

Estándares de datos y metadatos en el ámbito de la biodiversidad

Francisco Pando
GBIF - España



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE
PLANGINTZA, NEKAZARITZA
ETA ARRANTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL,
AGRICULTURA Y PESCA

Cuartas Jornadas sobre Información de Biodiversidad y Administraciones Ambientales. Noviembre 2012. Vitoria-Gasteiz

SUMARIO

GBIF EN UNA
DIAPOSITIVA

DATOS,
CONOCIMIENTO,
INFORMACIÓN,
METADATOS

EL ESTANDAR
DUBLIN
CORE

CODIFICACIÓN
DE METADATOS
XML, XSD

ESTANDARES PARA
COLECCIONES Y
DISTRIBUCIONES

ESTANDARES
PARA
IMAGENES

ESTANDARES
PARA DATOS
GEOESPACIALES

LOS METADATOS
VISTOS DESDE
GBIF, ES

A MODO
DE
CONCLUSION

HOW I
LEARNED
TO STOP
WORRYING
AND
LOVE
METADATA

Datos accesibles desde GBIF

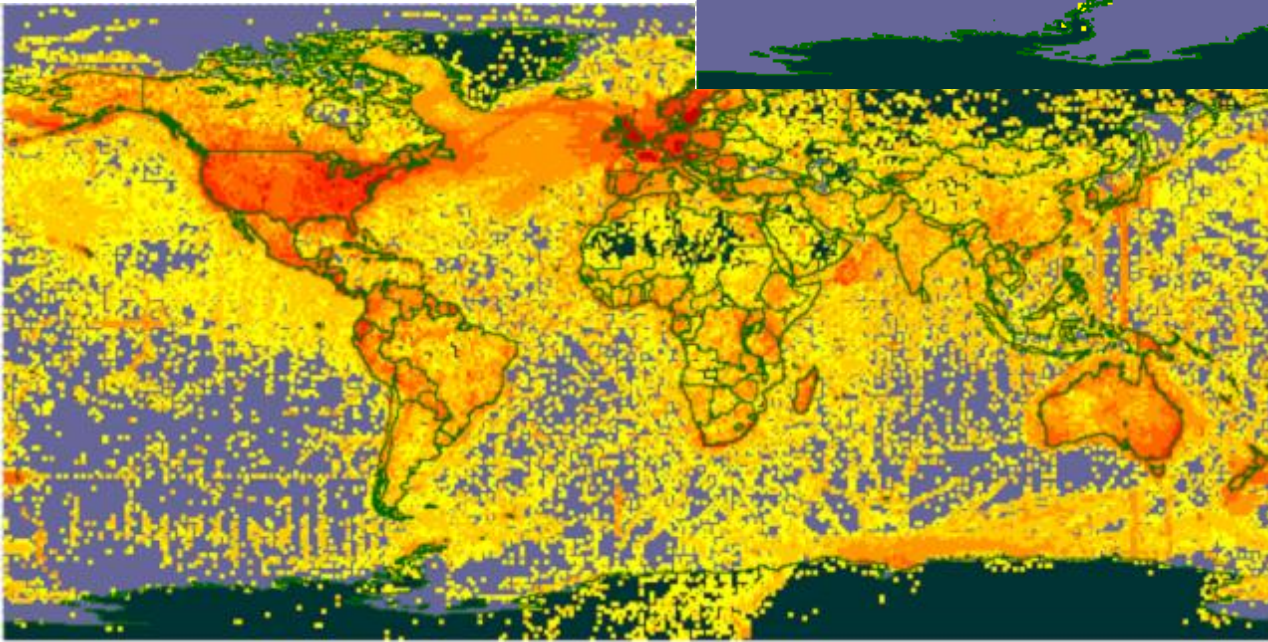
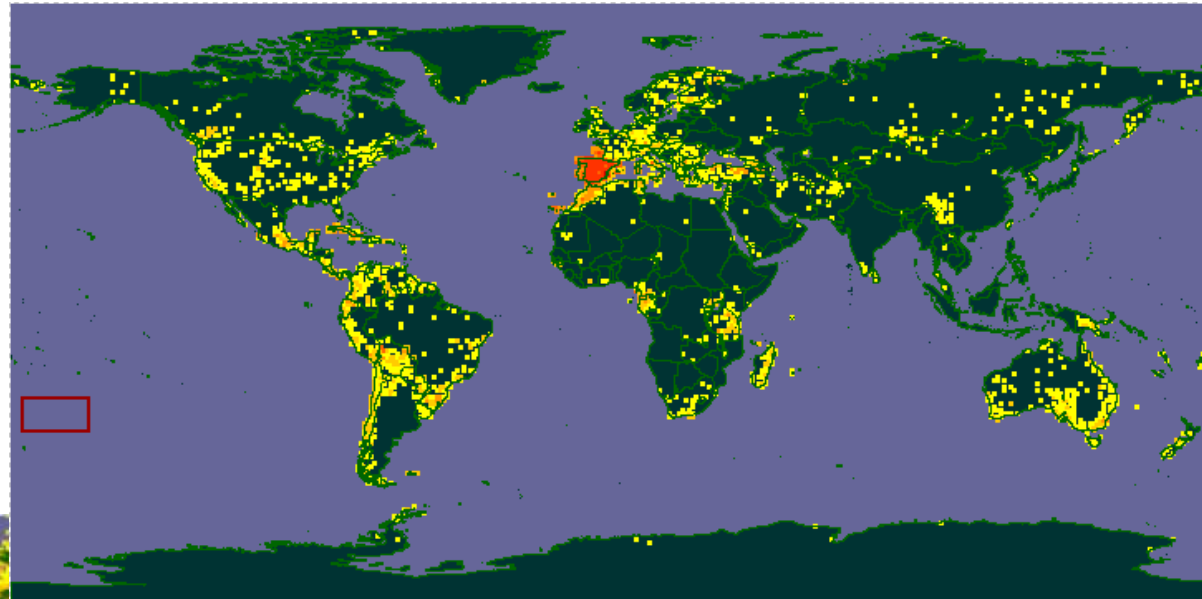
Desde entidades españolas:

62 centros

162 Bases de datos

7.683.249 registros

<http://www.gbif.es/datos>



De todo el mundo:

426 proveedores

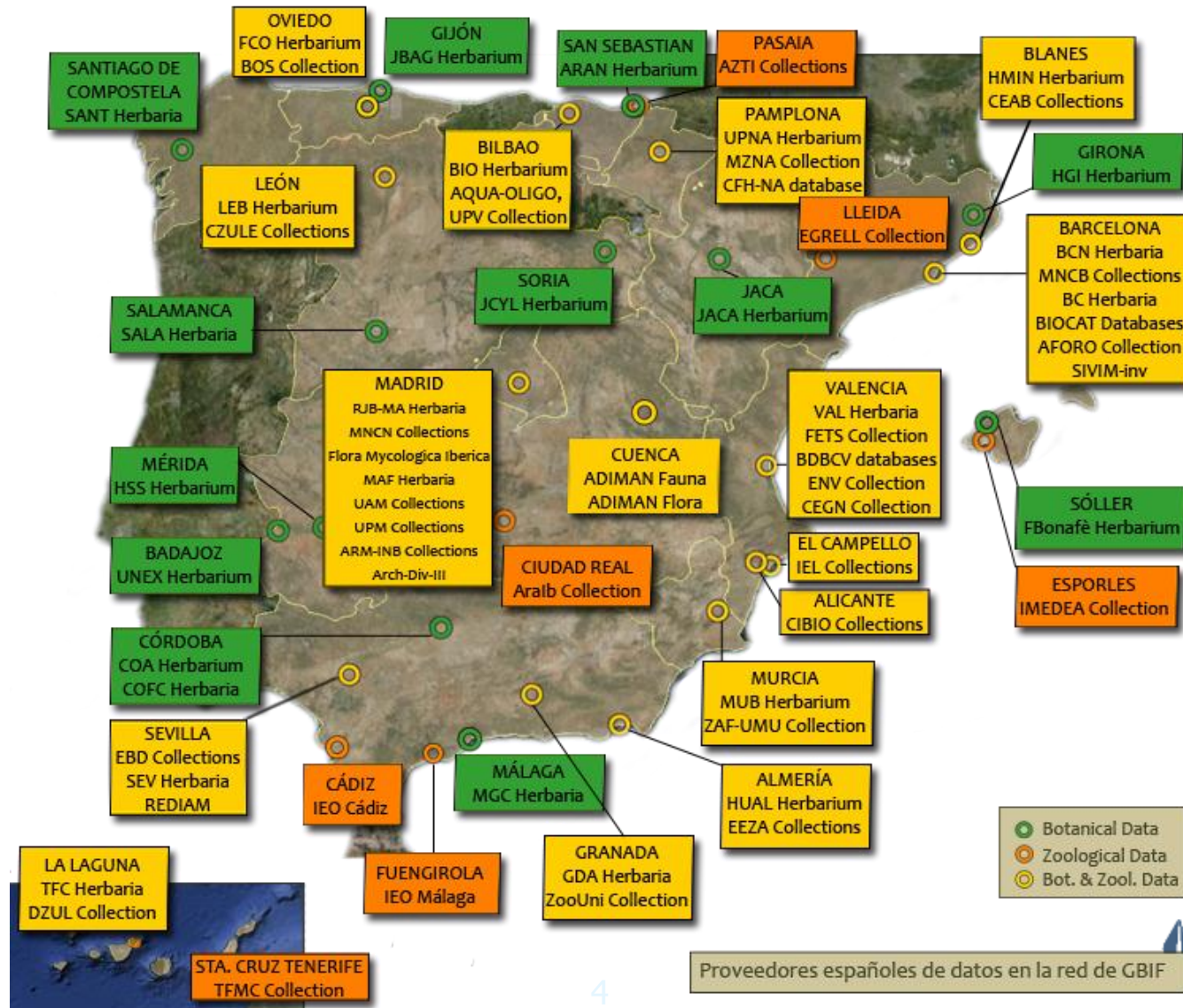
10.148 bases de datos

389.467.366 registros

<http://data.gbif.org>



Participación de en GBIF



Proveedores españoles de datos en la red de GBIF

GBIF en resumen

- ✓ Acceso unificado a la información en biodiversidad
- ✓ Participación plural
- ✓ Integración de los resultados de la investigación en biodiversidad en la gestión de recursos y territorio
- ✓ Formación en bioinformática
- ✓ Conexión ciencia – sociedad
- ✓ 389.467.366 registros, 10.148 bases de datos
- ✓ en España: 62 Instituciones, 162 Bases de datos, 7.683.249 Registros de biodiversidad
- ✓ GBIF.ES es el Nodo Nacional de Información sobre Biodiversidad patrocinado por el Ministerio de Economía y Competitividad gestionado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

WWW.GBIF.ES



Conocimiento, información y datos



“Océanos de datos, mares de información, ríos de conocimiento, gotas de sabiduría”

“Lo que es dato o es información depende del punto de vista”

... lo mismo ocurre con los metadatos

*A partir de ahora solo metadatos. Para ver la presentación sobre estándares de datos saltar a: [Estándares manejo intercambio información biodiv.ppt](#)

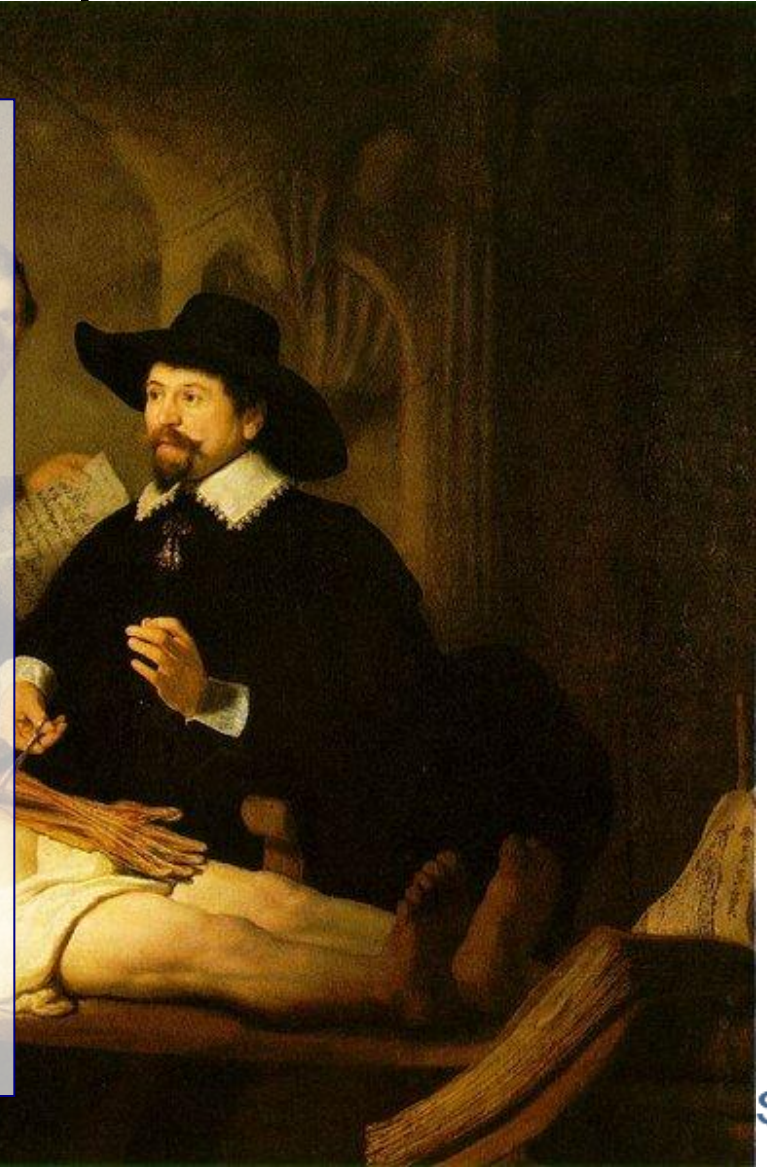
Conocimiento explícito e implícito

- El conocimiento –contexto si se prefiere– es algo muy difícil de aprehender pero vital para un uso óptimo de los datos
- La documentación proporciona contexto.
- Las tecnologías informáticas están dando acceso a datos e información a una escala inédita hasta ahora, haciendo que esta sea accesible sin importar la distancia o el ámbito donde la información fue generada.
- Este beneficioso fenómeno provoca sin embargo una descontextualización de los datos.
- Esta situación hace que una buena documentación [metadatos] sea más importante que nunca.

Hay que luchar contra el síndrome de “todo el mundo sabe eso” (y no se documenta)

Documentación de la información (metadatos)

- Rembrandt Harmenszoon van Rijn (Leiden, 15 de julio de 1606 – † Amsterdam, 4 de octubre de 1669)
- 1632
- Lección de anatomía del Dr. Nicolaes Tulp (Mauritshuis, La Haya)
- pintura al óleo
- 169,5 centímetros de alto y 216,5 cm de ancho
- El evento puede fecharse el 16 de enero de 1632: la cofradía de cirujanos de Ámsterdam, de la que Tulp era el anatomista oficial de la ciudad, permitía sólo una disección pública al año, en invierno, para mejor conservación del cuerpo; y éste tenía que ser de un criminal ejecutado. Por ello, las clases de anatomía con disección fueron en el siglo XVII actos poco frecuentes y espectaculares



“Los metadatos son un elemento fundamental en la generación del conocimiento”

...y en su descubrimiento y recuperación

Y en su uso

- Generar, descubrir, recuperar, usar
⇒ Intercambiar, integrar, reutilizar
⇒ estándares

Dublin Core.

- [The Dublin Core metadata element set](#) se convirtió en norma [ISO 15836/2003](#) en febrero de 2003.
- Creada por una comunidad de individuos de diferentes procedencias y disciplinas, de organizaciones de todo el mundo que incluyen tanto al sector público como al privado.
- Define 15 elementos básicos y generales para describir un recurso (un programa, una página Web, un mapa,. ..).
- <http://dublincore.org/documents/dces/>

Dublin Core Metadata Element Set

Contenido:

1. **Título:** el nombre dado a un recurso, habitualmente por el autor.
2. **Claves:** (Palabras clave)
3. **Descripción:** una descripción textual del recurso. Puede ser un resumen en el caso de un documento o una descripción del contenido en el caso de un documento visual.
4. **Fuente:** secuencia de caracteres usados para identificar unívocamente un trabajo a partir del cual proviene el recurso actual.
5. **Lengua:** lengua/s del contenido intelectual del recurso.
6. **Relación:** es un identificador de un segundo recurso y su relación con el recurso actual. Este elemento permite enlazar los recursos relacionados y las descripciones de los recursos.
7. **Cobertura:** espacial y/o temporal del contenido intelectual del recurso.

Propiedad Intelectual:

8. **Autor o Creador:** la persona o organización responsable de la creación del contenido intelectual del recurso.
9. **Editor:** la entidad responsable de hacer que el recurso se encuentre disponible.
10. **Otros Colaboradores:** una persona u organización que haya tenido una contribución intelectual significativa,
11. **Derechos:** son una referencia (p.e. URL) sobre términos y condiciones de acceso a un recurso.

Instanciación:

12. **Fecha:** una fecha de publicación del recurso en su forma actual.
13. **Tipo del Recurso:** la categoría del recurso.
14. **Formato:** es el formato usado para identificar el software y el hardware para mostrar el recurso.
15. **Identificador del Recurso:** secuencia de caracteres utilizados para identificar unívocamente un recurso. URL, URN, ISBN, DOI,...

XML

Los perfiles de metadatos se tienden a codificar usando un metalenguaje llamado XML (Extensible markup Language .

La definciones de los metadatos se expresan usando una implementación de XML llamada XSD (*XML Schema Definition*)

Validación: Esquemas XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<correo xmlns="http://www.ideo.es" xmlns:xsi="http://www.ideo.es/xsi"
instance="
xsi:schemaLocation="http://www.ideo.es/correo.xsd">
  <origen>alice@mfom.es</origen>
  <destino>bob@mfom.es</destino>
  <asunto>Avances IDEE</asunto>
  <texto>La IDE de Andalucía se incorporará a la IDEE en breve.</texto>
</correo>
```

❖ Documento XML

```
<?xml version="1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="http://www.ideo.es"
xmlns="http://www.ideo.es" elementFormDefault="qualified">
  <xs:element name="correo">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="origen" type="xs:string"/>
        <xs:element name="destino" type="xs:string"/>
        <xs:element name="asunto" type="xs:string"/>
        <xs:element name="cuerpo" type="xs:string"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element></xs:schema>
```

❖ Esquema XML



BY

En la vida real

The screenshot shows the GBIF Spain Metadata Catalogue interface. At the top left, the logo for gbif.es is displayed with the text "free and open access to biodiversity data" and "GBIF-Spain Metadata Catalogue". Below the logo, there is a search bar with the text "(x) Search Term(s): mycologica". To the right of the search bar, there is a "Help" link. Below the search bar, there is a "Selected filters" section with a "Full Text Search" button and a search input field containing "mycologica". A "Search" button is located below the input field. To the right of the search bar, there is a "Flora Mycologica Iberica Project data" section with the following information: "Publisher: Flora Mycologica Iberica Project", "Begin date: 2005-02-28", "End date: 2012-02-19", and an abstract: "The databases contains detailed information has been revised, and in many cases on the monographs for the Flora Mycologica Iberica". Below the abstract, there is a "Show metadata" link. To the right of the search bar, there is a "Flora Mycologica Iberica Project database" section with the following information: "Bases de datos del proyecto Flora Mycologica Iberica", "Pertenece al centro: Flora Mycologica Iberica (FMI)", and a description in English: "The databases contains detailed information on several fungus groups. The information has been revised, and in many time compiled, by expert mycologist(s) working on the monographs for the Flora Mycologica Iberica project (FMI). Thus, the quality and currentness of the information here presented is excellent. Records comprise both collection and observational data. The geographical scope of the dataset is Iberian Peninsula (Continental Portugal and Spain) and Balearic". Below the description, there is a "Puntos clave/notes" section with the text: "The databases contains detailed information on several fungus groups. The information has been revised, and in many time compiled, by expert mycologist(s) working on the monographs for the Flora Mycologica Iberica project (FMI). Records comprise both col".

<http://www.gbif.es:8080/catalogue/#>

http://www.gbif.es/ic_coleccion.php?ID_Coleccion=10035

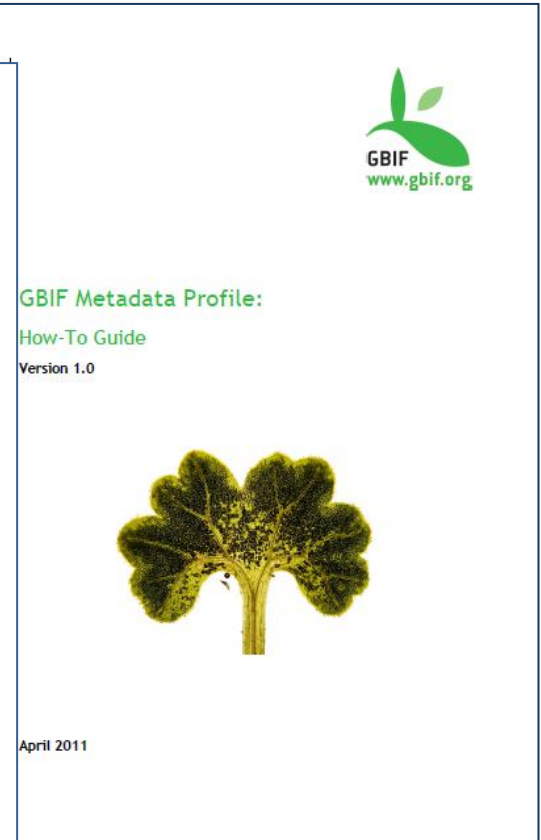
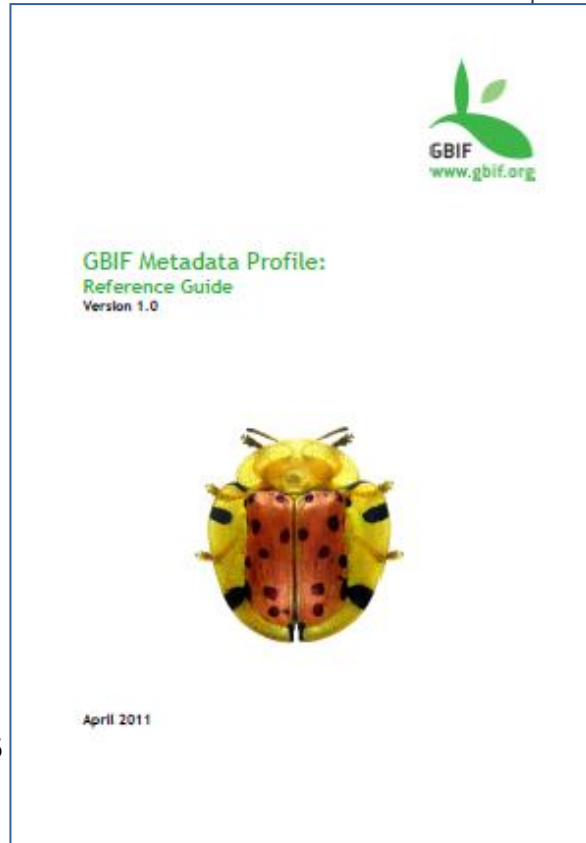
The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "www.gbif.es/ficheros/eml/38.xr". The main content area shows an error message: "This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below." Below the error message, the XML content is displayed, starting with the root element: "`<eml:eml xsi:schemaLocation='eml://ecoinformatics.org/eml-2.1.1 http://rs.gbif.org/schema/eml-gbif-profile/1.0/eml.xsd' packageID='619a4b95-1a82-4006-be6a-7dbe3c9b33c5/v7' system='http://gbif.org' scope='system' xml:lang='en'>`". The XML content includes elements for "dataset", "title", "creator", "organizationName", "individualName", "givenName", "surName", "positionName", "address", "deliveryPoint", "city", and "administrativeArea".

Metadatos de conjuntos de datos

GMP (GBIF Metadata profile):

EML (Ecological Metadata Language)

- Dataset (Resource)
- Project
- People and Organisations
- Keyword Set (General Keywords)
- Coverage
 - o Taxonomic Coverage
 - o Geographic Coverage
 - o Temporal Coverage
- Methods
- Intellectual Property Rights
- Additional Metadata
 - + NCD (Natural Collections Descriptions Data) Related



http://links.gbif.org/gbif_metadata_profile_how-to_en_v1/

http://www.gbif.org/orc/?doc_id=2820

ejemplo

- <http://www.gbif.es:8080/catalogue/#>

Metadatos de imágenes

- **Metadatos:**

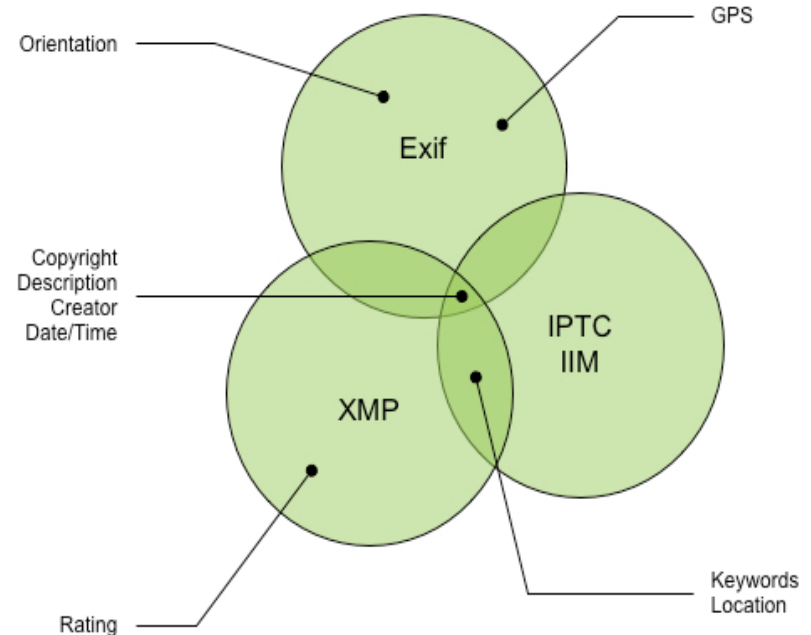
- **Organización & Búsqueda**
- **Qué + Dónde + Cuándo + Cómo + Quién**
- **embebidos vs externos**

- **Distintas especificaciones (EXIF, IFDs, Adobe XMP, PSIR, IPTC-IIM)**

- **Reglas cómo almacenar + ordenar + codificar**
- **Cadenas de caracteres, números, arrays**
- **Leídos y modificados vs leídos**
- **Solapamiento información**
- **Compatibilidad**

- **Iniciativas de trabajo. “Metadata Working Group”.**

- **2006 by Adobe Systems, Apple, Canon, Microsoft and Nokia. Sony se unió en in 2008.**
- **<http://www.metadataworkinggroup.org/>**
- **interoperabilidad**
- **disponibilidad**



Fuente img: "Guidelines For Handling Image Metadata" - Metadata Working Group

PUBLICACIÓN DE IMÁGENES DIGITALES DE BIODIVERSIDAD EN INTERNET

Metadatos

- EXIF
 - En TIFF, JPEG y PSD files
 - No soportado por PNG o GIF y
 - Estandarizado en XML para JPEG 2000 según ISO TC42 (12234-1.4.)
 - Date & time, camera settings (camara model, orientation, aperture...), thumbnail
 - Usado por cámaras fotográficas.
 - version 2.3 Abril 2010
- IPTC-IIM (*Information Interchange Model*)
 - En JPEG, TIFF
 - No soportado por GIF, PNG
 - <http://www.iptc.org>
 - "IPTC headers" ampliamente adoptado por software para edición
- XMP (*Extensible Metadata Platform*)
 - <http://www.adobe.com/products/xmp>
 - XML y RDF
 - Información de procesos por los q la imagen pasa. Dispositivos y software
 - Dublin core +Elementos extensibles + propios
 - En PDF, JPEG, JPEG 2000, GIF, PNG, HTML, TIFF, Adobe Illustrator, PSD, MP3, MP4,...
 - "IPTC Core Schema for XMP"

PUBLICACIÓN DE IMÁGENES DIGITALES DE BIODIVERSIDAD EN INTERNET

Metadatos

Metadatos biodiversidad

TDWG. Image Interest Group-IIG

<http://www.tdwg.org/activities/img/charter/>
<http://wiki.tdwg.org/Image>

Estándar MRTG (Multimedia Resource Task Group):

- Estado: Draft
- http://www.keytonature.eu/wiki/MRTG_v1.0 (AudubonCore v1.0)
- Vocabularios para describir metadatos asociados a multimedia en fuentes de datos biodiversidad
- Dublin Core(DC), Darwin Core (DwC), XMP, IPTC, Natural Collections Schema (NCD), etc.

Biodiversity
Information
Standards
T D W G



Metadatos geoespaciales

ISO 19115:2003

- ***ISO 19115:2003 “Geographic Information-Metadata”*** :
 - Norma internacional de metadatos, perteneciente a la familia de normas Internacionales ISO 19100 para la Información Geográfica desarrollada por el Comité Técnico 211 (*Geomatic/Geographic Information*) dentro de la Organización de Estandarización Internacional (ISO).
 - Define un modelo, estableciendo un conjunto común de terminología, definiciones y procedimientos de aplicación para los metadatos.
 - Ha sido adoptada como Norma Europea por CEN/TC287 y como Norma Española por AEN/CTN148.

- En la actualidad la norma ISO 19115 es la Norma Internacional de Metadatos, pero es:
 - Muy amplia (409 elementos).
 - Muy voluminosa (140 páginas).
 - Muy compleja (descripción items, uso de UML,terminología,etc).
- Muchos de los metadatos definidos en ISO 19115, no son útiles para las necesidades de los organismos cartográficos.
- La iniciativa Dublín Core es muy pobre para crear metadatos relacionados con Información Geográfica.
- Surge la necesidad de crear un Perfil de Metadatos: Conjunto mínimo de metadatos, recomendados para la descripción de los recursos relacionados con la Información Geográfica, basado en Normas de metadatos.
- Se define “**NEM**” como el **Perfil de Metadatos para España**.

Núcleo Español de Metadatos (NEM)

- En el año 2002 el Consejo Superior Geográfico creó el GT IDEE para implementar una IDE en España.
- GT IDEE es un grupo abierto formado por productores de datos geográficos digitales de referencia y temáticos de ámbito nacional, regional y local.
- GT IDEE creó un Subgrupo de Trabajo de Metadatos (SGT2) cuya misión era investigar, analizar e inventariar la situación de cada uno de los organismos cartográficos de España en materia de metadatos.
- Como resultado, una gran deficiencia en materia de metadatos :
 - Falta de conocimiento.
 - Falta de herramientas para la creación de metadatos.
- En Noviembre de 2004, GT IDEE tomó la decisión de crear un Subgrupo de Trabajo del Núcleo Español de Metadatos (SGT NEM).

Componentes SGT NEM

- Formado por representantes de diferentes organizaciones que están relacionados con el mundo de los metadatos.

Organizaciones
Universidad de Zaragoza
Universitat Jaume I de Castellón
Generalitat Valenciana
Trabajos Catastrales S.A
Instituto Cartográfico de Valencia
Gobierno de La Rioja
Geopista
Universidad Autónoma de Barcelona
Universidad Politécnica de Madrid
INTA
Instituto Geográfico Nacional

Funciones del SGT NEM

- Función principal :Definición del Núcleo Español de Metadatos.
Para ello:
 - Realizar una descripción detallada de los elementos que forman el NEM.
 - Completar la descripción con una primera versión de un Documento de Metadatos, que sea lo más entendible y manejable posible, ya que va a servir como herramienta de ayuda en el trabajo de crear, almacenar y distribuir metadatos.
 - Circular el documento anterior entre los componentes de GT IDEE, para recabar comentarios, opiniones, sugerencias.
- Mantenimiento del NEM, añadiendo los elementos que se consideren necesarios y aconsejables, como consecuencia de apariciones de otras iniciativas, normas y estándares. (p.e ISO 19115-2, extensión para Información Ráster).
- Mantenimiento y ampliación del Documento de Metadatos.



IDEE

Núcleo Español de Metadatos (NEM v1.0)

Título	Núcleo Español de Metadatos (NEM v1.0)
Identificador	SGTNEM_2005_D1
Autor	Subgrupo de Trabajo del Núcleo Español de Metadatos
Fecha	2005-01-10
Tema	Descripción del Núcleo Español de Metadatos
Estado	Borrador
Objetivo	Circulación en el SGT NEM para su modificación o proceda y aprobación
Descripción	Documento descriptivo detallado del Núcleo Español de Metadatos, con justificación de metadatos reconocidos en España, extralido como perfil reformal de la norma ISO 19115, que incluye los elementos del Dublin Core Metadata
Contribuciones	Javier Noguera Ido (Universidad de Zaragoza) Joel Lizaso Astaro (Gobierno de la Rioja) María López, Manuel Madrid y Michael Gould (Universidad Jaume I) Joaquín Maso y María Zabala (Universidad Autònoma de Barcelona) Susana Fontana Ruiz (Trabajos Casanueva, SA) Antonio F. Rodríguez Pascual (Instituto Geográfico Nacional) Alejandra Sánchez Magaña (Instituto Geográfico Nacional)
Fuente	ISO 19115 y Dublin Core Metadata Initiative
Difusión	Miembros del GT IDEE
Idioma	Español (Es)
Documentos relacionados	ISO 19115 y Dublin Core Metadata Initiative
Periodo de validez	Hasta la próxima versión

1 INTRODUCCIÓN

- 1.1 Metadatos
- 1.2 Normas de Metadatos.....
 - 1.2.1 ISO 19115 “Geographic Information-Metadata.....
 - 1.2.2 Dublin Core Metadata.....
- 1.3 El Núcleo Español de Metadatos
- 1.4 El ámbito en los Metadatos

2 EL NUCLEO ESPAÑOL DE METADATOS (NEM)

- 2.1 Elementos del Núcleo Español de Metadatos.....
- 2.2 Tabla resumen de los elementos del NEM.....

3 DESCRIPCIÓN DE LA CALIDAD

- 3.1 Introducción.....
- 3.2 Ámbito de la Calidad
- 3.3 Metadatos para describir la calidad.....
 - 3.3.1 Componentes Cualitativas de la calidad
 - 3.3.2 Componentes Cuantitativas de la calidad

4 BIBLIOGRAFÍA.....

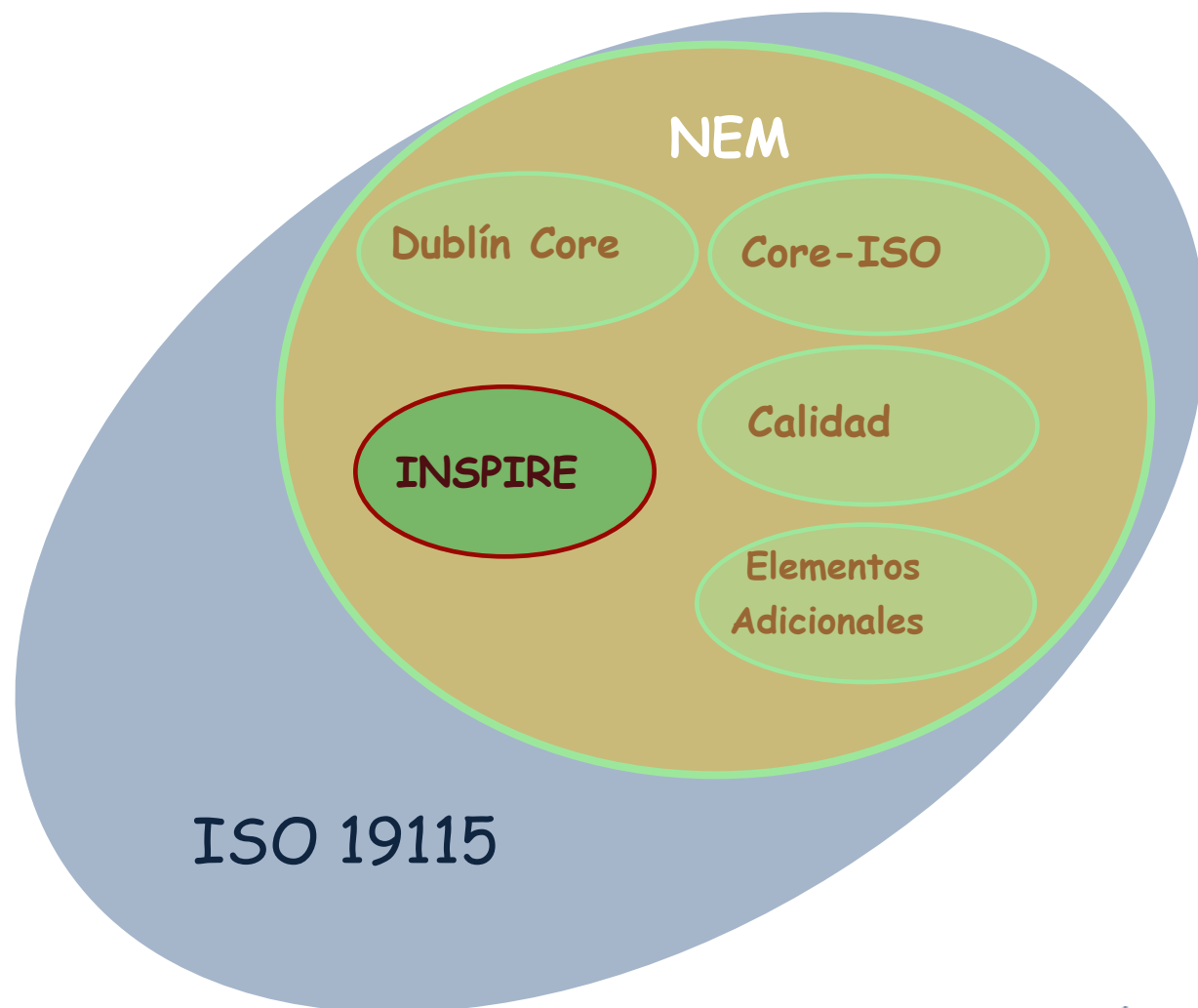
5 ANEXO DICCIONARIO DE DATOS

- 5.1 Introducción.....
- 5.2 Descripción de elementos Principales del NEM.....
- 5.3 Descripción de Tipos de Datos
- 5.4 Enumeraciones y Listas de Códigos

NEM: Definición

- Es una **Recomendación** de un subconjunto mínimo de metadatos que nos va a permitir realizar (búsquedas, comparaciones, etc) con metadatos procedentes de diferentes fuentes, diferentes conjuntos de datos, de una manera rápida, fácil y fiable.
- Es un perfil **Consensuado**, por representantes de diferentes organizaciones e instituciones a nivel nacional, autonómico y local.
- Es un perfil **Abierto**, NEM no está cerrado, se van a ir definiendo más elementos en función de las necesidades y de nuevas iniciativas , normas, etc.
- Es un perfil **No Restrictivo**, no se pretende que se implemente directamente, cada organismo debe pensar que metadatos necesita según sus necesidades y que al menos como mínimo implemente los definidos en NEM.

Elementos del NEM 1.1



Elementos del NEM 1.0

7 elementos obligatorios del Núcleo de ISO.

- Título
- Fecha de referencia de los datos
- Idioma de los datos
- Categoría de tema
- Resumen
- Punto de contacto de los metadatos
- Fecha de creación de los metadatos

Dublín Core.

- Información de agregación
- Créditos
- Restricciones del recurso

2 elementos pertenecientes a la Norma ISO 19115 y propuestos por su utilización en la Directiva Europea Marco del Agua (WFD).

- Propósito
- Uso específico

Otros elementos adicionales pertenecientes a la Norma ISO 19115 y que se ocupan de profundizar en el tema de la calidad.

- Calidad: Información cuantitativa

15 elementos opcionales y condicionales del Núcleo de ISO.

- Parte responsable de los datos
- Formato de distribución
- Tipo de representación espacial
- Resolución espacial
- Sistema de referencia
- Recurso en línea
- Información de extensión
- Calidad: Linaje
- Nombre del estándar de metadato
- Versión del estándar de metadatos
- Identificador del archivo de metadatos
- Conjunto de caracteres de los datos
- Idioma de los metadatos
- Conjunto de caracteres de los metadatos
- Localización geográfica

3 elementos adicionales, pertenecientes a la Norma ISO 19115, propuestos por expertos en metadatos y aprobados por el Subgrupo de Trabajo del NEM.

- Palabras claves descriptivas
- Nivel jerárquico
- Forma de representación

¿Qué ha ocurrido desde 2004?

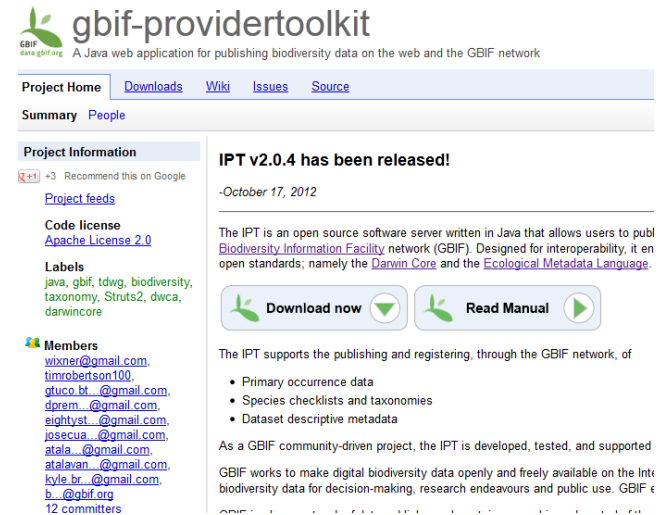
- A principios de 2007: Corrigendum de ISO 19115
 - incluye modificaciones y correcciones a la norma original
- En marzo de 2007: Directiva INSPIRE
 - Estados miembros deben aportar descripciones, en forma de metadatos.
- En diciembre de 2008: Reglamento de metadatos INSPIRE
 - Establece un conjunto mínimo de elementos de metadatos
 - Obligado cumplimiento desde finales de 2008 en todos los estados miembros.
- A partir de 2009: Directrices técnicas sobre metadatos de INSPIRE:
 - Características de cada uno de los elementos del Reglamento

La norma ISO-19115 y la ISO-19139

- Sólo hay un (1!) Estándar de metadatos de datos geográficos, y que es la norma ISO-19115
- ISO 19115 no se expresa como XML
- ISO 15139 es una norma técnica que toma la forma de XSD (esquema de implementación) y que valida contenidos ISO 15115

Herramientas

- Metadatos colecciones, distribuciones
 - <http://code.google.com/p/gbif-providertoolkit/>
- Metadatos geográficos
 - <http://www.idee.es/web/guest/herramientas-gratuitas>
 - <http://catmdedit.sourceforge.net/>
 - <http://geonetwork-opensource.org/>



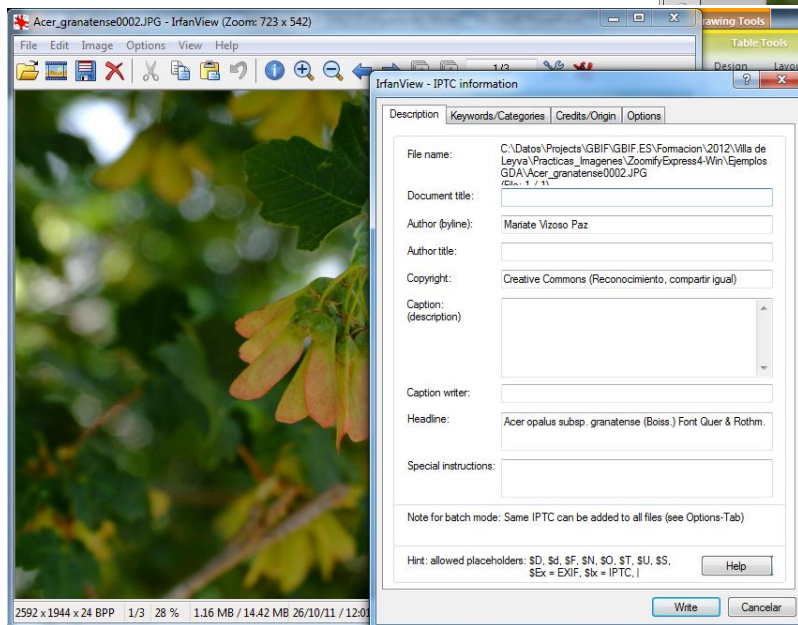
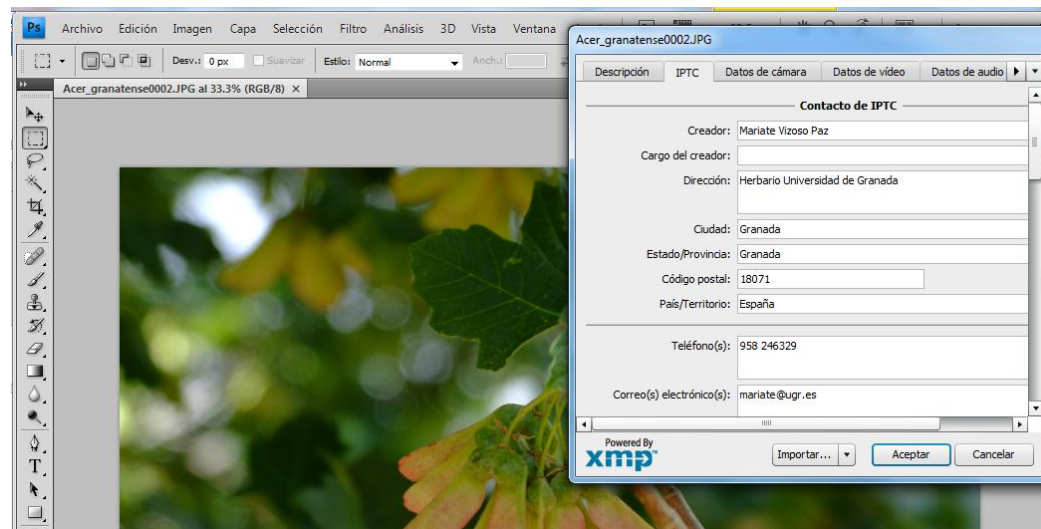
The screenshot shows the SourceForge project page for 'gbif-providertoolkit'. The page includes a navigation bar with links for Project Home, Downloads, Wiki, Issues, and Source. Below this is a 'Summary' section with 'Project Information' and 'Members'. The 'Project Information' section features a '+3 Recommend this on Google' button, 'Project feeds', 'Code license' (Apache License 2.0), and 'Labels' (java, gbif, tdwg, biodiversity, taxonomy, Struts2, dwca, darwincore). The 'Members' section lists 12 committers. A prominent announcement states 'IPT v2.0.4 has been released!' dated October 17, 2012. The announcement describes the IPT as an open source software server written in Java that allows users to publish biodiversity data to the GBIF network. It lists features such as primary occurrence data, species checklists, and dataset descriptive metadata. At the bottom of the announcement, there are 'Download now' and 'Read Manual' buttons. The page also mentions that the IPT is developed, tested, and supported by the GBIF community.



The screenshot shows the website 'Infraestructura de Datos Espaciales de España' (Spanish Spatial Data Infrastructure). The page features a header with the logo of the Consejo Superior Geográfico and the text 'El portal de acceso a la información geográfica de España'. Below the header is a navigation bar with links for 'Inicio', 'Mundo IDE', and 'Servicios Web'. The main content area is titled 'Herramientas gratuitas' and includes a list of links: 'Herramientas gratuitas', 'Ejemplos de API', and 'Vídeos'. There is also a section for 'Guía de inserción de servicios WMS en diversas aplicaciones' and 'Aplicaciones en línea', which mentions the 'Análisis del territorio' application and the 'IDE de Andalucía (IDEAndalucía)'.

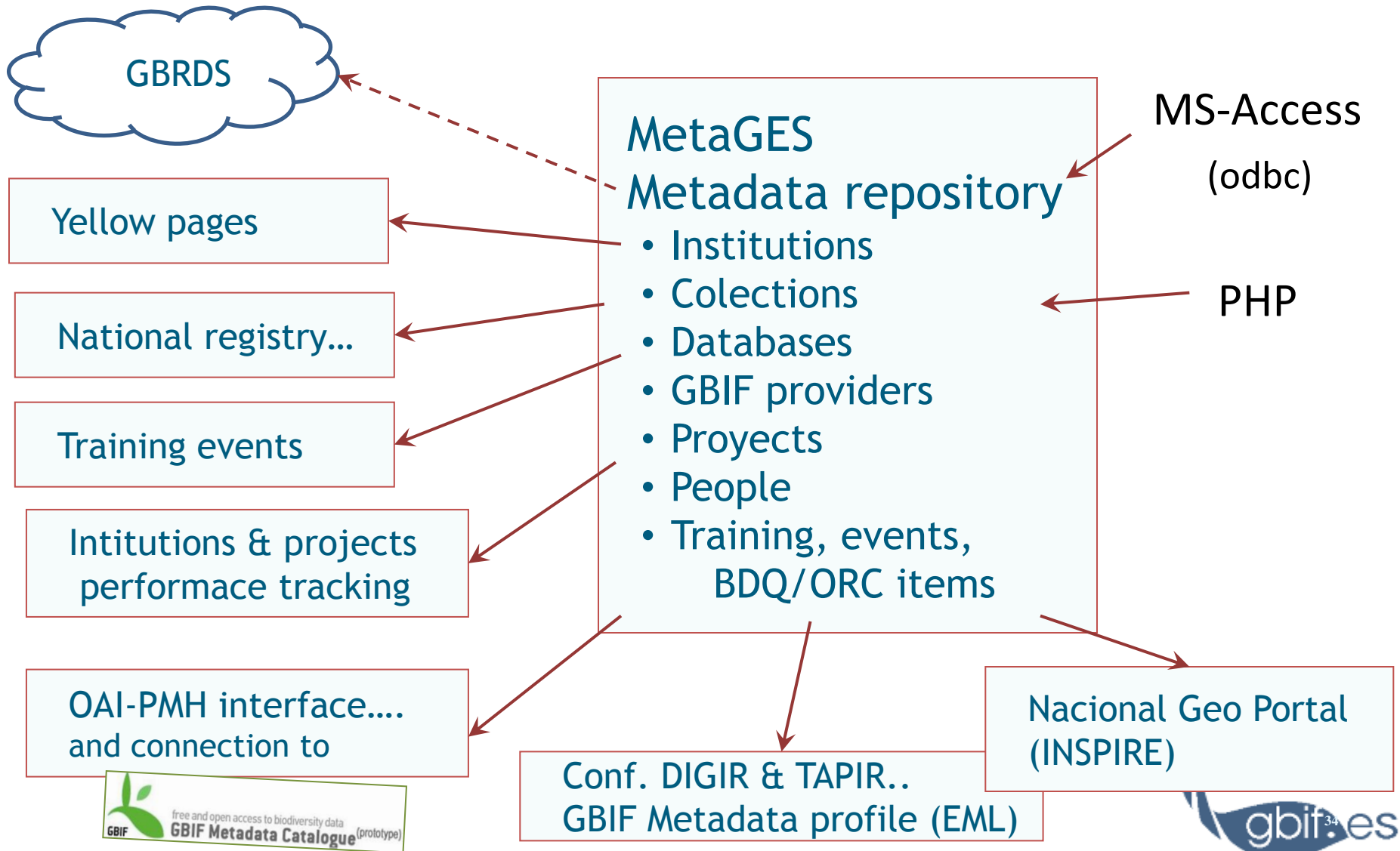
Herramientas

- Photoshop →



← Irfanview

Metadatos en GBIF.ES



A modo de conclusión

- Los metadatos dan contexto para usar mejor los datos
- Los metadatos se descubren y agregan porque van en formatos estándar
- Los metadatos se crean en origen
- Lo importante de los metadatos es tenerlos, convertirlos a distintos estándares es sencillo
- Ojo a los gurús de los metadatos