

Formación en materia de satélites: jornadas de formación profesional de alto nivel

por J. Wilson¹ y J.F.W. Purdom²

Introducción

Del 16 al 27 de octubre de 2006 se celebraron las Jornadas de Formación Profesional de Alto Nivel (HPTE). Consistieron en una serie de conferencias interactivas a través de internet sobre la utilización de los datos y productos satelitales que todos los Miembros de la OMM tienen a su disposición. La OMM y la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), han colaborado en el suministro de la formación (véase la pág. 100). Se recurrió al programa VISITview® del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de los EEUU y a uno de los servicios de audio gratuitos de internet para difundir cuatro conferencias básicas y varias conferencias regionales especializadas. Para poder tomar parte en estas jornadas era necesario disponer de un ordenador (con tarjeta de sonido, micrófono y altavoces) y una conexión a internet de por lo menos 56 kb/s.

Todas las Regiones de la OMM tomaron parte en las jornadas y las estadísticas preliminares indican que de los 187 Miembros de la OMM, por lo menos en 125 de ellos se escucharon las conferencias. En muchas de las sedes a través de las cuales se siguieron las jornadas fueron varios los participantes y en los cálculos iniciales se estima

que fueron más de 1 000 los oyentes. Se ha distribuido un cuestionario de evaluación a todos los participantes oficiales y se espera poder disponer de un informe final a mediados de 2007.

La importancia de las HPTE no reside solo en la formación profesional que se impartió en sí misma, sino en la nueva era de colaboración para la formación que se ha instaurado en el seno de la OMM y que está basada en el principio de formar a los formadores utilizando para ello clases presenciales convencionales, sistemas de autoaprendizaje asincrónico, conferencias en línea y la creación de comunidades virtuales a través de internet. El hecho de que la tecnología necesaria sea bastante modesta ha permitido consagrar la formación vía internet como un medio adecuado para ampliar el alcance de la formación basada en las clases presenciales.

El papel del laboratorio virtual (LV) en la enseñanza y formación sobre cuestiones satelitales

Uno de los objetivos más importantes del Grupo Abierto de Área de Programa sobre los Sistemas de Observación Integrados (GAAP-SOI) de la Comisión de Sistemas Básicos (CSB) de la OMM es mejorar “la

utilización de los datos y productos satelitales por parte de todos los Miembros de la OMM, en especial los que están en vías de desarrollo”. Es por esto por lo que el Equipo de expertos sobre el uso de los satélites y de sus productos ha formado parte del GAAP SOI desde su inicio en 1998. A la vista de la importancia que tiene utilizar más y mejor los datos y productos satelitales, la idea de implantar una red mundial de Centros de Excelencia capaces de proporcionar formación a distancia a los Miembros de la OMM se debatió por primera vez en la reunión del Equipo de expertos celebrada en Locarno (Suiza), en junio de 1999. A raíz de ello, la OMM, en colaboración con el Grupo de coordinación de los satélites meteorológicos (GCSM), creó en 2001 el Laboratorio Virtual (LV) para la enseñanza y formación sobre la utilización de los datos obtenidos por satélite³.

Desde su inicio, el LV no ha dejado de crecer y en la actualidad cuenta con nueve Centros de Excelencia financiados por cinco operadores de satélites y ha llevado a cabo varias actividades de formación sobre la utilización de los satélites. Al principio, las actividades de formación patrocinadas por la OMM consistían en clases presenciales impartidas en alguno de los Centros de Excelencia. Sin embargo, con el tiempo y gracias al aumento de velocidad de las conexiones a internet y a su mayor implantación, se han comenzado a impartir clases a distancia, así como debates sobre algún mapa meteorológico a escala regional e incluso mundial en los que participan varios Centros de Excelencia. Las clases y los debates en tiempo real a través de internet en los que intervienen varios Centros de Excelencia son posibles gra-

1 Director del Centro de Formación del Servicio Meteorológico de Australia. GPO Box 1289, Melbourne (Australia)

2 Investigador Superior del Instituto Cooperativo para la Investigación de la Atmósfera, Universidad Estatal de Colorado, Fort Collins, CO (EEUU), 80523-1375

3 En el número de julio de 2001 del *Boletín de la OMM* (50(3), 261-267) se publicó un artículo en el que se describía el LV



James Purdom (en primer plano) presenta la primera conferencia de las jornadas HPTE, mientras que Jeff Wilson controla el sonido y las pantallas de VISITview® correspondientes a esa conferencia. La imagen del recuadro pequeño muestra la pantalla del Sr. Purdom en la que se aprecia la diapositiva que ven quienes están siguiendo la conferencia.

cias a un programa informático llamado VISITview®⁴, que es una herramienta de teleformación que permite las interacciones en tiempo real, creada para el programa VISIT⁵ del Servicio Meteorológico Nacional de los EEUU, y que proporciona animaciones, permite realizar zums, colorear imágenes y establecer conversaciones a través de un chat de texto, así como también efectuar exámenes, conectarse con otras páginas de internet y poner en contacto a uno o más formadores con muchos alumnos⁶.

Dos importantes jornadas de formación celebradas por Centros de Excelencia, la primera en Barbados (diciembre de 2003) y la segunda en Costa Rica (marzo de 2005), permitieron comprobar en la práctica que era posible llevar a cabo unas jornadas de formación a escala mundial. El elemento clave era la constitución de grupos focales regionales que más tarde se unieron entre sí para formar el Grupo focal de las Américas del LV de la OMM. Inicialmente, los

grupos focales estaban integrados por los alumnos y algunos de los instructores de los cursos, pero han crecido mucho desde entonces. Desde sus comienzos, una de sus actividades más importantes ha sido la participación en la página web de colaboración⁷ de VISITview® para celebrar dos sesiones de teleformación al mes y sesiones de información sobre la meteorología regional a través de internet. Estos grupos focales regionales constituyen, por tanto, la base de una comunidad virtual cuyo objetivo es consolidar la formación recibida en los cursillos, introducir el uso de material educativo nuevo y poner en común las experiencias vividas con respecto a la utilización de datos y productos satelitales.

Planificación y realización de las jornadas HPTE

La idea de celebrar unas jornadas de este tipo se presentó a la OMM y al

GCSM por primera vez a finales de 2004 y ambas organizaciones la acogieron con entusiasmo. A primeros de octubre de 2005 se puso en marcha un Plan de desarrollo del proyecto (PDP) HPTE, elaborado por los miembros del Grupo de Gestión del Laboratorio Virtual. A la semana siguiente este PDP había recibido el respaldo del ET-SUP y eso le permitió contar con el consiguiente apoyo del GCSM, explicitado en su XXXIII reunión celebrada en Tokio, a principios de noviembre de 2005. En el PDP se detallaban los objetivos de las jornadas, se esquematizaban los contenidos de las mismas, quién correría con la responsabilidad de su gestión, los hitos más importantes y se incluía una evaluación de riesgos.

Como el objetivo general era muy ambicioso, se decidió que las jornadas constarían de cuatro conferencias básicas que todos los Centros de Excelencia impartirían a sus grupos focales regionales (algunos, todavía por constituir), mientras que otras conferencias se coordinarían temporalmente de manera que uno de los Centros de Excelencia la impartiese a otro y a sus grupos focales. A medida que la idea maduraba se llegó a la conclusión de que sería oportuno incluir conferencias especializadas por regiones. Se sugirió, asimismo, que para permitir a los Centros de Excelencia y a sus grupos focales familiarizarse con los elementos de la colaboración a través de internet y con el programa VISITview® y las conexiones de audio, cada Centro de Excelencia debería impartir varias conferencias previas.

Las cuatro conferencias básicas recibieron los nombres A, B, C y D. Además de diapositivas del estilo de las presentaciones en Power Point, las conferencias A, B y D incluían notas detalladas que tenían como objetivo facilitar a los alumnos el repaso de los contenidos tiempo después. Se preparó una conferencia especial (la E) específicamente para los participantes del Foro de usuarios africanos de EUMETSAT que se celebró en Maputo (Mozambique). El contenido de las cuatro conferencias básicas era el siguiente:

- Conferencia A (tres partes). A1: El Programa Espacial de la OMM. A2: Las posibilidades de los satélites. A3: Utilización de la Biblioteca de

4 Su creador es Tom Whittaker, del Centro de Ciencias e Ingeniería del Espacio de la Universidad de Wisconsin

5 La misión principal del Instituto Virtual para la Formación e Integración de Satélites (VISIT) es acelerar la conversión de los datos experimentales obtenidos a través de procedimientos de teledetección atmosférica en operaciones del SMN. La formación se lleva a cabo, fundamentalmente, a través de procedimientos de educación a distancia

6 Véase la página <http://www.ssec.wisc.edu/visitview/> para obtener una descripción más exhaustiva del programa VISIT y de VISITview®

7 <http://hadar.cira.colostate.edu/vview/vmrmtrcrso.html>

recursos virtuales. La conferencia comienza por hacer un repaso general de las actividades de la OMM en favor de los sistemas satelitales, el acceso a los datos que proporcionan y la utilización en el ámbito medioambiental de dichos datos. En la segunda parte se detallan las posibles aplicaciones de los satélites en el ámbito medioambiental. La tercera parte es una descripción de una selección de los recursos de la Biblioteca del LV especialmente aptos para la enseñanza y formación profesional de la meteorología por satélite y otras aplicaciones medioambientales.

- Conferencia B. Bandas espectrales y sus aplicaciones. Esta conferencia trata sobre la utilización en meteorología de las imágenes del espectro visible, en las proximidades del infrarrojo y en el infrarrojo, datos satelitales operativos que utilizan la mayoría de los SMHN. Al final de la conferencia se dedica una sección a los datos y productos obtenidos por microondas y una visión general de los sensores activos.
- Conferencia C. Productos obtenidos a partir de datos digitales. En esta conferencia se explica cómo obtener productos cuantitativos a partir de imágenes. Se describen los métodos matemáticos utilizados con más frecuencia.
- Conferencia D. Convección severa y precipitaciones. Está dedicada a la formación, desarrollo y evolución de la convección profunda, abordándose la organización de grandes masas de aire y tormentas, incluidas las grandes tormentas. El último apartado está dedicado a las precipitaciones.
- Conferencia E. Esta conferencia es un refundido de la A1 con algunas de las diapositivas preliminares de las conferencias A2, A3, B, C y D.

Se impartieron también conferencias especializadas por regiones durante las jornadas HPTE, como por ejemplo:

- Conferencia C1: Datos y productos digitales de la Agencia Meteorológica de Japón (JMA).
- Situación actual y planes de futuro de la JMA para los MTSAT*.
- Centro de aplicaciones satelitales terrestres y para predicciones inmediatas, detección y seguimiento de incendios, índice de inestabilidad global, utilización de las imágenes de satélite en la Escuela Africana de Meteorología y Aviación Civil (EAMAC) y las composiciones RGB. Impartidas por EUMETSAT y sus Centros de Excelencia asociados.
- Además se llevaron a cabo debates meteorológicos y se presentaron vía internet las conferencias regionales correspondientes a las jornadas de formación que se detallan en el último punto de este artículo.

Los borradores de las presentaciones en Power Point correspondientes a las cuatro conferencias básicas los elaboraron expertos en las respectivas materias y más tarde fueron enviados a los miembros del LV para revisión y formulación de los oportunos comentarios y correcciones (como la sustitución de algunas

imágenes ejemplo de fenómenos regionales). Tras esta revisión se consideró que los documentos estaban cerrados y listos para su traducción a los idiomas oficiales de la OMM antes de convertirlos al formato de VISITview® y poder distribuirlos a los participantes oficiales de las jornadas. Como es de esperar cuando todos los organizadores ceden de manera voluntaria su tiempo, sus energías y sus conocimientos, las cosas no salieron exactamente como estaba previsto y las conferencias únicamente se tradujeron al chino, al español y al portugués.

Se había previsto inicialmente enviar un DVD a los participantes con las conferencias básicas para que pudieran verlas en sus equipos y minimizar así la capacidad de conexión a internet necesaria durante la celebración de las jornadas. Sin embargo, como consecuencia de los retrasos en la finalización y traducción de las conferencias, algunos participantes tuvieron que descargar el contenido completo de estas a través de internet ya que no había garantía de que el correo entregase a tiempo el DVD. También era posible seguir las conferencias a través de una conexión a una página web remota, pero debido a las animaciones y a las diapositivas utilizadas en cada conferencia, para ello se necesitaba contar con una conexión de gran ancho de banda. Se ha grabado una versión oral de las conferencias A, B, C y D en VISITview® (en los idiomas español, inglés y portugués) para su posterior distribución.



Una clase del Seminario de formación sobre aplicaciones satelitales en Asia y el Pacífico (APSATS) de 2006 durante una teleconferencia del Sr. Tokuno (Agencia Meteorológica de Japón). Los portátiles que se ven en primer plano fueron donados por el Programa Espacial de la OMM.

* El sistema MTSAT está formado por dos satélites del Ministerio para el Territorio, Infraestructuras y Transporte y la Agencia Meteorológica de Japón. Ambos se dedican al control del tráfico aéreo y la navegación, así como a labores meteorológicas.

A medida que se elaboraba el contenido de las conferencias, se esperaba que los socios del LV y la Oficina del Programa Espacial de la OMM diesen publicidad a estas jornadas y que animasen a los representantes permanentes (RP) de los Miembros de la OMM a inscribir a su personal en ellas. Para ello, la Secretaría de la OMM envió cartas a los RP anunciándoles la celebración de las jornadas.

Algunos de los socios del LV lo comunicaron a sus asociaciones regionales y recurrieron a métodos menos formales como anuncios a través de internet y otros más formales como las conferencias. De forma similar a lo que sucedió durante la preparación de los contenidos de las conferencias, no todo salió según lo previsto por dos motivos: la página para formalizar la inscripción en las jornadas no funcionó hasta mediados de septiembre de 2006 y, por otro lado, hubo cierta confusión a la hora de definir los socios del LV que se ocupaban de determinados países en algunas regiones con competencias en zonas comunes.

Al final, el boca a boca en los SMHN y sus redes regionales fue la causa de que 200 participantes se inscribiesen en las dos semanas previas a la celebración de las jornadas. Los socios del LV adecuados pudieron ir comunicando a los participantes, a medida que se inscribían, dónde y cómo obtener las conferencias. Los Centros de Excelencia y los operadores satelitales se ocuparon de informar a los participantes, con anterioridad a las jornadas y durante estas, de los cambios de última hora; asimismo recogieron información sobre el desarrollo de las sesiones individuales.

Tal y como se esperaba, el programa VISITview® funcionó excepcionalmente bien incluso en las ocasiones en las que el número de centros participantes por sesión fue especialmente alto. Por lo que respecta a las conexiones de audio, se utilizaron varios métodos con desigual fortuna. El principal fue el servicio de audio a través de internet que ofrece Yahoo, utilizado en el continente americano y la región de Asia y el Pacífico. En líneas generales funcionó bastante bien,

pero es cierto que cuando el número de usuarios era alto (entre 50 y 60) se produjo algún que otro problema. En la región de Asia y el Pacífico se recurrió también al sistema SkypeCAST y no siempre fue un acierto. Para los participantes africanos y europeos, EUMETSAT financió un servicio telefónico de prepago, Pepphone. Lo cierto es que una de las grandes dificultades de un acontecimiento formativo de este tipo es lograr un sistema de comunicaciones audio de buena calidad, gratuito o casi gratuito, para un gran número de usuarios.

Es muy satisfactorio poder decir que en América Central y del Sur recibieron las conferencias en tres idiomas: español, inglés y portugués. Las sesiones en portugués se pospusieron hasta mediados de noviembre para permitir que se tradujesen en su totalidad. En ellas (impartidas por el nuevo Centro de Excelencia de Brasil) participaron alumnos de Brasil, Portugal y algunos países africanos.

Después de las jornadas, todos los participantes oficiales recibieron un cuestionario de evaluación. Tras el estudio de las respuestas al cuestionario se podrá elaborar un informe más completo de las jornadas HPTE que se enviará al Grupo de Gestión del LV y, posteriormente, a los miembros del GCSM (con anterioridad a su XXXV reunión, en 2007).

Otros cursos de formación

Las jornadas HPTE han sido uno de los acontecimientos más importantes en la historia del Laboratorio Virtual. Todos los Centros de Excelencia y cuatro de los operadores satelitales participaron activamente en llevar estas jornadas a buen puerto, las cuales se celebraron conjuntamente con otras sesiones formativas de la OMM en Melbourne, Australia (un Seminario de formación sobre aplicaciones satelitales en Asia y el Pacífico (APSATS 2006) y Nankín, China (un seminario regional de formación), así como varias actividades de apoyo a la formación de EUMETSAT. Cada una de estas sesiones de formación se basó en las conferencias impartidas durante las jornadas HPTE o fueron parte de ellas.

El Seminario de formación sobre aplicaciones satelitales en Asia y el Pacífico (APSATS 2006), dedicado a la utilización de datos satelitales de tipo medioambiental en las aplicaciones meteorológicas en la Región V (Pacífico Suroeste) se celebró en el Centro de Excelencia que tiene su sede en el Servicio Meteorológico de Australia, en Melbourne (Australia). Asistieron a este seminario de dos semanas de duración 25 alumnos procedentes de 12 países. A seis de los alumnos del seminario APSATS se les dio un ordenador portátil del LV para que lo llevaran consigo cuando regresasen a sus países de origen. A otros se les entregaron discos duros de 300 Gb que contenían el material del curso y la Biblioteca de recursos virtuales.

En Nankín (China) se celebró un curso regional de formación dedicado a la utilización de datos satelitales de tipo medioambiental en las aplicaciones meteorológicas en la Asociación Regional II (Asia). Participaron en él 23 alumnos procedentes de 19 países con una duración de dos semanas. A algunos de estos alumnos se les entregaron ordenadores portátiles del LV para que los llevaran consigo a sus países de origen tras el curso.

Las actividades de formación impartidas por EUMETSAT tuvieron lugar en Kenia, Níger, Omán, Portugal y Sudáfrica, y fueron simultáneas a un Foro de usuarios africanos de la red EUMETSAT celebrado en Maputo (Mozambique). Se decidió distribuir entre los asistentes a estos actos discos duros con puerto USB.

Material educativo y recursos

Uno de los puntos clave de la nueva filosofía bajo la que se va a impartir la formación lo constituye el material educativo. A lo largo de las dos últimas décadas tanto el tipo de material y recursos educativos como sus dimensiones se han transformado desde los manuales en papel a los disquetes, los CD-ROM, DVD o los actuales sistemas de almacenamiento con varias gigas de capacidad. A principios de 2006 el Programa Espacial de la OMM envió a todos los Miembros de la OMM un DVD en inglés que contenía todos los recursos disponibles en el LV: unos 22 Gb de recursos, herramientas e información. Además, como ya se ha comentado, todos los participantes oficiales en las jornadas HPTE recibieron por anticipado en formato DVD el material que se iba a utilizar.

Algunos países no disponen de ordenadores específicos para las tareas de formación, por lo que no es práctico enviarles los cursos de formación en formato CD, DVD o en un disco duro de alta capacidad con puerto USB. Gracias a las aportaciones económicas de Australia, China y los EEUU, el Programa Espacial de la OMM ha podido prestar ordenadores portátiles a algunos de los participantes en los Seminarios de Enseñanza y Formación Profesional del Programa Espacial de la OMM. Esto permite que los participantes en el seminario formen a sus colegas a su regreso a sus oficinas.

El material y los recursos de tipo educativo que contienen los cursos son mayoritariamente asincrónicos y diseñados para el autoaprendizaje. En un seminario o en un cursillo medio, los participantes aprenden a utilizar razonablemente bien los recursos pero el tiempo disponible no les permite convertirse en usuarios expertos. Si la motivación personal no es grande y no existe una cierta implicación por parte de los compañeros de trabajo, todo lo que se haya conseguido aprender en los cursos acabará cayendo en el olvido y se infrautilizarán los recursos. Hemos comprobado a través de los grupos focales que el entusiasmo y los lazos que se crean durante las clases presenciales perduran en los contactos a través de las comunidades virtuales posteriores. La colaboración y la participación en los debates que se producen en el seno del grupo fomentan la utilización del material educativo del curso y redundan en un afianzamiento de lo aprendido durante el mismo. Así pues, con anterioridad a la celebración de las jornadas HPTE, el LV tuvo ocasión de proporcionar a los participantes dos de los tres elementos fundamentales en la nueva filosofía de formación de la OMM: recursos variados y una comunidad virtual o a través de internet activa y colaboradora.

El futuro de los programas de formación

El éxito obtenido en la planificación y realización de las jornadas HPTE demuestran que el cuarto elemento fundamental en la nueva filosofía de formación de la OMM (internet como vía de comunicación en grandes campañas de formación) es una herramienta

útil y práctica. La idea de combinar las clases presenciales con el autoaprendizaje asincrónico a través de internet no es nada nuevo: en algunos círculos educativos se denomina "aprendizaje mixto". Muchos formadores recurren a este sistema habitualmente pues les permite ampliar el panorama formativo que ofrecen a sus alumnos.

Dentro del ámbito de la OMM, esta nueva filosofía de formación supone ir un paso más allá del concepto de formar a los formadores. Los próximos cursos ofrecidos por el LV y otros cursos de la OMM destinados a los formadores podrán facilitar lecturas aconsejadas y actividades previas a la celebración del curso utilizando para ello una gran variedad de soportes físicos o virtuales a través internet, probablemente recurriendo al uso de sistemas de gestión de contenidos educativos como, por ejemplo, MOODLE.

Durante la fase de clases presenciales los alumnos no se limitarán a asistir a las conferencias o a participar en los talleres, sino que tendrán que familiarizarse con las herramientas y los recursos del entorno de colaboración a través de internet, así como establecer las relaciones y vínculos que les permitirán, una vez hayan concluido las clases presenciales, constituir un grupo de colaboración a través de internet realmente vivo. Una vez hayan regresado a sus países de origen podrán mantener el contacto vía internet con los colegas que hayan conocido en el curso para consolidar lo aprendido en él y poner en común las experiencias con el material del curso y las vividas durante la formación impartida a sus compañeros de oficina.

Moodle

Moodle es un sistema de gestión de cursos (CMS) gratuito, de código abierto y que ha sido diseñado según principios pedagógicos muy coherentes. Permite a los formadores crear auténticas comunidades de aprendizaje a través de internet. Puede descargarse e instalarse en cualquier ordenador.
<http://moodle.org/>

Periódicamente, grupos como el Grupo de Gestión del LV celebrarán jornadas de formación de alcance regional o mundial similares a las HPTE. Se animará a los formadores nacionales a compartir sus experiencias en estas jornadas a gran escala y a comentar los recursos, así como a fomentar la participación de sus compañeros en este tipo de actos y a resolver a escala local las dudas y problemas que puedan surgir. Es posible que sea necesario brindar ayuda extraordinaria a algunos países con el material educativo básico a fin de que sus SMHN puedan sacar el máximo partido de los seminarios de formación.

Resumen

Se ha descrito en este artículo cómo se planificaron y se llevaron a cabo las recientes Jornadas de Formación Profesional de Alto Nivel del Laboratorio Virtual de la OMM, así como el papel fundamental que desempeñaron en ellas el Laboratorio Virtual de Enseñanza y Formación Profesional en materia de Satélites y sus grupos focales regionales. Todos los Miembros de la OMM tenían la oportunidad de participar en estas jornadas y más de dos tercios de ellos así lo hicieron.

Las conferencias centrales de las jornadas están disponibles en DVD tanto con audio (en español, inglés y portugués) como sin audio (en chino, español, inglés y portugués). Los participantes oficiales han recibido un certificado acreditativo así como los DVD que contienen todo el material utilizado en las jornadas. En un futuro próximo, además, el Programa Espacial de la OMM distribuirá a todos los Miembros de la OMM, a través de sus representantes permanentes, los DVD de las jornadas HPTE.

El éxito logrado con estas jornadas supone un acicate para que el Grupo de Gestión del Laboratorio Virtual aproveche la oportunidad y el interés que las HPTE han despertado en la comunidad meteorológica internacional y organice nuevas sesiones de formación profesional a la vez que establece próximamente nuevas colaboraciones en materia de formación. No basta con abrir nuevas vías, es necesario seguir trabajando para que se conviertan en un elemento de trabajo cotidiano.