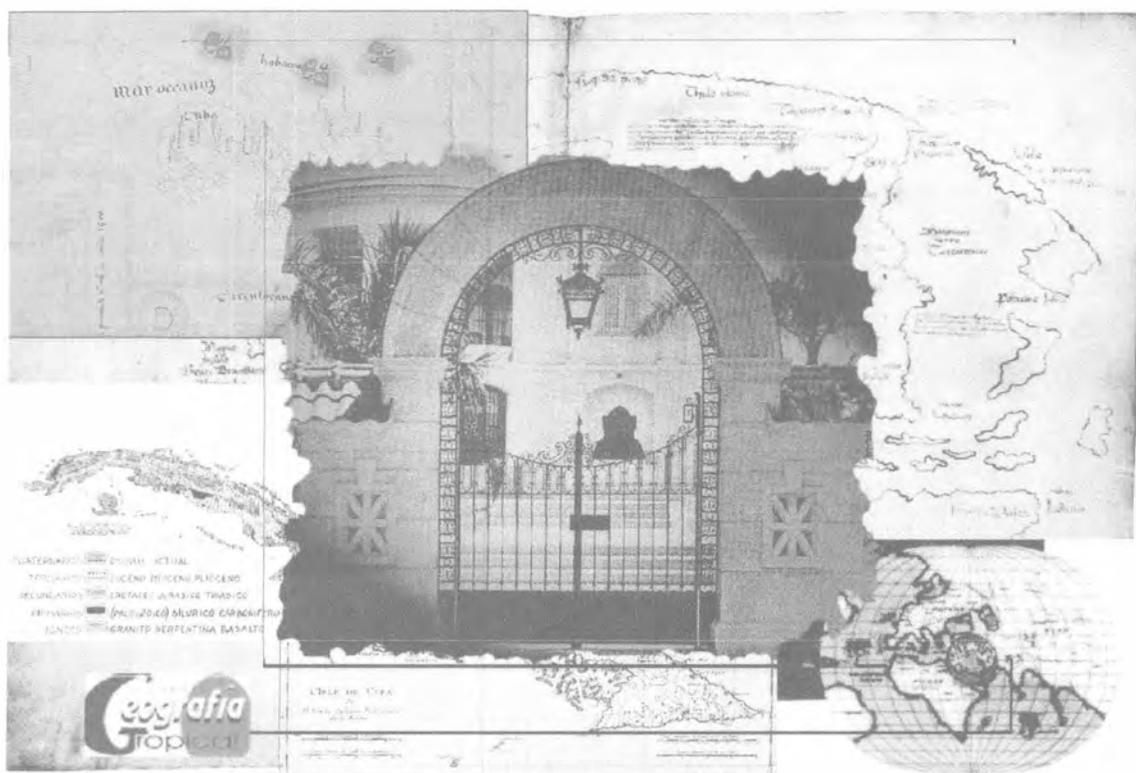




Instituto de Geografía Tropical  
Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

## DIPLOMADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

### DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN EDITOR DE METADATOS GEOESPACIAL



*Autor: Enrique Jiménez Martínez*

*Tutor: Julia Rosa González Garcíandía*

*La Habana  
2008*

*"Aquel que tiene imaginación, pero carece de conocimientos, tiene alas, pero no tiene pies"*

*Joseph Joubert*

## ***Agradecimientos.***

Esta tesina representa una etapa muy enriquecedora. Toda la experiencia adquirida en el Instituto y en la conclusión del trabajo de tesina ha habido personas que merecen las gracias porque sin su valiosa aportación no hubiera sido posible este trabajo y también a quienes merecen por haber plasmado su huella en mi camino.

A mis padres Juana y Ramón por su guía y apoyo moral.

A la muñeca Ariagna por su confianza y fe en la terminación de este trabajo.

A mi tutora Julia Rosa por su ímpetu, aportes enriquecedores y por compartir sus conocimientos para la confección de la tesina.

A mis compañeros de la División de Geomática, Miguel, Sayuri, Fabián, Tamarit, Pello, Lourdes, Carmen, Ana Elena, Belkis, Danay, Carlos, Mercy y Yoel.

A la profesora Dalia Carrillo, por haberme enseñado y guiado en el tema de los Metadatos

Dedicatoria.

Dedico esta tesina con mucho amor,  
A Dios por darme la oportunidad de vivir.

A mis padres que me dieron la vida y me guiaron para conducirme por ella, a mis hijos  
Verena y Kevin que son la razón de ser, a la muñeca y Maribel

## *Índice*

<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I. ANALISIS TEÓRICO- METODOLÓGICO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN EDITOR DE METADATOS GEOESPACIAL.....</b>	<b>5</b>
I.1. Los metadatos .....	5
I.2. La norma ISO 19115 .....	8
I.3. Editores de metadatos .....	11
<b>CAPITULO II. METODOLOGIA PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN EDITOR DE METADATOS GEOESPACIAL.....</b>	<b>15</b>
II.1. Cuestiones metodológicas .....	15
II.2 Materiales .....	16
II.3 Métodos .....	17
II. 4 Herramientas .....	17
<b>CAPITULO III. PRINCIPALES RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS METODOLOGICOS DE DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN EDITOR DE METADATOS GEOESPACIAL.....</b>	<b>18</b>
III.1. Entidades del Perfil de metadatos .....	18
III. 2. Implementación de la METAGEO .....	20
III.2.1. Aplicaciones de la METAGEO .....	26
III.3. Propuesta de una Estrategia de Implementación.....	27
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>30</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>32</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO 1. Guía para el manejo y utilización de la MetaGeo.....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO 2. Planilla de captura de datos para la MetaGeo.....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO 3. Programa de capacitación sobre metadatos .....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXO 4. Diccionario de datos de los Metadatos y listado de códigos.....</b>	<b>39</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
Figura 1	Ejemplo de elementos y códigos a tener en cuenta para conformar los metadatos	6
Figura 2	Recursos asociados a información geográfica y ejemplos de metadatos	8
Figura 3	Ejemplos prácticos de elementos a los que se puede aplicar la norma	9
Figura 4	Tabla de elementos del Núcleo de ISO 19115	10
Figura 5	Esquema de los elementos que conforman los campos de la Metageo	11
Figura 6	Esquema de flujo de trabajo	16
Figura 7	Esquema con la estructura de la entidad Metadatos	19
Figura 8	Modelado UML de las entidades y sus relaciones	20
Figura 9	Formulario de la entidad Metadatos	21
Figura 10	Formulario de la entidad Identificación. General.	21
Figura 11	Formulario de la entidad Identificación. Extensión	22
Figura 12	Formulario de la entidad Identificación. Responsable.	22
Figura 13	Formulario de la entidad Identificación. Restricciones	23
Figura 14	Formulario de la entidad Identificación. Vista Gráfica	23
Figura 15	Formulario de la entidad Calidad de los datos. General.	24
Figura 16	Formulario de la entidad Calidad de los datos. Linaje	24
Figura 17	Formulario de la entidad Representación espacial	25
Figura 18	Formulario de la entidad Distribución	25
Figura 19	Muestra de una sección de la MetaGeo y su aplicación	26
Figura 20	Esquema funcional del mantenimiento de los	28

	metadatos.	
Figura 21	Esquema del proceso de creación de los metadatos	29

#### LISTA DE TABLAS

# de tabla	Descripción	Página
Tabla 1	Editores de Metadatos	13 - 14

#### LISTA DE ANEXOS

ANEXOS	DESCRIPCIÓN
1	Guía para el manejo y utilización de la MetaGeo
2	Planilla de captura de datos para la MetaGeo
3	Programa de capacitación sobre metadatos
4	Diccionario de datos de los Metadatos y listado de códigos

## RESUMEN

La ciencia geográfica y la informática se han trazado nuevas estrategias para abordar los problemas medioambientales que atañen hoy a la sociedad y en este sentido existen nuevas tendencias. En el Instituto de Geografía Tropical del CITMA está llevando a cabo el proyecto "Mapoteca Digital. Un Servicio de Información Geográfica Temática Georreferenciada", que permite la divulgación y promoción de la información geoespacial con otras instituciones del país y el mundo, tomando como modelo los estándares para los metadatos geoespaciales, diseñados para documentar los conjuntos de datos geográficos, con el objetivo de identificar, descubrir, valorar y administrar la información de los diferentes datos geoespaciales.

Para facilitar el desarrollo de los metadatos conforme a la norma ISO 19115 se confeccionó un editor de Metadatos Geoespaciales Digitales, nombrado MetaGeo, conjuntamente con su manual, que cumplen con lo definido por estos documentos normativos y que facilitan a otras instituciones, dentro y fuera del país, la difícil tarea de su creación, proporcionando la documentación de recursos y haciendo especial énfasis en la descripción de la información geográfica.

Una particularidad en este entorno es que los metadatos buscan facilitar el funcionamiento y la capacidad de compartir los datos entre los buscadores, a elevar su precisión, para hacer más efectivo el proceso de búsqueda y recuperación en la Web y, de esta manera, permitir a los usuarios, conocer los datos sobre el tema que necesitan, conllevando a un camino más eficiente en cuanto a la recuperación de la información y así establecer estrategias para erradicar o minimizar los problemas medioambientales.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento exponencial de los datos geoespaciales e informaciones, sobre todo científica, unido al incremento y perfeccionamiento acelerado de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, que colocan a disposición de la comunidad académica y científica una gran variedad de recursos, no genera solo beneficios porque, cada vez, se requiere una mayor inversión de tiempo y esfuerzo para la consulta, evaluación y asimilación de la información disponible, y por eso, es sumamente difícil acceder a aquella que se considere relevante.

En la medida que Internet se impone como la fuente de consulta universal, se han desarrollado y perfeccionado las herramientas que asisten a los usuarios en el proceso de búsqueda en la gran red de redes. Herramientas como los buscadores tipo directorios, los motores o robots y los metabuscadores, entre otros, han evolucionado e incorporado a sus sistemas opciones más sofisticadas de búsqueda e interfaces más amigables

Y es que el incremento de los servicios en línea y la mayor disponibilidad de los documentos virtuales, creados en una textualidad invertebrada, no lineal, basada en el hipertexto obliga, cada vez más, a reconocer sus particularidades, y con esto, a tomar un camino más eficiente en cuanto a la descripción de este tipo de documentos que se imponen actualmente y, sin embargo, se pierden en la recuperación de la información. En este sentido, se ha desarrollado la estructura de los metadatos, que ha cobrado actualmente fuerzas.

Los Metadatos tienen gran importancia por: facilitar el procesamiento, análisis y modelado de los datos. Dada la naturaleza dinámica de los datos en un entorno de red, una vez creados pueden ser utilizados por múltiples sistemas y para diferentes propósitos. Facilitar la determinación de la conveniencia de los datos para cumplir con un objetivo específico: Los metadatos son consecuentemente un requisito esencial para localizar los datos y productos, evaluarlos y conocer cual es su actual disponibilidad. Organizar y mantener el acervo del conjunto de datos de una organización: Los metadatos ayudan a organizar y mantener las grandes inversiones en datos, evitan la duplicación de esfuerzos y proveen, la información sobre la posesión de datos y productos de una organización (Valor agregado)

Una particularidad en este entorno es que los metadatos buscan facilitar el funcionamiento y la capacidad de compartir los datos entre los buscadores, a elevar su precisión, para hacer

más efectivo el proceso de búsqueda y recuperación en la Web y, de esta manera, permitir a los usuarios, conocer los datos sobre los recursos que necesitan, aspecto importante para la toma de decisiones en cuanto a los significativos desequilibrios socio territoriales y por consiguiente para la gestión ambiental; un camino más eficiente para la recuperación de la información.

Los metadatos tienen no solo valor científico sino también práctico ya que los proveedores de datos pueden anunciar y promover la disponibilidad de sus datos y potencialmente enlazar con servicios "online" (p. ej. textos de informes, imágenes, cartografía en red y comercio electrónico), que tienen relación con sus conjuntos de datos específicos. La utilización y manejo de metadatos respaldado por estándares nacionales, guías y políticas, beneficia el crecimiento económico y los intereses sociales y ambientales de una nación. Los metadatos pueden ayudar a los científicos, a los investigadores, al estudiante, al planificador, al político, y en general, al ciudadano común a encontrar y utilizar los datos que apoyen las investigaciones y la toma de decisiones. También benefician al creador de ellos y al mantener el valor de los mismos y poder asegurar su uso continuo a lo largo del tiempo.

Situación problemática:

El Instituto de Geografía Tropical no posee una herramienta que le permita el procesamiento, análisis y modelado de los datos geoespaciales por lo que estos no se pueden localizar, evaluar y conocer su actual disponibilidad.

¿Es posible la creación de una herramienta computacional que satisfaga las necesidades de organizar, documentar, identificar, descubrir, valorar y administrar la información geográfica de la mapoteca digital del IGT, basado en estándares internacionales?

Hipótesis:

La solución de los problemas de conocimiento, organización, documentación de los datos geográficos de la mapoteca digital, es posible mediante el diseño e implementación de una herramienta computacional basada en estándares internacionales, para la captura de los datos geográficos y edición de metadatos.

Objetivo general y específico:

General:

Diseñar e implementar un editor de metadatos para el Instituto de Geografía Tropical, dirigido por el proyecto de la Mapoteca Digital

Específicos:

1. Diseñar un editor de metadatos estandarizada siguiendo la norma de la ISO 19115.
2. Validar las funcionalidades de la herramienta mediante un caso de estudio: Mapas de la Isla de la Juventud generados en el proyecto "Evaluación del Impacto Socioambiental en Geosistemas Antropizados de pequeñas islas mediante el empleo de Tecnologías de Avanzadas"
3. Proponer una estrategia de implementación y confeccionar una guía de utilización y manejo de los metadatos del IGT.

Tareas desarrolladas

Las principales tareas desarrolladas para lograr los objetivos propuestos en la investigación fueron:

1. Revisión bibliográfica de antecedentes relacionados con el tema de la investigación.
2. Adquisición, estudio y análisis del estándar ISO 19115, ISO 19115 – 2, ISO19139.
3. Definición del contenido mínimo de metadatos para la geoinformación
4. Diseño de una planilla de captura de datos para los Metadatos (Metageo)
5. Elaboración de diccionarios de datos para los metadatos de la geoinformación.
6. Elaboración de listados de códigos para los metadatos de la geoinformación.
7. Elaboración del editor de metadatos MetaGeo.
8. Realización de una guía de manejo y utilización de la MetaGeo
9. Introducción de datos de los mapas temáticos de la Isla de La Juventud

El Informe se estructuró en tres capítulos más: las Conclusiones, Recomendaciones, Referencias bibliográficas, Bibliografía y Anexos.

En el Capítulo I "Fundamentación teórico – metodológico" se describe el concepto de los metadatos, niveles, su importancia y beneficios, breve reseña histórica, su significado en el área de los componentes geográficos, análisis de la norma ISO 19115, y de algunos editores de metadatos.

En el Capítulo II “Metodología para el diseño e implementación de un editor de metadatos geoespacial” se realiza el diseño de los metadatos, los métodos y las herramientas que se utilizaron para su confección

En el Capítulo III “Implementación de la Metageo” se explica como fue implementada el diseño de los metadatos en una herramienta (editor de metadatos), se realizan algunas aplicaciones y se propone la estrategia a seguir con los metadatos.

# CAPITULO I. ANALISIS TEÓRICO- METODOLÓGICO PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN EDITOR DE METADATOS GEOESPACIAL

## I.1. Los metadatos

Se escucha a menudo oímos la frase "la información es poder", pero con el aumento de la cantidad de datos que están siendo creados y almacenados (pero a menudo no muy bien organizados) hay una necesidad real para documentar los datos para un uso actual y futuro, para ser tan accesible como sea posible al alcance de un "público" lo más amplio posible. Los datos sin contexto no son tan valiosos como los datos documentados. Hay beneficios significativos para tal manejo:

- Los metadatos ayudan a organizar y mantener la inversión en datos de una organización y dan información sobre agrupaciones de datos de una organización en un catálogo.
- El desarrollo de los metadatos coordinados evita la duplicación de esfuerzo al asegurar que la organización esté prevenida de la existencia de conjuntos de datos.
- Los usuarios pueden localizar todos los datos disponibles geoespaciales y asociados relevantes a un área de interés.
- La colección de metadatos se construye y aumenta los procedimientos de manejo de la información de la comunidad geoespacial.
- El informe de los metadatos descriptivos promueve la disponibilidad de datos geoespaciales más allá de la tradicional comunidad geoespacial.

La palabra metadato comparte la misma raíz griega que la palabra metamorfosis. "Meta-"significa cambio y Metadatos o "datos acerca de datos" describe los orígenes y rastrea los cambios hacia los datos. Metadato es el término utilizado para describir información resumida o características de un conjunto de datos. Esta definición muy general incluye un casi ilimitado espectro de posibilidades que van desde la descripción textual generada por el hombre de un recurso a datos generados por máquinas que pueden ser útiles para las aplicaciones en programas. Más recientemente, el término metadato ha sido aplicado también a los servicios como una descripción de características de servicios publicados.

El término metadato ha llegado a ser ampliamente utilizado sobre los últimos 15 años y ha llegado a ser particularmente común con la popularidad de la World Wide Web (WWW). Pero los conceptos implícitos han estado en uso por tanto tiempo como las colecciones de información han estado organizadas. Los catálogos de biblioteca representan una variedad establecida de metadatos que ha servido por décadas como administración de colecciones y como herramientas de descubrimiento de recursos. El concepto de metadatos es también familiar a la mayoría de la gente que trata con asuntos espaciales. Una leyenda de mapa es una representación de metadatos que contiene información acerca del editor del mapa, de la fecha de publicación, del tipo de mapa, una descripción del mapa, referencias espaciales, la escala del mapa y su precisión, entre otras cosas. Los metadatos son también estos tipos de información descriptiva aplicados a un archivo geoespacial digital. Son un conjunto común de términos y definiciones para utilizar al documentar y usar los datos geoespaciales. La mayoría de los archivos geoespaciales digitales tienen algunos metadatos asociados.

En el área de la información geoespacial o información con componente geográfico, significa Qué, Quién, Dónde, Por qué, Cuándo y el Cómo de los datos. La única diferencia mayor que por tanto existe entre los muchos otros conjuntos de metadatos que son recogidos por las bibliotecas, academias, profesiones y en dondequiera, es el énfasis del componente espacial – o el elemento dónde.

Los Metadatos son datos estructurados y codificados, que describen características de instancias conteniendo informaciones para ayudar a identificar, descubrir, valorar y administrar las instancias descritas.

La figura 1 muestra los niveles de los metadatos, teniendo en cuenta el núcleo de la norma ISO 19115; observamos un despliegue de la entidad Identificación como ejemplo para comprender los subelementos que contienen cada uno de ellos, así como sus códigos.

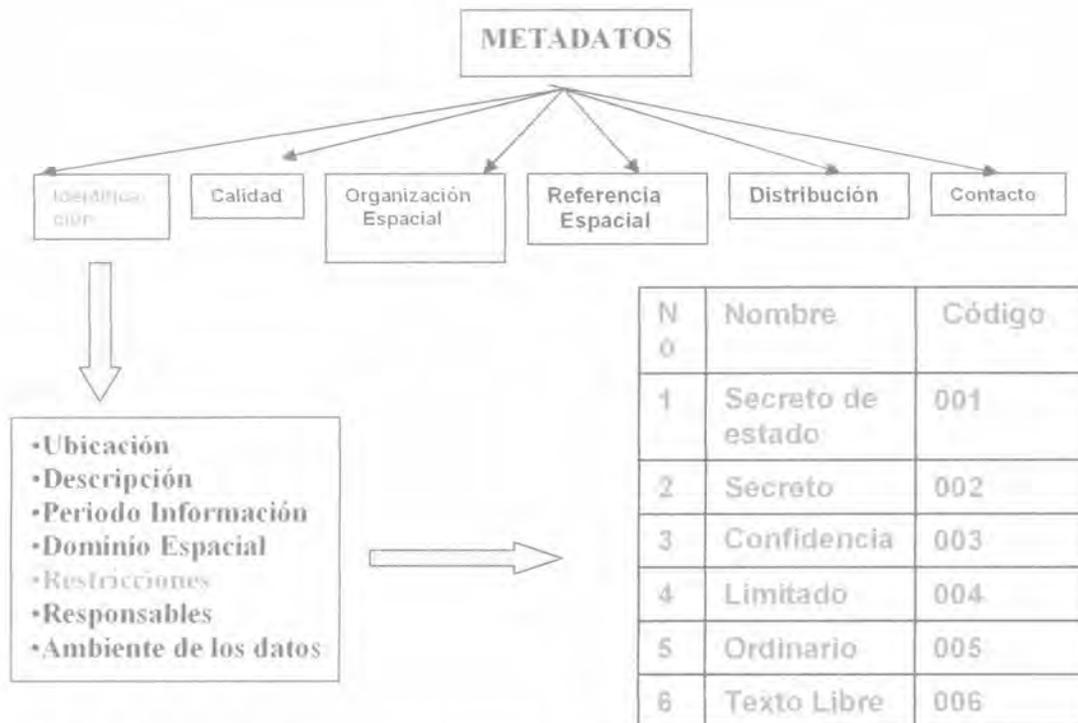


Figura 1. Ejemplo de elementos y códigos a tener en cuenta para conformar los metadatos

Los registros de metadatos se suelen publicar a través de sistemas de catálogos, en ocasiones también denominados directorios o registros. Los catálogos electrónicos no difieren demasiado de los catálogos tradicionales de una biblioteca excepto por el hecho de ofrecer una interfaz estandarizada de servicios de búsqueda. Así pues, estos catálogos son herramientas que permiten la búsqueda, la selección, la localización y el acceso a la información y que ponen en contacto a los consumidores con los productores de información.

El concepto de metadatos se está convirtiendo en una herramienta familiar para aquellas personas que trabajan con información espacial. Así la leyenda de un mapa es un ejemplo de aplicación de los metadatos que nos proporciona información sobre el autor, la fecha de publicación, la escala y otras características propias del mapa (Figura 2).

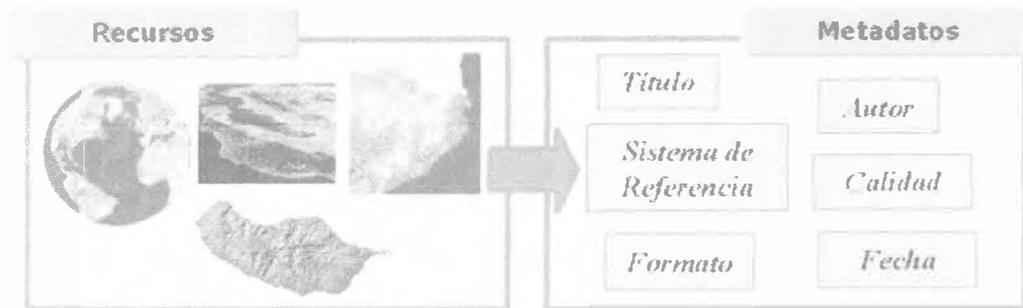


Figura 2: Recursos asociados a información geográfica y ejemplos de metadatos.

Fuente: Sánchez, 2008

Tal como menciona Nebert (2004), los metadatos geográficos ayudan a las personas involucradas en el uso de información geográfica a encontrar los datos que necesitan y a determinar la mejor manera de cómo usarlos

Dentro del mundo de la información geográfica se han ido definiendo recomendaciones para la creación de metadatos, cuya finalidad principal es proporcionar una estructura “jerárquica y concreta” que permita describir exhaustivamente cada uno de los datos a los que hacen referencia. Estas recomendaciones han sido creadas y aprobadas por organismos de normalización a partir de opiniones de expertos en esta materia. Estas recomendaciones, en forma de normas o esquemas de metadatos, suministran criterios para caracterizar sus datos geográficos con propiedad.

### 1.2. La norma ISO 19115

La “Organización de Estandarización Internacional (ISO)” a través de su familia ISO 19100 define, entre otras temáticas, normas relacionadas con metadatos. Dicha familia se encuentra dividida por comités. En relación con la información geográfica y los metadatos podemos destacar el trabajo de los siguientes comités:

- El Comité Técnico 211, denominado “Geomática/Información Geográfica”, ha definido: la norma “ISO 19115:2003- *Geographic Information Metadata*” que presenta un modelo general de metadatos de información geográfica; la especificación técnica “ISO/TS 19139- *Geographic Information- Metadata -- XML schema implementation*” para la implementación de los metadatos como XML; y la propuesta de algunas extensiones como “ISO/CD 19115-2

*Geographic information- Metadata-Part Extensions for imagery and gridded data*" para la descripción de recursos de información geográfica específicos.

· El Comité Técnico 46, denominado "Información y documentación", ha definido la norma "ISO 15836:2003 - *Information and Documentation- The Dublin Core Metadata Element Set*" que presenta un modelo de metadatos de propósito general para la descripción de recursos.

Los datos geográficos digitales pretenden modelar y describir el mundo real para su posterior análisis y visualización mediante medios muy diversos. Sus características principales así como sus limitaciones deben estar completamente documentadas mediante los metadatos. Con el fin de definir una estructura que sirva para describir los datos geográficos se creó la norma Internacional ISO 19115:2003- *Geographic Information Metadata*.

Esta norma internacional proporciona un modelo y establece un conjunto común de terminología, definiciones y procedimientos de aplicación para los metadatos. Mediante la definición de elementos de metadatos se va a poder describirá información sobre la identificación, la extensión, la calidad, el modelo espacial y temporal, la referencia espacial y la distribución de los datos geográficos. Se aplica a:

- La catalogación de conjuntos de datos, actividades de *clearinghouse*, y la descripción completa de conjuntos de datos.
- Diferentes niveles de información: conjuntos de datos geográficos, series de conjunto de datos, fenómenos geográficos individuales, propiedades de los fenómenos, etc.



Figura 3: Ejemplos prácticos de elementos a los que se puede aplicar la norma:

Fuente: Sánchez, 2008

Esta Norma de Metadatos es de una gran complejidad e incluye una extensa serie de elementos de metadatos, unos obligatorios y otros opcionales. El documento consta de 140 páginas, incluye un total de 409 ítems y define 27 listas controladas, mediante las que se definen los posibles valores válidos de ciertos campos.

Aunque esta norma define un extenso número de elementos de metadatos, establece un "conjunto mínimo" de metadatos (el núcleo o Core), a considerar para todo el rango de aplicaciones de los metadatos (desde mapas en formato papel a datos en formato digital, como imágenes satélite, modelos digitales del terreno, etc.). Con este conjunto se pretende establecer unos mínimos para facilitar el descubrimiento, el acceso, la transferencia y la utilización de los datos. Este núcleo está formado por elementos obligatorios y otros opcionales que usados todos ellos aumenta la interoperabilidad de los datos y permite a los usuarios entenderlos sin ambigüedades.

Teniendo en cuenta lo antes explicado se puede afirmar que el perfil de Metadatos del Instituto de Geografía Tropical (Metageo) está definido a partir de esta norma y formado con los elementos mínimos del núcleo de esta. (Figura 4)

<b>Título del Conjunto de Datos</b>	<b>Tipo de representación espacial</b>
Fecha de Referencia	Sistema de Referencia
Parte responsable del Conjunto de Datos	Linaje
Localización geográfica de los Datos	Recurso en línea
Idioma del Conjunto de Datos	Identificador del Fichero de Metadatos
Conjunto de caracteres del Conj. de Datos	Norma de Metadatos
Categoría del tema	Versión de la Norma de Metadatos
Resolución espacial del conjunto de datos	Idioma de los Metadatos
Resumen descriptivo	Conjunto de caracteres de los Metadatos
Formato de Distribución	Punto de contacto para los Metadatos
Extensión vertical y temporal	Fecha de los Metadatos

	Elementos obligatorios
	Elementos optativos
	Elementos condicionales

Figura 4: Tabla de elementos del Núcleo de ISO 19115.

Fuente: Sánchez, 2008

Estos metadatos responden a diversas interrogantes que dichas respuestas se resumen en definir el conjunto de datos, persona o institución que poseen los datos, componentes geográficos, publicación y calidad, proceso y uso. (Figura 5)



Figura 5: Esquema de los elementos que conforman los campos de la Metageo

### 1.3. Editores de metadatos

Existen diversas herramientas extranjeras que permiten crear metadatos conforme a las normas (incluyendo extensiones y perfiles), las cuales eran necesarias estudiar para la confección de la nuestra. Entre ellas, podemos destacar las siguientes: ArcGIS, CatMDEdit, (IME), Tkme (Tk Metadata Editor)v. 2.9.21,etc. (Tabla 1).

De las cuales extrajimos sus ventajas y desventajas:

- La principal, consiste en que son editores que posibilitan la disminución de esfuerzos y tiempo en su confección.
- Ayudan a una mejor comprensión de los elementos seleccionados de las Normas Internacionales de Estandarización. (los campos presentan una descripción)
- Poseen una guía o manual de usuario.
- Idioma (son multilingüe)
- Gran número de elementos que dificultan la familiarización, posibilitando la ocurrencias de campos vacíos u otros errores (en muchos casos no valida la información)
- Necesidad de instalación adicional de otros programas (Ej. Java) y posibilidades de descargas, por lo que se necesita formación tecnológica.

Por las características de nuestra institución y por lo nuevo que representaba el tema era necesario crear una herramienta que nos identificara, de fácil comprensión por el usuario y trabajar con programas muy conocidos, permitiendo una buena operabilidad.

De igual manera era necesario confeccionar una guía para el manejo y utilización de la Metageo para operarios especialistas en general (Anexo 1).

Tabla 1. Editores de metadatos

Editor	Ventaja	Desventaja	Copyright	Otras características
1. ArcGIS Desktop (ArcCatalog) v. 9.2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conforme a la ISO 19115</li> <li>2. Exporta a XML</li> <li>3. Conforme a la ISO 19139</li> </ol>	1. No es software libre	ESRI, Estados Unidos. 2006	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perfil de metadatos FGDC</li> <li>2. Perfil de metadatos ISO Geography Network</li> </ol>
2. CatMDEdit v. 4.0	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conforme a la ISO 19115:2003/Cor 1:2006</li> <li>2. Conforme a la ISO 19139:2007 XML encoding</li> <li>3. Es software libre (<a href="http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=120326">http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=120326</a>)</li> <li>4. Es código abierto</li> <li>5. Cambia records de metadatos acorde diferentes estándares en XML y RDF</li> <li>6. Importa records de metadatos en diferentes formatos XML y Excel y diferentes estándares ISO 19115, FGDC (Federal Geographic Data Committee de Estados Unidos), Dublin Core</li> <li>7. Permite validar si todos los elementos obligatorios acorde al perfil han sido llenados.</li> <li>8. Visualización de recursos.</li> <li>9. Multi-plataforma (Windows, Linux/Unix).</li> </ol>		<p>Conсорción español TelDE (Universidad de Zaragoza, Universidad Jaume I y la Universidad Politécnica de Madrid). 15 de febrero 2008</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollado en Java.</li> <li>2. Multi-lenguas: español, inglés, francés, polaco, checo, portugués.</li> <li>3. Tiene el perfil de metadatos NEM (Núcleo Español de Metadatos)</li> <li>4. Tiene el perfil de metadatos INSPIRE</li> <li>5. Tiene el perfil de metadatos WISE (Water Information System for Europe_ Sistema de Información del Agua para Europa).</li> <li>6. Conforme con la ISO 15836 Dublin Core</li> <li>7. Genera metadatos automáticamente de algunos file de formatos de datos: Shapefile, DGN, ECW, FICC, GeoTiff, GIF/GFW, JPG/JGW, PNG/PGW.</li> <li>8. Genera metadatos automáticamente de series espaciales.</li> <li>9. Herramientas adicionales para la edición del metadato: repositorio de contactos, thesauro</li> <li>10. Visualización de algunos formatos de file: Shapefile, ECW, GeoTiff, GIF, JPG, BMP, PDF, HTML, ...</li> </ol>
3. ISO Metadata Editor (IME) v. 4.1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Software libre (<a href="http://www.crepad.rcanaria.es/metadatos/es/download_es.htm#UP">http://www.crepad.rcanaria.es/metadatos/es/download_es.htm#UP</a>)</li> <li>2. Conforme a la ISO 19115</li> </ol>		Alberto Amaro Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (I.N.T.A.), España.	1. Multi-lenguas: español, inglés, polaco

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Genera ficheros XML</li> <li>4. Valida con el esquema ISO19139:2007 XML encoding</li> <li>5. Crea perfiles y extensiones</li> <li>6. Multi-plataforma (Windows, Linux).</li> </ol>		Agosto 2007	
4. Tkme (Tk Metadata Editor) v. 2.9.21	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Software libre (<a href="http://geology.usgs.gov/tools/metadata/tools/doc/tkme.html">http://geology.usgs.gov/tools/metadata/tools/doc/tkme.html</a>)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No esta conforme a la ISO 19115</li> <li>2. No exporta a XML</li> </ol>	Peter N. Schweitzer Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conforme al contenido del estándar para metadato geoespacial digital desarrollado por FGDC</li> <li>2. Diseñado para Microsoft Windows 95, 98, NT, and 2000</li> </ol>
7. MetaD v.3.0.4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conforme a la ISO/TC211 19115</li> <li>2. Conforme a la ISO 19139:2007 XML encoding</li> <li>3. Software libre (<a href="http://www.geoportal-idec.net/geoportal/cat/inici.jsp?pag=metad&amp;home=s">http://www.geoportal-idec.net/geoportal/cat/inici.jsp?pag=metad&amp;home=s</a>)</li> <li>4. Exporta a XML</li> <li>5. Valida los metadatos</li> <li>6. Visualización de recursos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al agregar nuevos elementos solo es posible borrando los elementos que trae el MetaD.</li> </ol>	Instituto Cartográfico de Cataluña, España Agosto 2007	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Multi-lenguas: catalán, español, inglés</li> <li>2. Conversor de coordenadas</li> <li>3. Necesita Sistema Operativo Windows 98, 2000, NT o XP.</li> </ol>
8. MetaISO v.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conforme a la ISO 19115</li> <li>2. Software libre</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No es multiplataforma</li> </ol>	Instituto de Geología y Paleontología, Cuba	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollado en Access</li> </ol>
9. M <sup>3</sup> Cat (Multistandard, Multilingual Metadata Cataloging) v.1.5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conforme a la ISO/TC211 19115</li> <li>2. Conforme a OpenGIS</li> <li>3. Software libre</li> <li>4. Soporta XML y SGML</li> </ol>		Programa Infraestructura del Dato Espacial Canadiense (CGDI GeolInnovations) por Intelec Geomatics (Intelec) y sus socios, SoftMap Technologies, CrossDraw, y el Centro para la Investigación en Geomática (Centre for Research in Geomatics_(CRG) de la Universidad de Laval Canadá.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conforme al estándar del FGDC</li> <li>2. Multi-lenguas: inglés y francés.</li> </ol>

Fuente: González, 2008

## **CAPITULO II. METODOLOGIA PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN EDITOR DE METADATOS GEOESPACIAL**

### **II.1. Cuestiones metodológicas**

La metodología para el diseño e implementación de un editor de metadatos geoespacial se muestra en la Figura 6.

En primer orden se realizó una recopilación, consulta y análisis sobre los metadatos, a través de las revistas científicas-técnicas, de las normas ISO en lo que se refiere a la información geográfica y sitios de interés en Internet.

Teniendo en cuenta los elementos mínimos de la norma ISO 19115 se definió el contenido y perfil de los metadatos. Para comprobar el funcionamiento de la Metageo se dispuso a capturar el conjunto de datos del proyecto "Evaluación del Impacto socio ambiental en sistemas geantropizados de pequeñas Islas mediante el empleo de tecnologías de avanzadas" de la Isla de la Juventud. A través del mismo se ejemplifica como a través de los Metadatos y por medio del editor MetaGeo se documentan los conjuntos de datos geográficos, específicamente los relacionados con los socio ambientales, con el objetivo de identificar, descubrir, valorar y administrar la información de los diferentes datos espaciales.

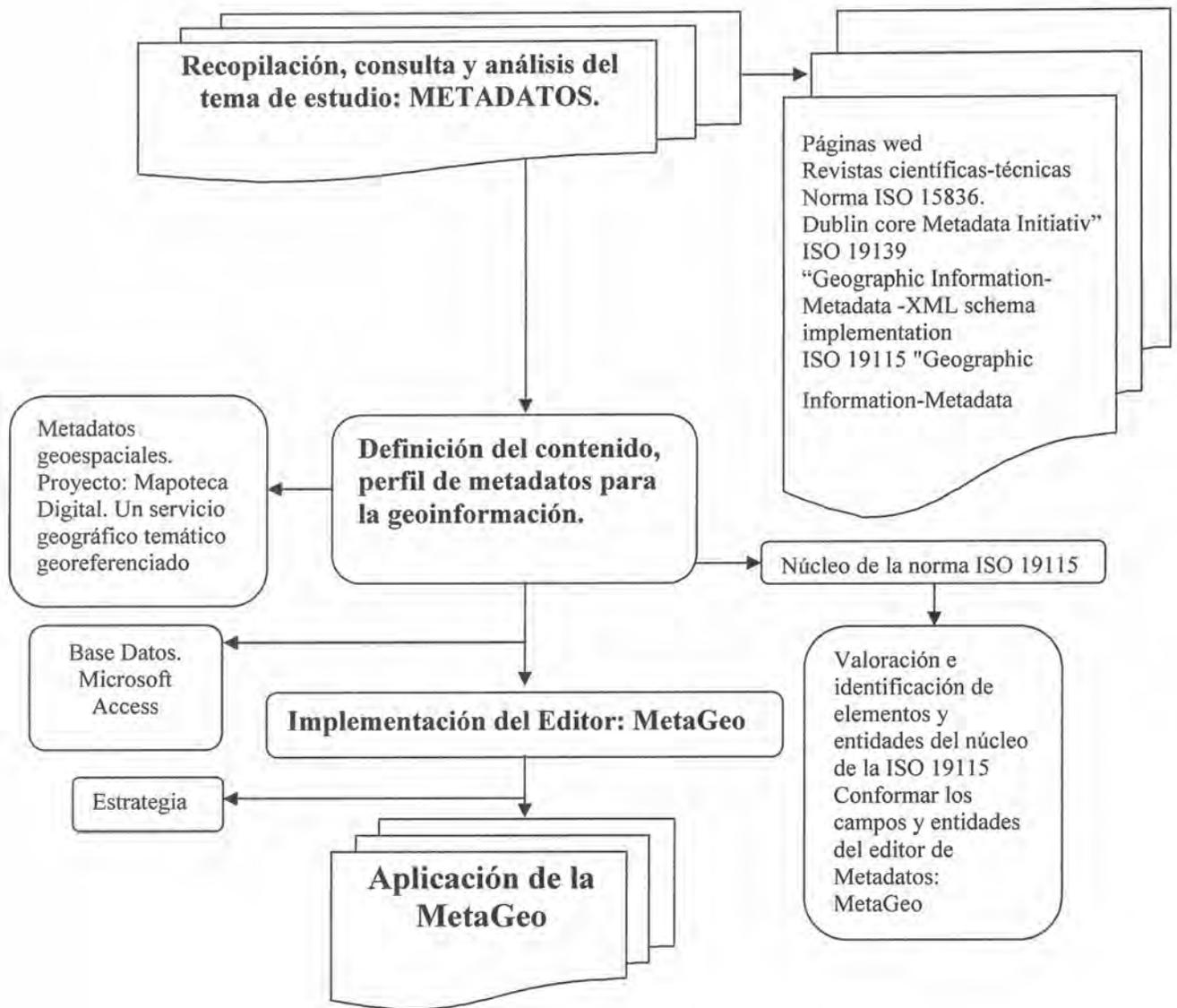


Figura 6: Esquema de flujo de trabajo

## II.2 Materiales

En el desarrollo del trabajo sean utilizados los siguientes materiales:

- a) ISO 19115 "Geographic Information-Metadata".
- b) ISO15836 "Dublin Core Metadata Initiativ": es una iniciativa creada em 1995 para metadatos de propósito general. Es una norma para la descripción de recursos independientemente de su formato, área de especialización.

- c) ISO19139 "Geographic Information-Metadata -XML schema implementation": "es una especificación técnica que desarrolla una implementación en XML del modelo de metadatos descrito por ISO 19115. XML es un lenguaje de marcado que se utiliza para crear documentos que contengan información estructurada. Para la creación de estos documentos es necesario definir etiquetas y relaciones entre las mismas" (Sánchez, 2008).

### **II.3 Métodos**

Teniendo como objetivo solucionar los problemas de esta investigación se tienen en cuenta, fundamentalmente, los siguientes métodos:

- Método lógico deductivo: se utilizó para la organización del conocimiento y la demostración de los objetivos planteados.
- Método hipotético-deductivo: se empleó para la organización del conocimiento experimental y la demostración de los objetivos planteados.
- Criterios de expertos: se empleo en el análisis de los elementos de los metadatos.
- Documental y bibliográfico: se empleo para la recopilación de antecedentes sobre el tema de estudio, considerando aquellos documentos de reconocido rigor científico.

### **II. 4 Herramientas**

Los elementos mínimos conformados del núcleo de la normas ISO 19115, están representados en una base de datos de Microsoft Office Access.

Para las imágenes insertadas se utilizó el Paint de Microsoft Office 2003 en un ambiente de trabajo de Windows xp

## CONCLUSIONES

1. Debido a la gran velocidad a la que se están desarrollando las IDE, los metadatos son cada vez más demandados por los usuarios y a su vez, necesitados tanto por ellos mismos como por los organismos productores de datos. Para facilitar su creación se elaboró una herramienta (Metageo) que documentan los conjuntos de datos geográficos, específicamente los relacionados con los socio ambientales, con el objetivo de identificar, descubrir, valorar y administrar la información de los diferentes datos espaciales.
2. Se demuestra la funcionalidad del sistema, adaptado a las características de trabajo de los investigadores y especialistas del Instituto de Geografía Tropical, así como fácil operabilidad.
3. Con el objetivo de identificar, descubrir, valorar y administrar la información de los diferentes datos espaciales ya generados o los que se generaran, en el Instituto de Geografía, se propone establecer una política y estrategia continuando con la implementación y desarrollo del editor MetaGeo.

## RECOMENDACIONES

1. Profundizar y actualizarse en cuanto a lo referido a los metadatos y documentos relacionados con esta temática, abarcando los diferentes tipos en que se puede presentar la información geográfica, sobre todo en cuanto a las ISO 19115, para obtener una referencia inexcusable para todo el que quiera trabajar en el campo de los metadatos referentes a datos y servicios geográficos.
2. Ampliar el perfil de metadatos, en la herramienta implementada (Metageo) con el objetivo de un alcance genérico mayor.
3. Continuar la introducción de datos en la Metageo, de los mapas generados en los proyectos del Instituto según dosificación.
4. Continuar adicionando otras funcionalidades al editor MetaGeo, como exportar a XML, para una correcta validación del conjunto de datos que se recopila.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- González, J. (2008): Proyecto "Contribución a la gestión de la información del Sistema Nacional de Monitoreo Ambiental". Instituto de Geografía Tropical.
  
- Sánchez, A. (2008): Normas sobre metadatos (ISO 19115, ISO 19115-2, ISO 19139, ISO 15836. Revista Mapping. Enero
  
- Jiménez, E; Rodríguez, P. (2008): Proyecto "Mapoteca Digital. Un Servicio de Información Geográfica Temática Georreferenciada" [inédito]

## BIBLIOGRAFÍA

1. Colectivo de autores "Recetario de la Infraestructura de Datos Espaciales" The IDE Cookbook. Versión 2.0, 25 January 2004.
2. <http://gdi-nrw.uni-muenster.de>
3. <http://geonetwork>
4. <http://iderc.co.cu>
5. <http://snig.cnig.pt>
6. <http://www.auslig.gov.au>
7. <http://www.fgdc.gov>
8. <http://www.ncgi.nl>
9. <http://www.ngdf.org.uk>
10. <http://www.w3schools.com>
11. ISO/FDIS 15836 (1995): Dublín Core Metadata Initiative.
12. ISO/FDIS 19115 (2003): Geographic Information – Metadata
13. ISO/FDIS 19115-2 (extensión): Geographic Information – Metadata for imagery and gridded data
14. ISO/TS 19139 (2003): Geographic Information – Metadata – XML schema implementation.
15. MOA2, Administrative Metadata Elements Preservation Metadata for Digital Collections.