

# Formación en especificaciones y estándares OGC

**Rivas Fernandez, Débora; Gonzalez, María Ester; Manso Callejo, Miguel Ángel.**

## Resumen

La puesta en marcha de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) a distintas escalas (internacional, nacional, regional y local) demanda el desarrollo de políticas y la creación de capacidades (Georgiadou, 2002). Desde el punto de vista técnico, se requiere la existencia de estándares comunes que garanticen la interoperabilidad entre sistemas a nivel de servicios, interfaces, formatos, etc. (OGC). En este contexto, la creación de capacidades (formación) a nivel individual (Williamson, 2004) en materia de estándares y especificaciones se convierte en una demanda real a la que hay que dar respuesta y el ámbito educativo no puede permanecer ajeno.

En respuesta a esta demanda de formación en materia de especificaciones y estándares OGC el Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica (LatinGEO) de la Universidad Politécnica de Madrid con la colaboración del Instituto Geográfico Nacional de España ha diseñado y desarrollado un curso para ser impartido en el ámbito universitario bajo la modalidad educativa b-learning (blended learning) que comprende el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales (e-learning) en combinación con aprendizaje presencial. Por otra parte, el diseño y desarrollo de las 27 lecciones que conforman el curso como Objetos de Aprendizaje (OA) permitirá su reutilización para generar nuevos cursos a partir de la combinación de lecciones, ofreciendo respuesta a demandas de formación específicas.

El objetivo de esta comunicación es difundir el curso desarrollado y las posibilidades de utilización del mismo en distintos contextos de formación, así como las posibles adaptaciones de los contenidos para ser utilizados bajo distintas modalidades educativas (presencial, b-learning y e-learning). Se incluyen futuras acciones para la continua actualización y mejora de los contenidos que contribuirán a ofrecer un producto de calidad que pretende dar respuesta a las necesidades de formación en materia de especificaciones y estándares OGC.

## PALABRAS CLAVE

Formación, OGC, modalidades educativas, Objetos de Aprendizaje (OA)

## 1. INTRODUCCIÓN

La puesta en marcha de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) a distintas escalas (internacionales, nacionales, regionales y locales) exige desde el punto de vista técnico la existencia de estándares comunes que garanticen la interoperabilidad entre sistemas a nivel de servicios, interfaces, formatos, etc. [1]. En este contexto, disponer de profesionales con formación en materia de especificaciones y estándares es una demanda real que exige al ámbito educativo universitario, que no puede permanecer ajeno, ofrecer una respuesta de carácter flexible y diversificado.

Con el fin de contribuir a dar respuesta a la demanda de formación en materia de especificaciones y estándares OGC el Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica (LatinGEO) y el Grupo de investigación Mercator de la Universidad Politécnica de Madrid con la colaboración del Instituto Geográfico Nacional de España ha diseñado y desarrollado un curso para ser impartido bajo la modalidad educativa b-learning orientado a un perfil profesional con conocimientos previos en materia de IDE y en particular de servicios.

En esta comunicación se hará referencia al curso: *“Especificaciones y estándares OGC”*, ofreciendo información sobre los contenidos y características del mismo que permitirá posibles adaptaciones para ser impartido bajo distintas modalidades educativas (presencial, b-learning y e-learning). Se expone un resumen de los antecedentes de formación en la temática del curso, se explicitan las diversas fuentes de información que han servido de referencia para desarrollar las 27 lecciones que lo forman y se menciona la metodología que ha guiado el proceso de diseño y desarrollo de los contenidos. Para finalizar se presentan unas breves conclusiones que incluyen lecciones aprendidas y mención de las futuras acciones orientadas a evaluar los contenidos.

## 2. FORMACIÓN EN OGC

Realizar una revisión de los antecedentes de formación en el contexto específico de OGC, fue una tarea previa al diseño y desarrollo del curso: “Estándares y especificaciones OGC” con el fin de analizar, seleccionar y recopilar los

recursos disponibles susceptibles de ser utilizados en el marco de este curso. A continuación se realiza una breve mención OGC y se presenta un resumen de estos antecedentes que sirven de referencia a iniciativas de formación.

El OGC es un consorcio internacional integrado por empresas, agencias gubernamentales, organizaciones de investigación y universidades que participan en el desarrollo público de especificaciones y estándares relacionados con la Información Geográfica, en particular de los servicios y los desarrollos en busca de la interoperabilidad “una organización internacional sin ánimo de lucro que persigue el desarrollo de estándares para servicios geoespaciales basados en localización” [1].

En el marco de este consorcio internacional la formación de profesionales para contribuir al desarrollo y puesta en marcha de los estándares que aseguran la interoperabilidad entre sistemas a nivel de servicios, interfaces, formatos, etc., representa un compromiso de su parte y de las instituciones de cada país que llevan adelante iniciativas IDE.

Considerando que desde hace tiempo la estandarización de la geo-información es vista como una necesidad y como una buena inversión [2], se podría afirmar que la formación en esta materia también va por la misma línea. Esto se refleja en distintas iniciativas que se enmarcan dentro de OGC, entre las que se mencionan:

- a) En la Web oficial de OGC se encuentran materiales orientados a la formación en materia de OGC, entre los que se mencionan los Manuales de Buenas Prácticas [3] y el Training Material al que sólo tienes acceso sus afiliados para uso interno [4]
- b) Se dispone de una lista de distribución para intercambiar información [media@lists.opengeospatial.org](mailto:media@lists.opengeospatial.org)
- c) Videos orientados a la formación (*SDI Instructional Videos*) <http://www.gsdi.org/SDIvideos>

En agosto de 2009 el Open Geospatial Consortium anunció la disponibilidad de recursos docentes relacionados con los estándares geoespaciales en OGCNetwork [5], ofreciendo una serie de enlaces a cursos, documentos, artículos, presentaciones, foros de discusión, videos, etc.

El OGC Interoperability Institute [6] es una organización sin ánimo de lucro que entre sus fines fundamentales se encuentra realizar acciones para fomentar la transferencia de conocimientos en materia de especificaciones y estándares OGC. Entre unos de sus objetivos se encuentra llevar a cabo acciones para colaborar en la elaboración de planes de estudios y materiales de apoyo a la educación para la creación y mejora de la interoperabilidad.

El Grupo de trabajo universitario de OGC, University Working Group [7], orienta sus objetivos a la formación y organización de un grupo académico que aconseje a la comunidad universitaria sobre tecnologías, estándares y políticas relacionadas con los programas del OGC (desarrollar, intercambiar y publicar recursos educativos).

### 3. CURSO: ESPECIFICACIONES Y ESTANDARES OGC

El curso especificaciones y estándares OGC comenzó en el marco del proyecto: “Elaboración y ejecución de un plan de difusión y formación de las Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) en la Educación Universitaria y en los Colegios Profesionales de España”. Para cumplir con el objetivo de este proyecto se desarrollaron 30 horas de formación que se corresponden con las 3 primeras lecciones. Sin embargo, con el fin de abarcar la mayoría de las especificaciones OGC y estándares relacionados con los servicios el temario del curso fue ampliado y se completo alcanzando un total de 27 lecciones.

El curso se desarrollo para ser implementado en el ámbito universitario y ser impartido bajo la modalidad educativa b-learning (combinación de aprendizaje presencial con virtual/e-learning). La organización del curso en lecciones siguiendo el modelo de Objetos de Aprendizaje (OA) [8], que les da un carácter independiente, permite que estas puedan ser reutilizadas para generar nuevos cursos a partir de combinaciones que respondan a demandas específicas. A esta característica se suma que cada una de las lecciones ha sido empaquetada bajo las especificaciones SCORM 1.2 (*Sharable Content Object Reference Model*) [9] que garantiza que sean reutilizables, interoperables y adaptables a distintos Sistemas de Gestión del Aprendizaje o LMS (*Learning Management System*) que respondan a esta especificación como por ejemplo MOODLE [10].

#### 3.1. OBJETIVOS

Se plantearon los siguientes objetivos que guiaron el proceso de desarrollo del curso:

- Analizar y evaluar diversos recursos relacionados con especificaciones y estándares OGC provenientes de diversas fuentes de información.
- Seleccionar los recursos susceptibles de ser utilizados en el marco del curso de acuerdo al temario definido.

- Diseñar y desarrollar el curso para un entorno e-learning, estructurando las lecciones como Objetos de Aprendizaje (OA) para ser implementadas bajo la especificación SCORM 1.2 asegurando que las mismas sean reutilizables, interoperables y adaptables a distintos Sistemas de Gestión del Aprendizaje.

### 3.2. METODOLOGIA

La metodología que guió el desarrollo del curso se basó en Modelo de Diseño Instruccional ADDIE [11] que por su carácter genérico y suficientemente flexible permite modificaciones en función de las necesidades específicas del contexto de aplicación.

El Modelo de Diseño Instruccional ADDIE comprende cinco fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (Figura 1). En el contexto de la presente comunicación se exponen las tres primeras fases.



Figura 1: Modelo de Diseño Instruccional ADDIE

#### 3.2.1. Fase de Análisis

En esta primera parte del proceso de la elaboración del curso, se busca obtener una descripción general del mismo. Dicha descripción consistió básicamente en definir las características del curso, la organización y estructuración preliminar de los contenidos.

Una vez definida la estructura preliminar del curso, se realizó una búsqueda y análisis de los recursos disponibles en distintas fuentes de información (Web OGC, cursos de especialización en IDE, etc.). Se procedió a la recopilación de los recursos que se encontraban en distintos formatos (.pdf, .ppt, .doc, etc.). En general, los materiales relacionados con los estándares más extendidos fueron los más numerosos.

La mayor parte de la información recopilada se obtuvo a través de la página del OGC y del OGC Network [12], donde se pueden consultar las Normas y especificaciones OGC, que son documentos técnicos en formato de texto donde se detallan interfaces o codificaciones de los distintos estándares. Los desarrolladores de software utilizan estos documentos de referencia para el desarrollo e implementación de GeoServicios. Estas especificaciones son los principales “productos” desarrollados por los miembros de OGC para abordar el desafío de la interoperabilidad. El acceso a este tipo de documentos, es libre, si bien la principal problemática a destacar es que son documentos de carácter técnico escritos en inglés.

### 3.2.2. Fase de Diseño

- En esta fase se definieron las características principales del curso. Se determinó las lecciones responderían al modelo de Objetos de Aprendizaje, totalmente independientes entre sí, con el fin de poder reutilizarlas en otros cursos, según convenga. Por lo tanto, descartó una división en módulos de contenidos, y se determinó realizar lecciones totalmente independientes.
- Se elaboró y validó el índice de contenidos. El resultado fue un índice que consta de 27 lecciones, de carácter independiente, en las que se abarcan un gran número de estándares:
  - **Lección 1:** Marco de Referencia del OGC
  - **Lección 2:** Visión General de las especificaciones OGC
  - **Lección 3:** OGC Web Service Common
  - **Lección 4:** Web Map Service
  - **Lección 5:** Web Map Tiling Service
  - **Lección 6:** Lenguaje XML
  - **Lección 7:** Lenguaje GML
  - **Lección 8:** Lenguaje KML
  - **Lección 9:** Styled Layer Descriptor
  - **Lección 10:** Symbology Encoding
  - **Lección 11:** Filter Encoding y Common Query Language
  - **Lección 12:** Web Map Context
  - **Lección 13:** WMS como servicio de visualización con SLD
  - **Lección 14:** Web Feature Service -Básico
  - **Lección 15:** Localizador de Topónimos (WFS-Gazetteer)
  - **Lección 16:** Servicio Web de Fenómenos Transaccional (WFS-T)
  - **Lección 17:** Prácticas de visualización de datos obtenidos de un WFS aplicando filtros
  - **Lección 18:** Servicio Web de Coberturas Ráster (Web Coverage Service)
  - **Lección 19:** Servicio de Transformación de Coordenadas (WCTS)
  - **Lección 20:** Servicio Web de Procesamiento (WPS)
  - **Lección 21:** Servicio de Catálogo (CS-W)
  - **Lección 22:** Sensor Web Enablement (SWE)
  - **Lección 23:** Sensor Model Language (SensorML)
  - **Lección 24:** Transducer Markup Language (TML)
  - **Lección 25:** Servicio de acceso a Observaciones (SOS)
  - **Lección 26:** Servicio de Alerta de Observaciones (SAS)
  - **Lección 27:** Servicios Web de Notificación (WNS)
- **Selección de la herramienta de autor para adaptar los contenidos a un entorno e-learning**

Para la adaptación de contenidos a un entorno e-learning se seleccionó la herramienta de autor denominada “eXeLearning” (*Open Source*) [13]. Esta herramienta de autor que permite la edición de recursos educativos fue creada por la Auckland University of Technology [14] y la Tairarwhiti Polytechnic de Nueva Zelanda [15].

La elección de eXeLearning para la adaptación de los contenidos a un entorno e-learning se debió a que es un software de código abierto, permite la elaboración de contenidos web didácticos sin necesidad de tener conocimientos en la edición y marcado con XML o HTML y puede exportar contenidos como páginas web autosuficientes o como paquetes IMS [16] (*Instructional Management System*), SCORM 1.2 o Common Cartridge [17].

### 3.2.3. Fase de Desarrollo

- **Diseño, desarrollo y validación del DEMO**

Previo al desarrollo de todas las lecciones definidas en el índice de contenidos, se diseñó y elaboró un DEMO. Se utilizó la herramienta eXeLearning, se exportó como paquete de contenido SCORM 1.2 y se

implementó en una plataforma de prueba (MOODLE), para su posterior validación por docentes expertos en innovación educativa.

- **Desarrollo de las lecciones como Objetos de Aprendizaje**

Un Objeto de Aprendizaje se entiende como una entidad digital, auto-contenido y reutilizable, con un claro propósito educativo, constituido por al menos tres componentes internos editables: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. A manera de complemento, los objetos de aprendizaje han de tener una estructura externa de información que facilite su identificación, almacenamiento y recuperación: los metadatos [18]

Finalmente se obtuvieron 27 Objetos de Aprendizaje, desarrollados con la herramienta eXeLearning y que cumplen las siguientes características:

- Tienen formato digital y carácter interactivo.
- Cumplen un propósito pedagógico.
- Son indivisibles e independientes.
- Son reutilizables para definir nuevos cursos que respondan a necesidades específicas y modalidades educativas distintas (presencial, b-learning y e-learning)

Las lecciones presentan las siguientes características:

- Contenido teórico (Figura 2)

The screenshot displays a virtual classroom interface. At the top, there is a header with 'Aula Virtual' on the left, a central logo for 'eduGEO grupo IBERICA', and 'Latin GEO' on the right. Below the header, a navigation bar shows the current path: 'Aula Virtual > OGC > SCORMs > 4. Web Map Service'. On the right of this bar, there are links for 'Salir de la actividad' and 'Actualizar SCORM'. The main content area is titled 'WMS' and contains a table of contents on the left with items like 'Introducción', '¿Qué es un WMS?', 'Peticiones HTTP GET en un WMS', '¿Cómo se invoca un WMS?', 'Operación GetCapabilities', 'Operación GetMap', 'Operación GetFeatureInfo', 'Evaluación', and 'Descargar lección.pdf'. The main text area explains that a Web Map Service (WMS) is an OGC standard that produces dynamic maps. It defines a 'map' as a digital image of geographic information. Below this, a section titled 'OPERACIONES QUE DEFINEN UN WMS' lists three operations: GetCapabilities (returns service metadata), GetMap (returns a georeferenced map), and GetFeatureInfo (allows consulting alphanumeric data associated with elements on the map). Navigation links '< Anterior' and 'Continuar >' are visible at the top right of the content area, and '< Anterior | Siguiente >' is at the bottom right.

Figura 2: Ejemplos de contenido teórico

- Cuestionario de autoevaluación a través del cual se evalúan los conceptos teóricos más importantes de la lección. (Figura 3)

Figura 3: Ejemplo de cuestionario de evaluación

- Lección completa para descargar en pdf. (Figura 4)

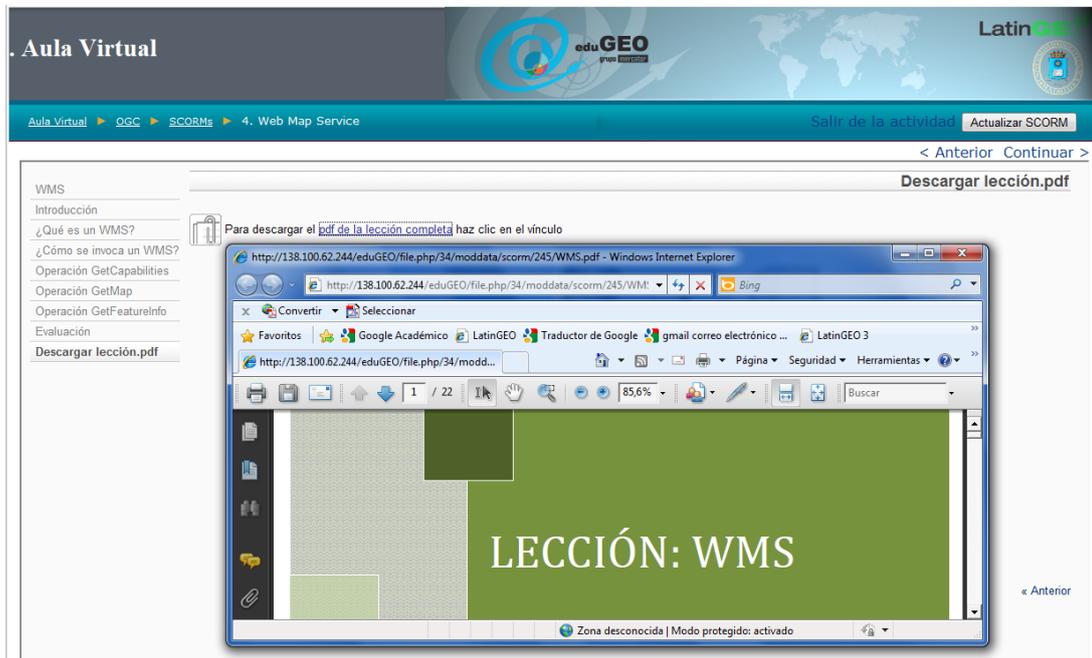


Figura 4: Ejemplo de descarga de documento

#### 4. CONCLUSIONES

El resultado ha sido el curso “Especificaciones y estándares OGC” que puede ser impartido en el ámbito universitario bajo la modalidad educativa b-learning. La organización de las lecciones según el modelo de Objetos de Aprendizaje que asegura que sean independientes y reutilizables, agrega un valor añadido que ofrece flexibilidad para su adaptación a otras modalidades educativas y la definición de otros cursos a partir de la agrupación de lecciones en función de demandas concretas. Por lo tanto, se ofrece respuesta a las necesidades de formación en esta temática y en español, destacando que es la primera propuesta en España, con lo que no se disponen de experiencias previas que podrían haber servido de referencia y guía para el diseño y desarrollo del curso.

La experiencia recogida por el equipo de trabajo durante el desarrollo del proyecto ha sido muy importante y ha posibilitado un mayor conocimiento de las especificaciones y estándares OGC, experiencia en aprendizaje en entornos virtuales (e-learning) y conocimiento de la metodología seleccionada para el desarrollo del proyecto (Modelo de Diseño Instruccional ADDIE).

Si bien el Modelo de Diseño Instruccional comprende las fases de Implementación y Evaluación, se espera el desarrollo de las mismas a inicios del año 2011, que incluirán pruebas piloto y en función de los resultados se realizarán mejoras y actualizaciones de contenidos que contribuirán a la calidad del curso.

#### 5. REFERENCIAS

- [1] Open Geospatial Consortium OGC <http://www.opengeospatial.org/>
- [2] DIN, German Institute for Standardization. (2000), *Economic Benefits of Standardization*, Summary of Results, Final Report and Practical Examples. Berlin: Beuth. ISBN: 3-410-14860-4 <http://publica.fhg.de/documents/N-3585.html>
- [3] OGC- Best Practices <http://www.opengeospatial.org/standards/bp>
- [4] OGC- Training Material [http://portal.opengeospatial.org/?m=projects&a=view&project\\_id=124](http://portal.opengeospatial.org/?m=projects&a=view&project_id=124) (solo miembros)

- [5] OGCNetwork <http://www.ogcnetwork.net/learn>
- [6] OGC Interoperability Institute (OGCI) <http://www.ogcii.org>
- [7] OGC - Standards Working Groups <http://www.opengeospatial.org/projects/groups/swg>
- [8] Chiappe *et al.* (2007). Toward an instructional design model based on learning objects. *Educational Technology Research and Development* 55: 671-681.
- [9] Sharable Content Object Reference Model SCORM <http://www.adlnet.org>
- [10] MOODLE (Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment) <http://moodle.org/about/>
- [11] Strickland, A.W): "ADDIE". [Idaho State University](http://www.idaho-state.edu) College of Education, Science, Math & Technology Education (2006)
- [12] OGC Network <http://www.ogcnetwork.net/>
- [13] Herramienta de Autor eXeLearning <http://www.exe-spain.es/>
- [14] <http://www.aut.ac.nz/>
- [15] <http://www.tairawhiti.ac.nz/>
- [16] <http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e//Revelec13/ims.html>
- [17] <http://www.elearningworkshops.com/modules.php?name=News&file=article&sid=892>
- [18] Chiappe, A; Pedagogical issues of learning objects-conceptual thinking towards building their theoretical structure, *Estudios pedagógicos* v.35 n.1 Valdivia 2009:261-272, 2009 ISSN: 0718-0705 [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052009000100016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052009000100016&script=sci_arttext)

## 6. CONTACTOS

**Débora RIVAS FERNÁNDEZ**  
[d.rivas@upm.es](mailto:d.rivas@upm.es)

Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica (LatinGEO)

Grupo de Investigación Mercator

Universidad Politécnica de Madrid

**María Ester GONZALEZ**  
[ester.gonzalez@upm.es](mailto:ester.gonzalez@upm.es)

Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica (LatinGEO)

Grupo de Investigación Mercator

Universidad Politécnica de Madrid

**Miguel Ángel MANSO CALLEJO**  
[m.manso@upm.es](mailto:m.manso@upm.es)

Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica (LatinGEO)

Grupo de Investigación Mercator

Universidad Politécnica de Madrid