

Laboratorio Virtual de Enseñanza y Formación Profesional en Temas de Satélites

Por James PURDOM*

Antecedentes

Hoy, los satélites meteorológicos operativos ofrecen datos esenciales para los servicios meteorológicos e hidrológicos de los Miembros de la OMM de todo el mundo. Los nuevos instrumentos de los satélites de investigación han aportado nuevas percepciones de los futuros sistemas de satélites, de forma que hay una gran variedad de aplicaciones medioambientales que están creciendo de forma importante. Esperamos grandes progresos durante la próxima década por las mejoras previstas en la componente espacial del Sistema Mundial de Observación, y luchamos por conseguir la explotación total de esa componente. Se deben desarrollar métodos actualizados y mejorados para

preparar productos que se distribuyan a una comunidad de usuarios cada vez más sofisticada y diversa, de forma que se adapten al rápido ciclo de desarrollo que demandarán los usuarios informados. La máxima utilización de datos de satélites para aplicaciones medioambientales requiere una componente fuerte de formación profesional. Sólo es posible satisfacer las demandas que presenta este desafío mediante los esfuerzos combinados de la OMM y de los productores mundiales de datos de satélites meteorológicos operativos, representados mediante el Grupo de Coordinación de Satélites Meteorológicos (GCSM) en la formación del Laboratorio Virtual para la Utilización de Datos de Satélites.

El Laboratorio Virtual para la Utilización de Datos de Satélites (LV) es una empresa de colaboración

que reúne a los principales operadores de satélite del mundo con los "centros de excelencia" de la OMM en meteorología de satélites. Esos centros de excelencia actúan como recursos de formación profesional en satélites para la OMM a lo largo de todo el mundo. En la Figura 1 se muestra un esquema del LV. Los centros de excelencia son los cinco Centros Regionales de Formación Meteorológica (CRFM) de la OMM y el Centro de Formación Profesional de la Oficina Australiana de Meteorología, mientras que los cuatro operadores de satélite son los EE.UU. (NESDIS), Europa (EUMETSAT), China (NSMC) y Japón (JMA). Los distintos centros de excelencia están financiados por uno de los principales operadores de satélites.

261

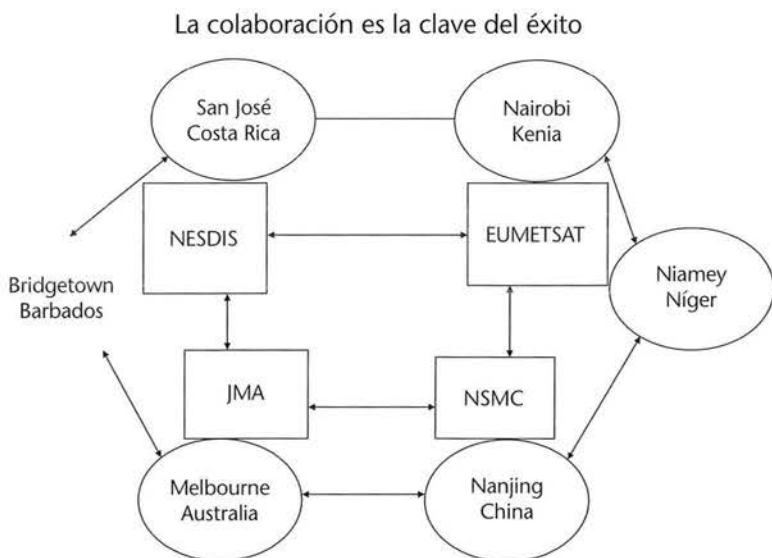


Figura 1 — Ilustración esquemática del Laboratorio Virtual a fecha de mayo de 2001

El Laboratorio Virtual para la Meteorología de Satélites sitúa sus orígenes en el trabajo que realizó el Instituto de Cooperación para Investigación de la Atmósfera (CIRA) en la Universidad del Estado de Colorado a mediados de la década de los 90. Inicialmente tenía como fin ofrecer datos de casos de estudio en línea para la formación del personal de las oficinas del Servicio Meteorológico Nacional (NWS) de los EE.UU. para utilizar datos GOES en su totalidad, y enseguida creció para ofrecer datos de casos de estudio en línea y

* Director de la Oficina de Investigación y Aplicaciones (NOAA/NESDIS), y Presidente de los SOI del GAAP de la CSB

en tiempo casi real a los CRFM de la OMM de Barbados y Costa Rica. Con la ayuda del NWS se ofrecieron a esos CRFM sistemas RAMSDIS, software y datos. El uso de software y hardware común ha permitido que el personal del CRFM y del SMN de Barbados y de Costa Rica pueda usar en datos e imágenes de satélite en tiempo real el trabajo hecho en la investigación de algoritmos en el CIRA y en otros institutos. Este acuerdo de cooperación ha beneficiado a los dos países y a los investigadores mediante nuevos productos y verificación desde tierra en tiempo real y ha dado mayor uso a los recursos de satélite existentes¹. De esta forma, la mayor parte de la funcionalidad de lo que se propone actualmente para el Laboratorio Virtual para la Utilización de Datos de Satélites (formación profesional en temas básicos y avanzados, acceso a software e investigación comprobados y acceso a conocimientos técnicos) se ha tomado de, y se basa en, el trabajo hecho por el CIRA. Reconociendo la importancia de un enfoque coordinado y mundial para mejorar la utilización de los datos de satélites, el Grupo de Expertos (GE) de los SOI del GAAP de la CSB de la OMM sobre Utilización y Productos de Sistemas de Satélites ha tratado el concepto del LV en cada una de las tres reuniones que ha mantenido hasta la fecha. Las primeras discusiones se iniciaron en Locarno² (en Suiza) en junio de 1999. En la siguiente reunión del grupo, celebrada en Melbourne³ se apuntó que las instituciones de formación de satélites y sus agencias de satélites patrocinadoras deberían utilizar tecnología moderna para ofrecer oportunidades y materiales de formación profesional va-

riados a los Miembros de la OMM. En la reunión se hizo ver que un ingrediente clave del LV sería el establecimiento de fuertes relaciones con los grupos científicos. El Anexo IV de la reunión de Melbourne resume la discusión del GE sobre los antecedentes, los objetivos, el estado y las directrices para el Laboratorio Virtual. En la reunión más reciente del GE, en Lannion (en Francia) en julio de 2000, se identificó la necesidad de dos corrientes de técnicas de aprendizaje (básica y especializada) y una biblioteca virtual de recursos dentro del LV. En la Figura 2⁴ se muestra una representación esquemática de las relaciones entre los distintos componentes del LV.

Después de la reunión de Lannion, el concepto del LV se presentó al GCSM en octubre de 2000. El

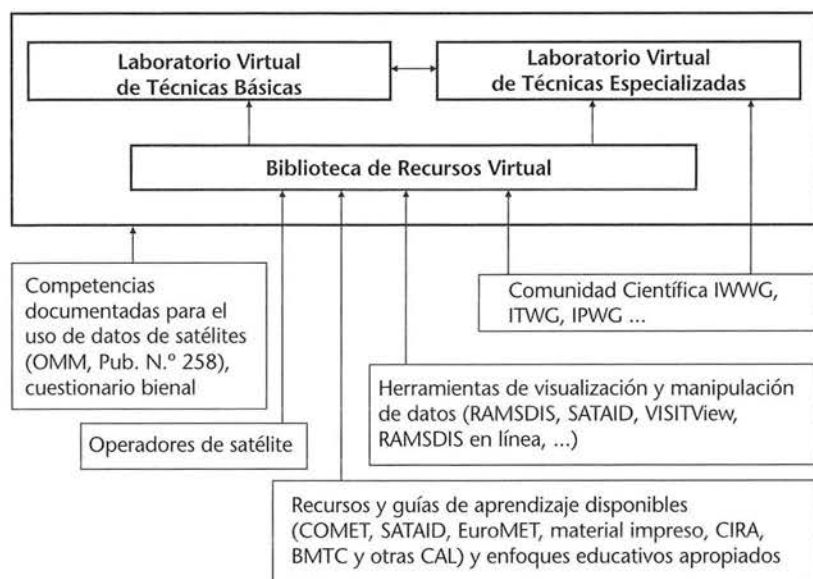


Figura 2 — Esquema del Laboratorio Virtual

GCSM y la OMM acordaron crear un grupo focal sobre utilización de datos de satélites y formación profesional dentro del esquema del LV y volvieron a informar al GCSM y a los SOI del GAAP de la OMM sobre sus recomendaciones y sobre la necesidad de futuras actividades en esta área. Una importante función del grupo focal fue ayudar a divulgar el LV para llevar a cabo los desafíos expuestos por el Grupo del Consejo Ejecutivo de la OMM sobre Enseñanza y Formación Profesional y en apoyo a la Estrategia de la OMM de Enseñanza y Formación Profesional en Temas de Satélites. La reu-

¹ Para una descripción detallada del uso del sistema RAMSDIS y de RAMSDIS en línea, véase el Informe de la segunda sesión de la Reunión del GE sobre Utilización y Productos de Sistemas de Satélites, celebrada en Melbourne, en Australia, del 25 al 29 de octubre de 1999, disponible en la dirección <http://www.wmo.ch/hinsman/Publications.html>.

² Primera sesión de la Reunión del GE sobre Utilización y Productos de Sistemas de Satélites, Locarno, Suiza, del 2 al 4 de junio de 1999, disponible en la dirección <http://www.wmo.ch/hinsman/Publications.html>.

³ Véase la nota al pie 1.

⁴ Esta figura y ciertas partes del texto de la última parte de este resumen se tomaron del material ofrecido por el Sr. Jeff Wilson, de la Oficina de Meteorología de Australia, en la reunión del Grupo Focal del LV de mayo de 2001.

nión del grupo focal tuvo lugar a mediados de mayo de 2001 y se definieron los distintos papeles y responsabilidades de los participantes, además de las relaciones entre los distintos componentes del LV, como se muestra en la figura 2. Este breve artículo pretende que los Miembros de la OMM se pongan al día del estado actual del LV y la forma en que planea avanzar en el futuro.

Grupo Focal del Laboratorio Virtual

La primera sesión del Grupo Focal del Laboratorio Virtual del GCSM y de la OMM para tratar la coordinación y las necesidades de superintendencia del Laboratorio Virtual de Enseñanza y Formación Profesional en Temas de Satélites se celebró en la sede de EUMETSAT, en Darmstadt, en Alemania, del 16 al 18 de mayo de 2001. En esta primera reunión del Grupo Focal se alcanzaron varias conclusiones importantes y con consecuencias de largo alcance. El Grupo Focal acordó:

- una estructura de gestión;
- objetivos inmediatos y estratégicos;
- fines relacionados con la ejecución que incluyen conectividad, una Biblioteca de Recursos Virtual (BRV) y el uso y evaluación del LV;
- temas de acción específicos y programas para 0-1 años, 1-2 años, y 5 años. Cada una de estas áreas se trata a continuación.

Estructura de gestión

Se acordó que la gestión del LV sería responsabilidad del Grupo Focal del LV, que estará copresidido por un operador de satélites y un representante de los centros de excelencia, y la Oficina de Actividades de Satélites de la OMM actuará como Secretaría. Los dos copresidentes son responsables de la gestión cotidiana, e informarán al Grupo Focal del LV. El Sr. R. Francis (de EUMETSAT) y el Sr. J. Wilson (de BMTC) aceptaron ser los dos primeros copresidentes. Entre los miembros del Grupo Focal del LV se incluirán:

- un núcleo permanente compuesto por los dos copresidentes y por representantes de cada uno de los restantes operadores de satélites y centros de excelencia (véase la Figura 1);

ALGUNOS ACRÓNIMOS

- ASMET: Enseñanza y Formación Profesional en Meteorología Satelital para África
 CIMSS: Instituto de Cooperación para Estudios de Satélites Meteorológicos
 CIRA: Instituto de Cooperación para Investigación de la Atmósfera
 COMET: Programa de Cooperación para la Enseñanza y la Formación Profesional de Meteorología Operativa
 EUMETNET: Red Meteorológica Europea
 EUMETSAT: Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos
 EuroMET: Enseñanza y Formación Profesional Meteorológicas Europeas
 GAAP: Grupo Abierto de Área de Programa (CSB)
 GCSM: Grupo de Coordinación de Satélites Meteorológicos
 NESDIS: Servicio Nacional de Satélites, Datos e Información sobre el Medio Ambiente
 PUMA: Equipo de tareas para la Preparación para la Utilización de la Segunda Generación de METEOSAT en África
 RAMSDIS: Sistema Avanzado de Meteorología Regional y de Mesoescala para Interpretación y Demostración de Satélites Meteorológicos
 SAF: Equipos de Aplicación de Satélites (EUMETSAT)
 SATAID: Animación y Diagnóstico Interactiva de Satélites
 SOI: Sistemas de Observación Integrada
 TOVS: Sonda vertical operativa del TIROS
 VISIT: Instituto Virtual de Formación de Integración de Satélites

- representantes de equipos científicos según se convenga (véase la Figura 2); y
- otras partes interesadas según se convenga.

Con respecto a la gestión, el Grupo Focal del LV examinará el progreso, asimilará las aportaciones y las informaciones de retorno y asignará las acciones. Cuando corresponda, el Grupo Focal tratará los programas de formación profesional pertinentes, por ejemplo, dentro de la PUMA, EUMETNET y el Proyecto Mitch, para asegurar que se produce sinergia y consistencia con los objetivos del LV. Se usará de forma regular y amplia la teleconferencia (inicialmente, al menos cada tres meses) para coordinar las distintas actividades que se estén desarrollando en el LV y para examinar el progreso respecto a los temas de acción y a los programas y para tratar otros temas de importancia para el LV.

Objetivos inmediatos y estratégicos

El objetivo inmediato establecido por el Grupo Focal era crear una línea de base para el LV y fomentar su crecimiento lógico. Los desafíos a los que habrá que enfrentarse para ejecutar este objetivo inmediato están expuestos en la sección de abajo que trata las acciones para 0-1 años. Estratégicamente, el Grupo Focal destacó la necesidad de ofrecer recursos de formación

profesional de gran calidad y actualizados sobre sistemas, datos, productos y aplicaciones de satélites meteorológicos y medioambientales de otro tipo, actuales y futuros, para mejorar el uso que de ellos hagan los Miembros; y capacitar a los centros de excelencia para que faciliten y promuevan la investigación y las aplicaciones socioeconómicas en el ámbito local de los SMHN mediante el suministro de formación profesional eficaz y asociaciones con importantes grupos científicos.

Una componente de gran importancia estratégica para el LV será la biblioteca de recursos virtual (que se trata más adelante en una sección aparte). La biblioteca de recursos virtual apoya los tres hitos de la estrategia de la OMM para mejorar el uso del sistema de satélites:

- ofreciendo acceso a material educativo y de formación profesional;
- ofreciendo software y conocimientos técnicos sobre la forma de usar los datos; y
- ofreciendo casos de estudio y datos en tiempo casi real.

264

Las actividades de base para la creación de la biblioteca de recursos virtual incluyen la creación de servidores de Internet, por parte de EUMETSAT, en su edificio de Darmstadt como un lugar inicial de recursos y materiales de formación profesional (a finales de septiembre de 2001); y por parte de NESDIS en el CIRA

como un conjunto inicial de datos y productos en tiempo casi real (a finales de noviembre de 2001). Para facilitar esta labor, a finales de julio de 2001 cada miembro del grupo focal acordó preparar un inventario de los recursos y materiales de formación profesional que están actualmente disponibles para el núcleo de la biblioteca de recursos virtual, y cada operador de satélites deberá identificar el tipo de datos y de productos que podrían vincularse en ella. Aunque se recomendó que en la línea de base del LV los servidores deberían estar sólo en localizaciones determinadas, un objetivo estratégico era disponer de servidores, con muchas capacidades reflejadas, en todos los nodos del LV.

Fines para ayudar a la ejecución

Conectividad

Las componentes del LV tienen que ser capaces de comunicarse entre sí desde sus instalaciones base. Además, cada componente debe tener acceso a recursos disponibles dentro del LV. Para tratar esos temas, un fin a corto plazo es crear vínculos de Internet con un ritmo mínimo de datos de 56 kbs en los seis centros de excelencia y que apoyen a los operadores de satélite. El objetivo principal de estas vinculaciones sería ayudar a las comunicaciones (correo electrónico, voz) además de al intercambio de software y de conjuntos de datos de imágenes seleccionados. Esos conjuntos de



Sede de EUMETSAT, Darmstadt, Alemania, mayo de 2001 - Participantes de la primera sesión del Grupo Focal del Laboratorio Virtual del GCSM y de la OMM para tratar de la coordinación y de las necesidades de superintendencia del Laboratorio Virtual de Enseñanza y Formación Profesional en Temáticas de Satélites

datos de imágenes seleccionados deberían incluir tanto casos de estudio como algunos conjuntos de datos en tiempo casi real. Se reconoce que los datos son de una importancia fundamental para los centros de excelencia, y que el método preferido de recepción de datos, a corto plazo, sería la inserción directa de datos desde una estación receptora de tierra en cada lugar para su posible inserción en sus servidores del LV. Para intensificar el intercambio de materiales de formación profesional, incluyendo clases en tiempo real y participación en las aulas entre nodos del LV, los centros de excelencia deberían estudiar medios para aumentar la capacidad de unión a un mínimo de T-1 dentro de cinco años.

Biblioteca de Recursos Virtual

Se señaló que un fin estratégico era tener servidores, con muchas capacidades reflejadas, en todos los nodos del LV. Esos servidores son el núcleo de la Biblioteca de Recursos Virtual (BRV). La BRV tendrá dos componentes: un núcleo de información básica para intercambiar (reflejada como se estime conveniente) entre todos los centros de excelencia y un depósito de datos y de información especializada para uso local. La distribución de uso local será responsabilidad del proveedor de datos y podrá ir desde la distribución completa a todos los centros de excelencia a una distribución restringida solamente al centro local de excelencia. Dentro de la información básica de la BRV se incluirá (véase la Figura 2) un conjunto de paquetes de software normalizado y de aplicaciones para usar con esos paquetes de software. Si se usan en combinación con los datos de los casos de estudio, capacitarán para la adaptación de algoritmos y de software a esos datos en distintos formatos normalizados. Los datos estarán ligados a sesiones de formación y se podrán usar de forma independiente para actividades como el desarrollo y prueba de la aplicación. Las herramientas de visualización y de manipulación de datos como RAMSDIS, SATAID, VISITView y RAMSDIS en línea serán componentes importantes del núcleo de la BRV, al igual que los recursos y las guías (COMET, SATAID, EuroMET, material impreso, CIRA, BMTc y otras enseñanzas asistidas por ordenador (CAL)) y enfoques educativos adecuados.

Debido a que la BRV está en su etapa de constitución, el Grupo Focal está tratando numerosos temas importantes. Entre ellos están:

- la creación de una lista de recursos de formación profesional que se pueden usar (incluye conjuntos de datos de imágenes, software, herramientas);
- la puesta en marcha de una estructura para el depósito de recursos de formación profesional que

permita a los formadores de los centros de excelencia un acceso fácil; y

- la dotación a esta estructura de un conjunto central de material de la lista de recursos de formación profesional.

Para asegurar la integridad científica, el LV y la BRV estarán fuertemente relacionados con grupos científicos especializados como el Grupo de Trabajo Internacional de TOVS (ITWG) y los Seminarios Internacionales de Vientos (IWW).

Está previsto que en los próximos años la formación profesional a distancia se convierta en parte importante del LV. Se espera que el programa VISITView, en el cual un instructor en una localización lejana utiliza tecnología moderna de ordenadores y de telecomunicaciones para formar a predictores en distintos lugares, se convierta en un recurso importante dentro de la BRV central. VISITView (<http://www.ssec.wisc.edu/visitview/>) es un programa de software de educación a distancia y colaboración independiente de la plataforma. Permite a muchos usuarios en distintas oficinas a lo largo de una gran región geográfica ver la misma serie de imágenes con gráficos y texto. VISITView presenta un gran número de características, incluidos apuntes, realces de color, posibilidad de ampliar la imagen, animaciones, presentaciones en varios gráficos, desdibujado de imagen, preguntas de examen, etc. Para evitar problemas con el ancho de banda limitado de Internet, las oficinas adquieren con antelación los ficheros que se usan en las presentaciones en tiempo real. Los ficheros de cada sesión de formación profesional contienen toda la información necesaria para la formación. Esto ofrece a cada oficina de formación profesional la oportunidad de ver la sesión con antelación y de usar la sesión para dirigir la formación en la estación. Durante la sesión se usan teléfonos con voz normalizada. De todas formas, para aquellas oficinas lejanas, con acceso telefónico limitado, se pueden usar opciones de voz alternativas mediante software telefónico de Internet.

Utilización: necesidades del usuario y valoración del LV

Para el Grupo Focal fueron temas importantes de discusión el tratamiento de las necesidades de los usuarios y la garantía de que dichas necesidades se satisfagan. El uso eficaz de la publicación OMM-N.º 258 y del cuestionario bianual de utilización de datos de satélite son fundamentales para el éxito del LV. Se acordó que el centro de excelencia pertinente llevara a cabo el análisis de las respuestas de los usuarios centradas en la enseñanza y la formación profesional, tomadas del cuestionario bianual. Se informará al Grupo Focal del LV de los resultados de los análisis. Este análisis y los informes sirven para numerosos fines de importan-

cia, tales como identificar áreas en las que se compartan necesidades de formación profesional y áreas en las que se necesiten actividades de desarrollo para tratar las necesidades de los usuarios que no estén satisfechas. De esta forma, se reconoció que es una actividad importante la creación de un mecanismo de retroalimentación y de seguimiento de los usuarios desde el principio. Otro tema que se trató con relación a la formación profesional fue el uso de datos en tiempo real. Para muchas aplicaciones (como la predicción inmediata) es absolutamente necesario formar a los estudiantes de meteorología para que alcancen un buen nivel operativo con datos y productos en tiempo casi real. Se señaló que, aunque los casos de estudio son importantes, la atmósfera, como se demuestra a través de las discusiones meteorológicas diarias mediante el uso de datos en tiempo real durante los actos de formación profesional, raramente está tan claramente compartimentada como en un caso de estudio específico. Además, los datos en tiempo casi real son necesarios para formar a los predictores en el uso eficaz de sistemas nuevos de recepción y proceso de satélites. También se reconoció que, dependiendo de la aplicación, la necesidad de disponer de datos en tiempo casi real puede no ser tan rigurosa. De esta necesidad se tratará durante la evolución del LV a lo largo de los cinco próximos años, momento en el que el Grupo Focal sugirió que se hiciera un examen exhaustivo del LV.

Actividades típicas para llevar a cabo a medida que se desarrolla el LV

El Grupo Focal trató numerosas actividades genéricas que habría que llevar a cabo a medida que toma forma el LV, además de acciones específicas que deberían llevarse a cabo en los cinco próximos años. Las actividades de tipo genérico se especifican de forma rápida a continuación y están seguidas por las específicas para los cinco próximos años. Sin lugar a dudas habrá algunas acciones que cambien a medida que se convierta en realidad el LV, pero la intención básica de mejorar la utilización de los datos de satélite seguirá siendo la misma.

- consolidar la documentación de la serie de técnicas y competencias para los meteorólogos operativos y para los especialistas;
- examinar qué materiales de enseñanza en línea (aprendizaje vía Internet), de CAL, en CD o impresos están disponibles actualmente para poder utilizarlos en el LV. Esta actividad incluirá contactos con grupos tales como ASMET, COMET, CIRA, EUROMET, BMTC y CIMSS, que tienen proyectos complementarios en marcha y grupos científicos afines (tales como los SAF de

- EUMETSAT, el ITWG, los IWW y el grupo de trabajo propuesto sobre precipitación cuantitativa);
- negociar con los que posean la propiedad intelectual del material de formación profesional o vincularse a su material y/o adquirir los derechos para usarlo en los centros designados de formación profesional de satélites (esto incluye a los centros que ponen material a disposición de usuarios en el mismo lugar o fuera de él);
- trabajar con grupos tales como ASMET, COMET o EuroMET para designar y probar posibles comunicaciones con los usuarios, enfoques educativos para entregar el material y examinar métodos para seguir en línea la participación de los alumnos;
- evaluar, basándose en pruebas, el material del LV propuesto junto con uno de los seminarios de formación profesional en satélites de la OMM para tener mayor información de retorno de los usuarios;
- incorporar información de retorno de los usuarios en el enfoque educativo y examinar el contenido del LV;
- avanzar hacia una aplicación más amplia del material;
- llevar a cabo un examen periódico de los lugares del LV junto con auditores de las técnicas y las competencias de los meteorólogos operativos y de los especialistas;
- preparar conjuntos de datos de muestra para las distintas corrientes de datos que se ofrecen en la actualidad o que están previstas para el futuro próximo. Habría que usar los conjuntos de datos dentro del concepto del LV;
- ofrecer una vigilancia continua de las necesidades de los usuarios de enseñanza y formación profesional, y también de la eficacia del LV.

Programa de ejecución

El programa de ejecución aprobado del LV con sus correspondientes temas de acción es el siguiente:

De 0 a 1 año

- Durante los seis próximos meses todos los centros de excelencia evaluarán el contenido, y qué y cómo puede mantenerse en un servidor del centro.
- Formación de operadores de satélites y de centros de excelencia en el uso de RAMSDIS, usando VISITView.
- Aumento de la eficacia de los actos de formación profesional mediante el uso de VISITView.
- Añadir los recursos de formación profesional de SATAID a la BRV y utilizar VISITView al usar esta herramienta.

De 1 a 2 años

- Dentro de 1 ó 2 años, todos los operadores de satélite procurarán tener un servidor en línea y conectado al LV.
- Cada centro de excelencia procurará tener un servidor en línea y conectado al LV.
- Crear un canal de voz dentro de VISITView.
- Evaluar las formas para mejorar la BRV.
- Evaluar la calidad de los materiales que entregan los centros de excelencia, que estén completos (por ejemplo, con notas del conferenciante), fechas de cancelación adecuadas, temas de compatibilidad y protección frente a virus.

5 años

- Realizar un amplio examen.

Resumen

La primera sesión del Grupo Focal del Laboratorio Virtual del GCSM y de la OMM para tratar la coordinación y las necesidades de superintendencia del Laboratorio Virtual de Enseñanza y Formación Profesional en Temas de Satélites fue todo un éxito.

El LV constituye un vehículo a través del cual la OMM y el GCSM trabajarán para mejorar la utilización de los datos de satélites a lo largo de todo el mundo. Se requiere una eficaz interacción de los Miembros con sus respectivos centros de excelencia para que puedan aprovechar completamente este beneficio.

¡Nos esperan tiempos emocionantes con grandes oportunidades!

Noticias de los Programas de la OMM

267

PROGRAMA DE LA VIGILANCIA METEOROLÓGICA MUNDIAL

SISTEMAS BÁSICOS

Grupo de Trabajo sobre Planificación y Ejecución de la Vigilancia Meteorológica Mundial en la AR I (África)

La Autoridad Meteorológica de Egipto acogió en El Cairo la cuarta sesión del Grupo de Trabajo del 19 al 23 de marzo de 2001. Asistieron a ella representantes de los Centros Regionales de Telecomunicaciones de África (Argel, El Cairo, Dakar, Nairobi y Pretoria), del ACMAD, de ASEENA y de la OMM, además de miembros del Grupo de Trabajo.

La reunión fue inaugurada de forma oficial por el Sr. A. M. Rebba, Presidente del Grupo de Directores de la Autoridad Meteorológica de Egipto y Representante Permanente de Egipto ante la OMM y estuvo presidida, posteriormente, por el Sr. W. Nyakwada (de Kenia). Los discursos de apertura destacaron la necesidad de mejorar la disponibilidad de datos en la Región, en especial a medida que el suministro de servicios meteorológicos está tomando una dimensión mundial.

En la sesión se formularon las siguientes observaciones:

- La Supervisión Mundial Anual 2000 de la VMM indicaba la baja disponibilidad de datos de observaciones y se pedía a los Miembros que tomaran

medidas urgentes para intensificar y reactivar sus actividades de observación.

- Dentro del Sistema Mundial de Telecomunicaciones, muchos circuitos regionales principales y circuitos regionales estaban sin operar o necesitaban mejoras. Además, se mantenían algunas deficiencias en la recogida de datos en el ámbito nacional, debidas principalmente a una falta de equipos operativos.
- Muchas estaciones de aire en altura estaban sin funcionar, dando lugar a grandes vacíos en muchas zonas de la región. Esto se atribuyó a operaciones deficientes de las estaciones del Sistema de Observación de Radiosondas (RAOB) y al alto coste de los fungibles.

En la reunión se desarrolló un plan estratégico para la puesta en marcha y la mejora de sistemas básicos en la AR I, para tratar, entre otras cosas de:

- La mejora del Sistema Mundial de Observación para centrarse en el apoyo para la adquisición de estaciones automáticas, estaciones de satélites en tierra y la promoción de proyectos de observación marítima.
- La intensificación del intercambio regional de datos meteorológicos a través de la promoción y la puesta en funcionamiento de tecnología moderna, como Internet y satélites.
- La intensificación del Sistema Mundial de Proceso de Datos para contribuir a la capacitación y a