

Modelo de interoperabilidad basado en metadatos (*MIBM*).

Manso M.A., Wachowicz M., Bernabé M.A., Sanchez A. y Rodriguez A.F.

Grupo Investigación Mercator,
Dpto I. Topográfica y Cartografía
ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía
Universidad Politécnica de Madrid

Dirección General del Instituto Geográfico Nacional



INSTITUTO
GEOGRÁFICO
NACIONAL

Sumario

- Interoperabilidad revisión
 - Definiciones
 - Niveles
- Modelo de interoperabilidad propuesto
- Evaluación modelo sobre ISO19115
- Avances sobre la validación modelo
- Conclusiones

Interoperabilidad

- *“es la capacidad de intercambiar y compartir datos entre dos sistemas o componentes informáticos sin la intervención de un tercer sistema, de modo que la información o datos compartidos puedan ser utilizados sin requerir una comunicación previa”*

(IEEE, 1990; DC glosary metadata, 2001; NISO, 2004; ALCTS, 2004; Taylor, 2004).

- *+ capacidad de proporcionar o recibir servicios*

(Police Information Technology Organization)

- *+ cultura de organización, para intercambiar y reutilizar la información* *(Miller 2000)*

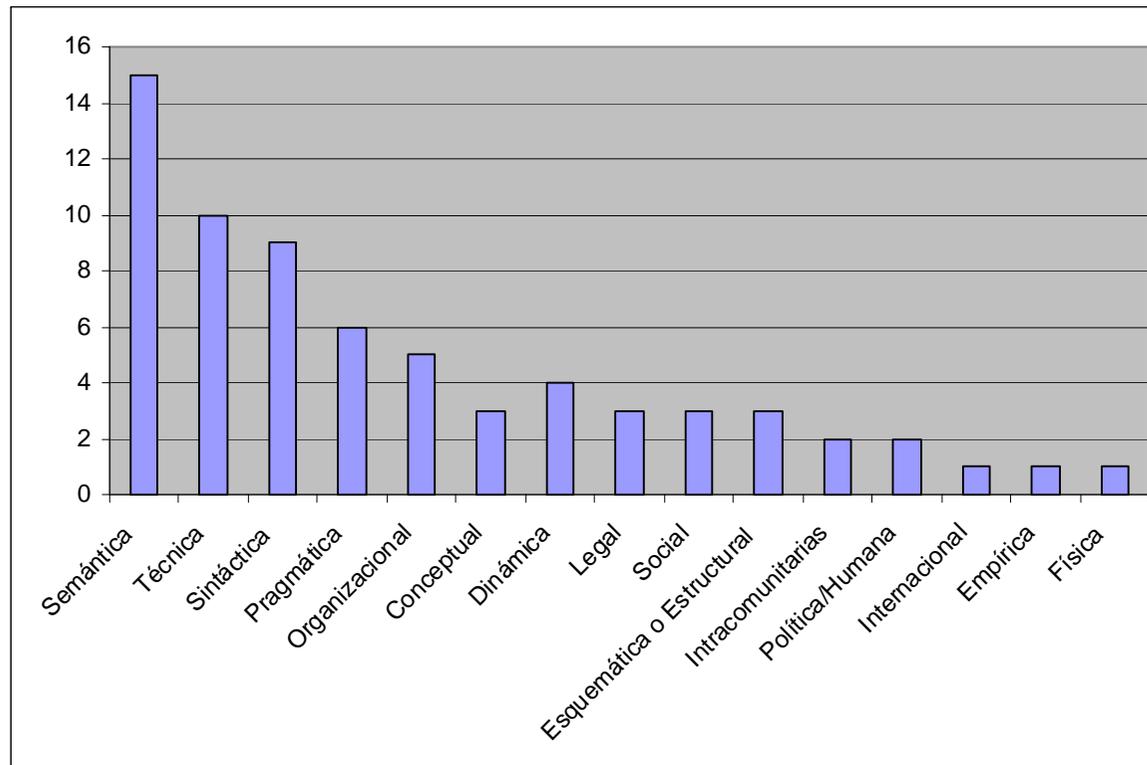
Interoperabilidad

- Modelos de interoperabilidad
 - NC3SAF de NATO (2004) (Arq de sistemas)
 - *Software Engineering Institute (SEI):*
 - LISI: *Levels of Information Systems Interoperability*
 - SOSI: *Systems Of Systems Interoperability*
 - LCIM: *Levels of Conceptual Interoperability Model*
 - Interoperating GIS (Goodchild *et al.* 1997)
 - Intermodel5 (Shanzhen *et al.* 1999)

Interoperabilidad niveles (*review*)

Autor	Año	Técnica	Esquemática/estructural	Semántica	Organizacional	Física	Empírica	Sintáctica	Pragmática	Social	Política / Humana	Legal	Internacional	Dinámica	Conceptual
ISO	1990	x		x				x							
Goh [23]	1997		x												
Goodchild [1]	1997	x			x			x	x			x		x	X
Bishr [24]	1998		x	x				x							
Shanzhen [25]	1999			x	x			x	x					x	
Ouksel & Sheth [26]	1999	x		x				x	x	x				x	
Miller [21]	2000	x		x							x	x	x		
Tolk [2]	2003				x										
Tolk, Muguira [27]	2003	x		x				x	x						x
Bermudez [28]	2004			x											
Shekhar [29]	2004		x	x				x							
Schekkerman [30]	2004	x		x											
Stroetmann [31]	2005			x				x							
Ding [32]	2005			x				x							
Nowak [33]	2005		x	x				x							
Mohammadi [34]	2006	x			x					x	x	x			
Kalantari [35]	2006	x		x								x			
Assche [36]	2006					x	x	x	x	X					
Turnitsa &Tolk [12]	2006	x		x				x	x					x	X
Dekkers [37]	2007	x		x	x										

Interoperabilidad niveles

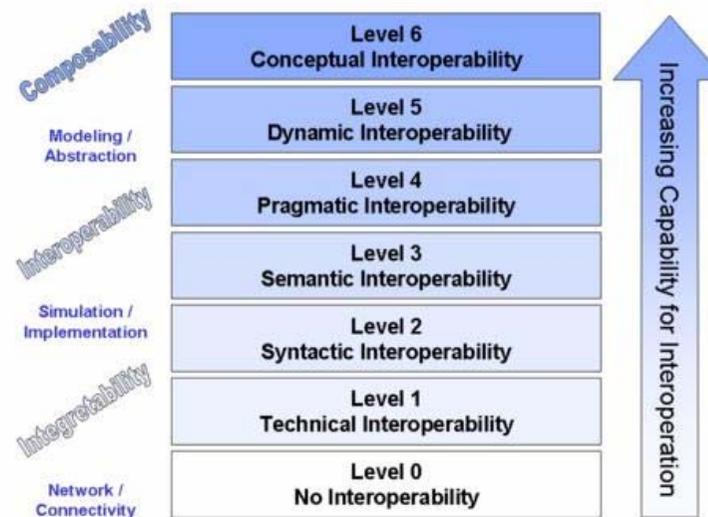


Modelo de interoperabilidad basado en metadatos

Modelo de interoperabilidad para IDE (propuesta)

- Modelo de 7 niveles, similitud LCIM

Organizacional
Conceptual
Dinámica
Pragmática
Semántica
Sintáctico
Técnico



*Modelo de Interoperabilidad Conceptual
Turnitsa and Tolk (2006)*

Interoperabilidad Modelo: Nivel Técnico

Organizacional
Conceptual
Dinámica
Pragmática
Semántica
Sintáctico
Técnico

- *posibilita la interconexión de los sistemas a nivel de protocolos y el intercambio de información en su nivel más básico*
- juegos de caracteres, codificación de caracteres, identificadores, entorno de procesamiento, nombres de los archivos, tipos de servicios y versiones, tamaño de transferencia, formatos y versiones de los archivos, medios de almacenamiento, así como enlaces y protocolos

Interoperabilidad Modelo: Sintáctico

Organizacional
Conceptual
Dinámica
Pragmática
Semántica
Sintáctico
Técnico

- *posibilita el intercambio de información en un formato común*
- XML, XML Schemas, PNG, JPEG, GML, O&M, SensorML, TML, FE, SE (SLD)

Interoperabilidad Modelo: Semántica

Organizacional
Conceptual
Dinámica
Pragmática
Semántica
Sintáctico
Técnico

- *posibilita el intercambio de información, utilizando un vocabulario común y compartido que evite las inexactitudes en la interpretación del significado de los términos*
- WSDL, SOAP, GML, SLD ;
ISO19115 - 24 listas de términos enumerados; INSPIRE Metadata IR Servicios

Interoperabilidad Modelo: Pragmática

Organizacional
Conceptual
Dinámica
Pragmática
Semántica
Sintáctico
Técnico

- *posibilita que los sistemas conozcan y exploten los métodos y procedimientos de los demás sistemas*
- especificaciones de servicios OGC (WFS, WCS, CS-W, SOS, WNS, WAS, LSB, etc.)

Interoperabilidad Modelo: Dinámica

Organizacional
Conceptual
Dinámica
Pragmática
Semántica
Sintáctico
Técnico

- *permite a los sistemas autocorregir su funcionamiento ante los cambios en la transferencia de información, y sacar partido de ello*
- ISO19115 topic category ; INSPIRE Metadata IR Servicios

Interoperabilidad Modelo: Conceptual

Organizacional
Conceptual
Dinámica
Pragmática
Semántica
Sintáctico
Técnico

- *que permite conocer y reproducir el funcionamiento de un sistema en base a la documentación usualmente expresada en un formato de ingeniería*
- UML (XMI), GML Application Schema

Interoperabilidad Modelo: Organizacional

Organizacional
Conceptual
Dinámica
Pragmática
Semántica
Sintáctico
Técnico

- *permite conocer los objetivos de negocio, los modelos de procesos, las leyes y políticas de acceso y el uso de los datos y los servicios*
- políticas de acceso y uso de datos y/o servicios, responsabilidades personales o institucionales, objetivos y fines perseguidos por la organización al crear un dato o proporcionar un servicio

Evaluación modelo sobre ISO19115

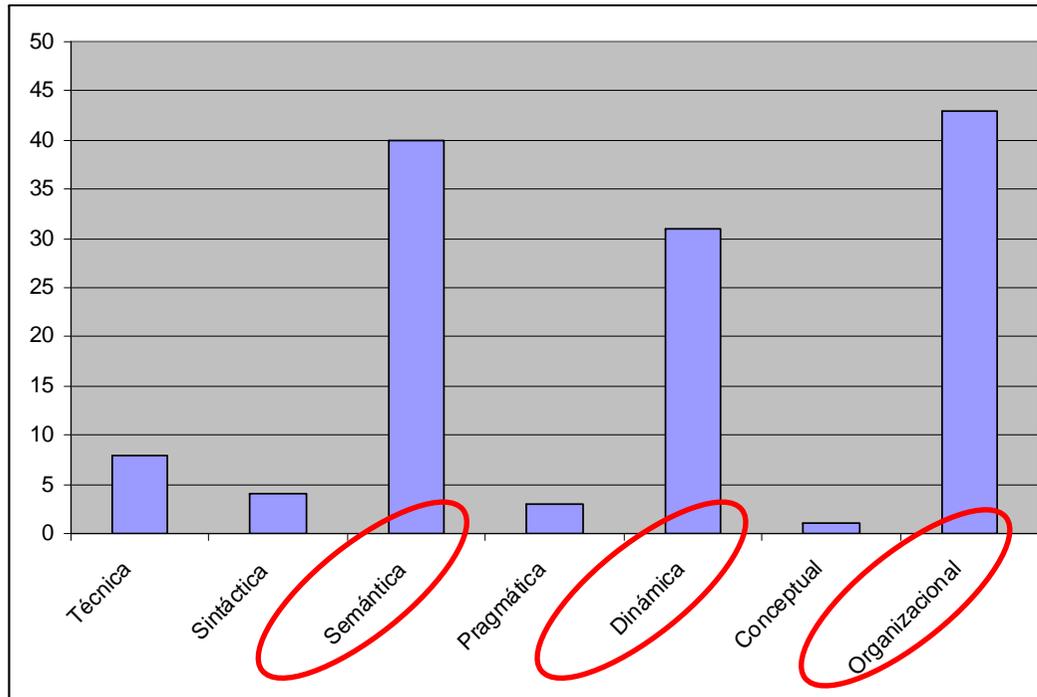
- **Objetivos:**
 - Analizar la interoperabilidad que posibilitan los ítems de metadatos.
 - Analizar las relaciones entre los niveles de interoperabilidad favorecidos por los metadatos.
- **Método:**
 - Revisión de los niveles de interoperabilidad que favorecen los ítems de metadatos y su posterior análisis.

Evaluación modelo sobre ISO19115

Paquete/Clase	MD_Metadata	Tipos de Interoperabilidad					
		Técnica	Sintáctica	Semántica	Pragmática	Dinámica	Conceptual Organizacional
Ítem	Descripción						
fileIdentifier	Identificador del fichero	x					
language	Idioma			x			x
characterSet	Conjunto de caracteres	x		x			
parentIdentifier	Identificador del padre	x					
hierarchyLevel	Nivel jerárquico			x			
hierarchyLevelName	Nombre del nivel jerárquico					x	x
<i>contact (CI_ResponsableParty)</i>	<i>Contacto</i>						x
dateStamp	Fecha de Creación			x	x		x
metadataStandardName	Norma de Metadatos		x	x			x
metadataStandardVersion	Versión de la Norma de Metadatos		x	x			x
dataSetURI	Uri del Conjunto de Datos	x		x	x		
<i>locale (PT_Locale) (ISO19139)</i>	<i>Información sobre alternativa lingüística</i>						
<i>spatialRepresentationInfo (MD_SpatialRepres</i>	<i>Información sobre la Representación Espacial</i>						
<i>referenceSystemInfo (MD_ReferenceSystem)</i>	<i>Información del Sistema de Referencia</i>						
<i>metadataExtensionInf (EX_Extent)</i>	<i>Información de Extensiones de Metadatos</i>						
<i>identificationInfo (MD_identification)</i>	<i>Información de identificación</i>						
<i>contentInfo (MD_ContentInformation)</i>	<i>Información del Contenido</i>						
<i>distributionInfo (MD_Distribution)</i>	<i>Información de Distribución</i>						
<i>dataQualityInfo (DQ_DataQuality)</i>	<i>Información sobre Calidad de los datos</i>						
<i>portrayalCatalogueInf (MD_PortrayalCatalogu</i>	<i>Información del Catálogo de Representación</i>						
<i>metadataConstraints (MD_Constraints)</i>	<i>Constricciones de los metadatos</i>						
<i>applicationSchemaInf (MD_ApplicationSchem</i>	<i>Información del Modelo de Aplicación</i>						
<i>metadataMaintenance (MD_MaintenanceInfo</i>	<i>Mantenimiento de los metadatos</i>						
PT_Locale	Identificador de idioma, país y tipo de codificación						
language	Idioma			x			x
country	País			x			x
characterEncoding	Juego de caracteres de la codificación	x		x			

Modelo de interoperabilidad basado en metadatos

Resultados de la evaluación modelo



Ítems del núcleo (Core) de la norma ISO19115

Resultados de la evaluación modelo

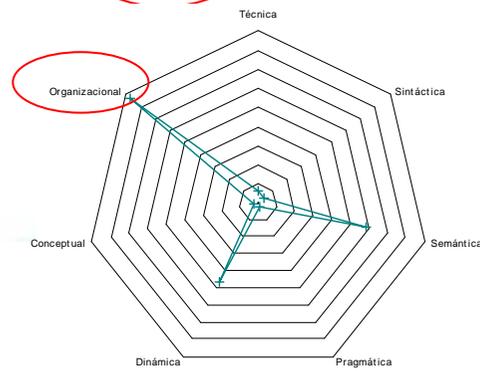
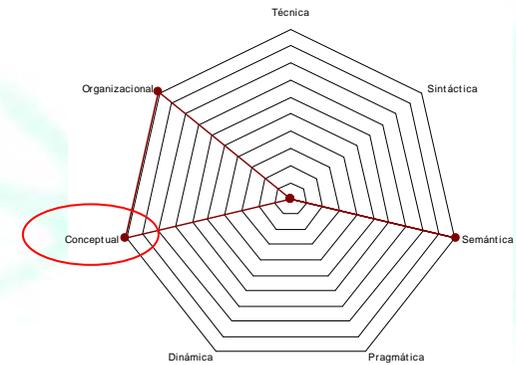
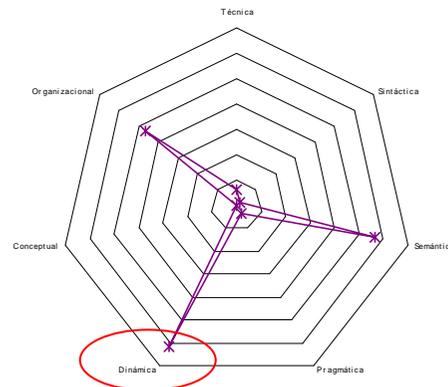
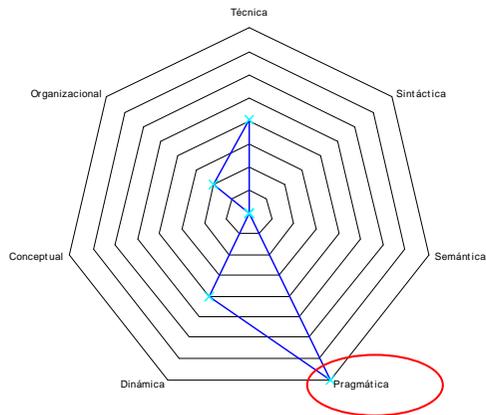
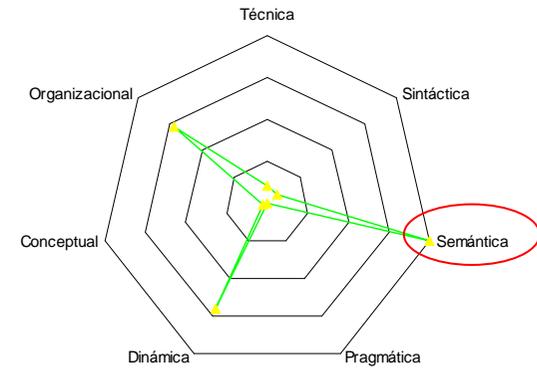
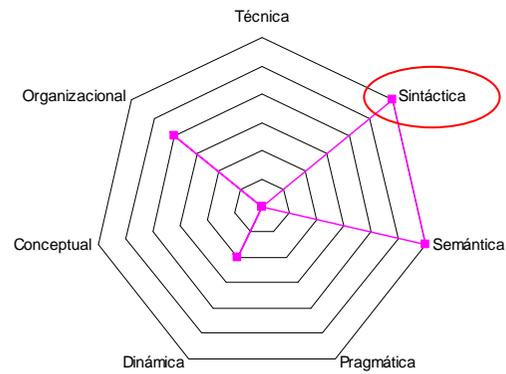
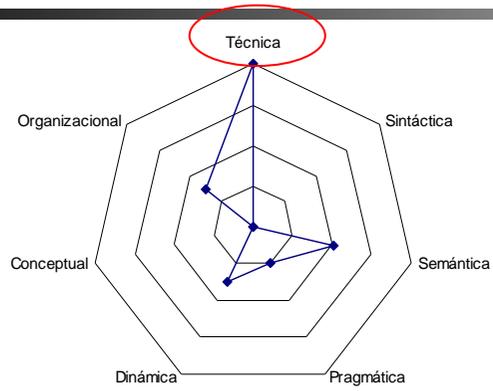
	Técnica	Sintáctica	Semántica	Pragmática	Dinámica	Conceptual	Organizacional
Técnica	8	0	4	2	3	0	3
Sintáctica	0	3	3	0	1	0	2
Semántica	4	3	40	0	28	1	29
Pragmática	2	0	0	4	2	0	1
Dinámica	3	1	28	2	31	0	23
Conceptual	0	0	1	0	0	1	1
Organizacional	3	2	29	1	23	1	43

Núcleo de ISO 19915 Metadata

ISO 19915 Metadata

	Técnica	Sintáctica	Semántica	Pragmática	Dinámica	Conceptual	Organizacional
Técnica	32	3	11	8	10	0	22
Sintáctica	3	6	3	3	4	0	3
Semántica	11	3	196	4	127	6	181
Pragmática	8	3	4	24	21	0	19
Dinámica	10	4	127	21	151	0	143
Conceptual	0	0	6	0	0	7	7
Organizacional	32	3	181	19	143	7	229

Evaluación modelo



Comparación ISO: núcleo vs completo

	Técnica	Sintáctica	Semántica	Pragmática	Dinámica	Conceptual	Organizacional
Técnica	100	0	10	50	10	0	7
Sintáctica	0	100	8	0	3	0	5
Semántica	50	100	100	0	90	100	67
Pragmática	25	0	0	100	6	0	2
Dinámica	38	33	70	50	100	0	53
Conceptual	0	0	3	0	0	100	2
Organizacional	38	67	73	25	74	100	100

Valores porcentuales por columnas

	Técnica	Sintáctica	Semántica	Pragmática	Dinámica	Conceptual	Organizacional
Técnica	100	50	6	33	7	0	10
Sintáctica	9	100	2	13	3	0	1
Semántica	34	50	100	17	84	86	79
Pragmática	25	50	2	100	14	0	8
Dinámica	31	67	66	88	100	0	62
Conceptual	0	0	3	0	0	100	3
Organizacional	69	50	95	79	95	100	100

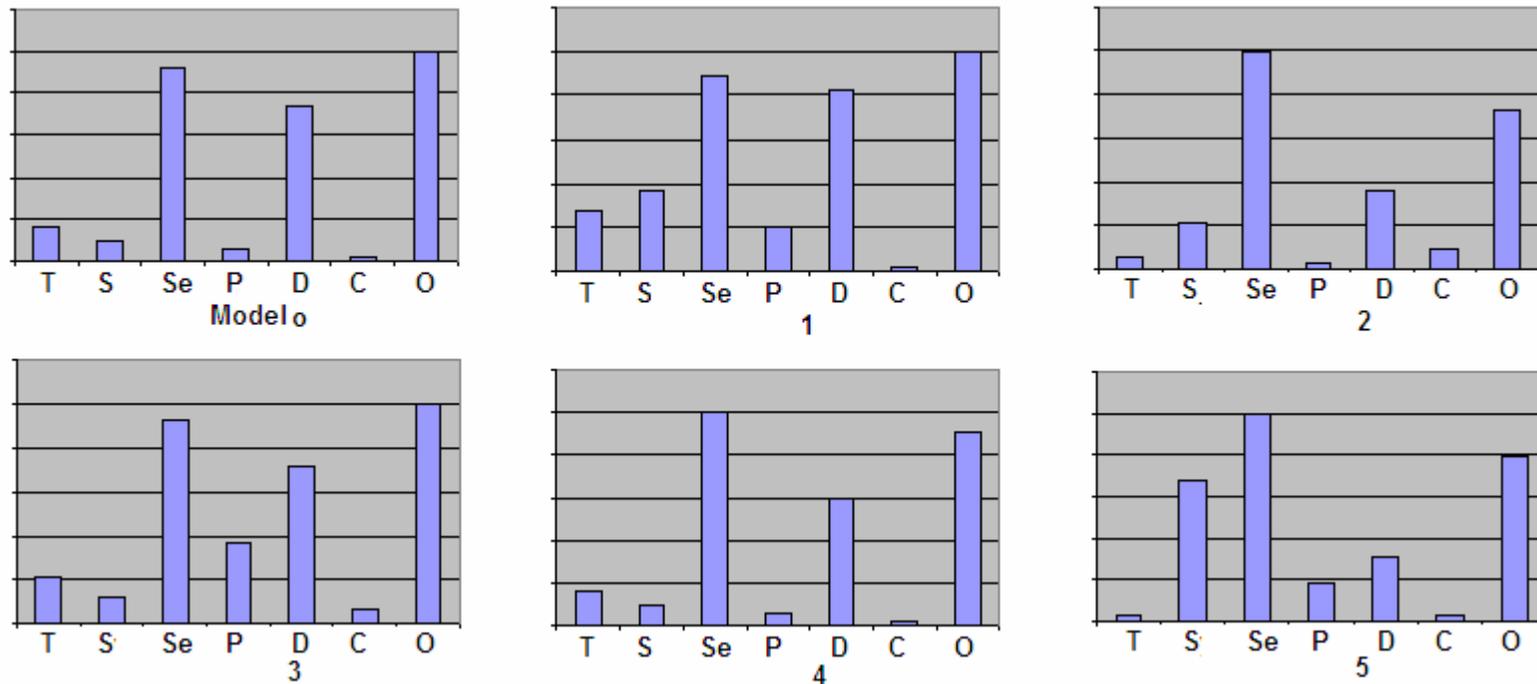
Conclusiones

- gran paralelismo en los resultados
- niveles de interoperabilidad favorecidos: organizacional, semántico y dinámico
- carencias de ítems que faciliten los niveles de interoperabilidad pragmático y conceptual
- discrepancias cuantitativas se producen en la interoperabilidad sintáctica. La representatividad cae sensiblemente de 8 a 1,5%
- ítems que proporcionan interoperabilidad conceptual también dotan de interoperabilidad semántica y organizacional
- alto porcentaje de ítems que proporcionan interoperabilidad pragmática también la proporcionan dinámica
- los ítems, además de favorecer un nivel concreto, también proporcionan interoperabilidad organizacional

Validación del modelo

- ¿Quién?
 - Mediante consulta a creadores de metadatos con distintos perfiles
- ¿Cómo?
 - Analizando los ítems **del núcleo** de la norma ISO19115
- Modo:
 - Sobre una hoja de cálculo, anotando modificaciones y justificación

Validación modelo, resultados preliminares



Diagramas de frecuencias de los niveles de interoperabilidad ratificados o modificados para los ítems del núcleo de metadatos de la norma ISO19115

Validación: conclusiones preliminares

- Según 1, 2, 3 y 4 se mantienen fuertes los niveles de interoperabilidad Semántica, Dinámica y Organizacional, diferenciadas del resto
- El 5 discrepa del resto considerando aspectos sintácticos lo que los demás consideran dinámicos
- El 2 identifica más ítems que proporcionan interoperabilidad semántica que organizacional, en concordancia también con el encuestado 4 y el 5
- Todos identifican pocos ítems que proporcionen interoperabilidad conceptual

Conclusiones

- Revisión en profundidad sobre interoperabilidad
- Propuesto un modelo de interoperabilidad para las IDE
- Analizado el modelo según la norma ISO19115
- Se ha demostrado que las relaciones entre los niveles de interoperabilidad no son jerárquicas
- Se ha iniciado la validación del modelo y su análisis

- Creemos que el desarrollo de este modelo ayuda a entender y mejorar las fortalezas de la norma de metadatos y de los propios metadatos
- Creemos que este modelo puede ayudar a mejorar la interoperabilidad de la IDE (sistema de sistemas) desde la perspectiva de los metadatos

Futuros trabajos

- Completar el estudio de validación del modelo y extraer conclusiones
- Ampliar el nº de encuestados y refinar el modelo
- Crear herramientas que valoren la interoperabilidad aportada por un metadato y ayuden a mejorarla
- Comparar y analizar la interoperabilidad que aportan metadatos creados de distintas formas: manualmente y automáticamente

Agradecimientos

En los resultados de la investigación descrita en este trabajo ha contribuido el Instituto Geográfico Nacional a través del convenio de colaboración suscrito con la Universidad Politécnica de Madrid

A stylized graphic featuring a green background with white, abstract shapes that resemble hands or fingers reaching out. The shapes are interconnected and form a central white area where the text is located.

¡Gracias!

m.manso@upm.es

www.latingeo.net

Campus Sur UPM
ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía
Km 7,5 Autovía de Valencia
E-28031 Madrid (España)
Telf y Fax [34] 91 331 1968
www.latingeo.net