (<http://www.landcover.org>). El Departamento de Geografía de la Universidad de Maryland generó esta clasificación global de usos del suelo en 1998. Se analizaron imágenes del sensor NOAA-AVHRR, adquiridas entre 1981 y 1994, para distinguir 14 categorías de uso del suelo.

El mapa de usos del suelo GLC2000 se incluye sólo para Europa. Este mapa de usos del suelo en Europa en el año 2000 (GLC2000 database, European Commission Joint Research Centre, 2003) se obtuvo mediante clasificación supervisada de imágenes del sensor Spot-4 Vegetation (<http://www-gvm.jrc.it/glc2000/>).

También se incluyen las carreteras y ferrocarriles de Europa en dos capas distintas (datos de líneas vectoriales). Puede calcularse un mapa de distancias a estos elementos lineales para obtener una variable ambiental continua. Así pueden

realizarse análisis sobre el mapa de distancias como en cualquier otra variable ambiental continua.

### **Poblamiento humano**

El "*Reconnaissance-Level Inventory of the Amount of Wilderness in the World*" muestra básicamente las áreas que han sido afectadas fuertemente por la mano del hombre. Para esta base de datos llamada "World Wilderness Areas", el término "wilderness" ha sido definido como las tierras no desarrolladas formadas todavía ante todo por las fuerzas de la naturaleza. Esta base de datos de "áreas de naturaleza no alterada" fue creada por el Sierra Club y el Center for Earth Resource Analysis del Banco Mundial. La base de datos mundial fue elaborada a partir de los numerosos archivos de los países individuales por la Global Resource Information Database del Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas UNEP/GRID (<http://www.grid.unep.ch/data/data.php>).

La base de datos Gridded Population of the World Version 3 (GPWv3) muestra la distribución global de la población humana, incluyendo censos y densidad de población en los años 1990, 1995 y 2000, tanto sin ajustar como ajustados para igualar los totales globales estimados por Naciones Unidas, y estimaciones futuras de censos y densidad de población en los años 2005, 2010 y 2015. Las bases de datos fueron producidas por el Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), la Universidad de Columbia; y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en el año 2005. Disponible en el Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC) de la Universidad de Columbia: <http://sedac.ciesin.columbia.edu/gpw/>.

### **AGRADECIMIENTOS**

Queremos dar las gracias a todas las personas e instituciones que, de una u otra forma, han colaborado en el actual impulso a la libre difusión e intercambio tanto de la información geográfica y ambiental, como de los métodos, ideas y programas para su tratamiento.

Igualmente al resto de integrantes de la plataforma **EDIT** pero más en concreto a Franck Teethen (RMCA).

### **ENLACES**

- ◆ <http://www.tdwg.org/>, Taxonomic Databases Working Group (TDWG)
- ◆ <http://www.gbif.org/>, Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
- ◆ <http://www.e-taxonomy.eu/>, European Distributed Institute of Taxonomy (EDIT)
- ◆ <http://edit.csic.es>, Geoplataforma Cibertaxonómica Europea, desarrollada dentro del proyecto EDIT, en el paquete de trabajo W.P. 5.4.
- ◆ <http://edit.csic.es/web/page1/page1.html>, Capas SIG de unidades espaciales y de variables ambientales disponibles en la Geoplataforma Cibertaxonómica Europea.
- ◆ [http://edit.csic.es:8080/edit\\_geo/prototype/edit.html](http://edit.csic.es:8080/edit_geo/prototype/edit.html), Prototipo del visualizador de mapas de la Geoplataforma Cibertaxonómica Europea
- ◆ [http://edit.csic.es:8080/edit\\_geo/prototype/editcurves.html](http://edit.csic.es:8080/edit_geo/prototype/editcurves.html), Gráfico de las curvas de colecta o curvas de acumulación de taxones utilizadas en la Demo sobre el análisis de completitud espacial de la Geoplataforma Cibertaxonómica Europea.
- ◆ [http://wp5.e-taxonomy.eu/blog/files\\_edit\\_wp5/2007-07-26\\_D5.35\\_&\\_D5.38.doc](http://wp5.e-taxonomy.eu/blog/files_edit_wp5/2007-07-26_D5.35_&_D5.38.doc), Revisión actualizada para el proyecto EDIT de la información científica disponible

sobre las posibilidades y utilidad de los datos de distribución de especies para propósitos básicos y aplicados.

- ◆ <http://www.tdwg.org/standards/109/>, Capas globales de unidades administrativas con distintos tipos de agregación (nivel 1 a 4) propuestas por el Taxonomic Databases Working Group (TDWG).
- ◆ <http://dataservice.eea.europa.eu/dataservice/metadetails.asp?id=625>, Capa de cuadrículas UTM de 2.500 km<sup>2</sup> de Europa, elaborada por la Agencia Ambiental Europea.
- ◆ <http://www.gvsig.gva.es>, Programa gvSIG de sistemas de información geográfica, gratuito, de uso libre y de código abierto, impulsado por la Generalitat Valenciana.
- ◆ <http://www.wunderground.com/MAR/>, The Weather Underground, Inc., Servicio de pronósticos meteorológicos.
- ◆ <http://www.worldclim.org>, Base de datos de capas globales de variables climáticas, cuya descripción puede leerse en [1]. También incluye capas de elevaciones.
- ◆ <http://www.clarklabs.org>, Laboratorios Clark de la Universidad de Clark, EEUU, conocidos principalmente por su programa SIG Idrisi.
- ◆ <http://www.grid.unep.ch/data/data.php>, Base de datos Global Resource Information Database del Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP/GRID), que incluye capas globales de balance hídrico, evapotranspiración, “áreas de naturaleza no alterada”, etc.
- ◆ <http://www.landcover.org>, Mapas globales de tipos de uso del suelo Global Landcover Facility, generados por el Departamento de Geografía de la Universidad de Maryland, EEUU.
- ◆ <http://www.gvm.jrc.it/glc2000/>, Mapa de usos del suelo en Europa en el año 2000 (base de datos GLC2000), generados por el European Commission Joint Research Centre en el año 2003.
- ◆ <http://sedac.ciesin.columbia.edu/gpw/>, Centro de datos y aplicaciones socioeconómicas de la Universidad de Columbia, EEUU, distribuidor de las bases de datos de distribución global de la población humana Gridded Population of the World Version 3 (GPWv3), producidas en el año 2005 por el Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), la Universidad de Columbia, y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

## REFERENCIAS

- ◆ [1] HIJMANS, R.J.; CAMERON, S.E.; PARRA, J.L.; JONES, P.G. Y JARVIS, A. (2005), “Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas”. *International Journal of Climatology* 25: pp. 1965-1978.