



# *Evaluación externa del Centro Regional de Formación Meteorológica de la Universidad de Costa Rica*

Por Timothy C. SPANGLER\*

## **Introducción**

En su decimosexta reunión, en 1996, el Grupo de Expertos del CE en Enseñanza y Formación Profesional apuntó la reciente expansión de la red de Centros Regionales de Formación Meteorológica (CRFM), que en la actualidad ascienden a 23. El Grupo discutió sobre los mecanismos para controlar de forma continua las actividades de los CRFM y recomendó que se adoptara un procedimiento para aplicarlo en todos los CRFM cada dos períodos financieros (cada ocho años). El Consejo Ejecutivo adoptó los mecanismos propuestos de control continuo en su cuadragésimotava sesión (junio de 1996).

La vigilancia continua de las actividades de los CRFM implica dos pasos. El primer paso es una auto-evaluación y el segundo es una evaluación externa, los dos destinados a asegurar que el Centro tenga los equipos y el profesorado necesarios para ofrecer la formación meteorológica requerida para sus necesidades regionales. Antes de acabar el año 1997 se terminó un ejercicio de auto-evaluación en todos los CRFM.

## **El equipo de evaluación externa**

La primera evaluación externa fue dirigida por un equipo convocado por el Grupo para examinar el Departamento de Física Atmosférica de la Escuela de Físicas de la Universidad de Costa Rica (UCR), en San José. El equipo estaba compuesto por:

- el Dr. Timothy C. Spangler, Presidente, Director del Programa COMET y miembro del Grupo de Expertos del CE en Enseñanza y Formación Profesional;
- el Dr. Colin Depradine, Director del Instituto Meteorológico del Caribe (CRFM de la OMM);
- el Sr. Guillermo Vega, Subdirector del Instituto Meteorológico Nacional (IMN) de Costa Rica;

- El Dr. John Zillman, Director de la Oficina Australiana de Meteorología, Presidente del Grupo de Expertos del CE en Enseñanza y Formación Profesional, y Presidente de la Organización Meteorológica Mundial.

El Dr. Spangler, el Sr. Vega y el Dr. Zillman visitaron el CRFM el 13 de abril de 1999, donde se reunieron con el profesorado y con los alumnos y visitaron las instalaciones.

## **El CRFM**

El CRFM fue creado en 1968 cuando el Título de Licenciado en Ciencias (Meteorología) estuvo disponible en el Departamento. Ahora hay cuatro titulaciones disponibles:

- Licenciado en Ciencias (Meteorología).
- Magíster en Ciencias (Meteorología).
- Título Superior en Meteorología Aplicada.
- Licenciatura en Meteorología (título superior en un año).

Habitualmente, en el Departamento hay unos 3 000 alumnos de licenciatura que reciben cursos y unos 300 estudiantes especializándose en física y meteorología por semestre. El CRFM tiene generalmente entre cinco y ocho alumnos a punto de graduarse cada semestre, bien en los programas de licenciatura, bien en los de postgrado. Hay aproximadamente 40 alumnos en los programas de licenciatura y unos 10 alumnos en los programas de postgrado.

## **La evaluación**

En el Departamento de Física Atmosférica hay 11 profesores. Diez son doctores en meteorología o en campos afines. El equipo de evaluación se reunió con ocho de ellos y quedó impresionado por su competencia y por su interés por la investigación. Todos parecían ser investigadores activos, lo que es esencial para mantener altos niveles de enseñanza.

\* Director del Programa COMET y miembro del Grupo de Expertos del CE en Enseñanza y Formación Profesional

El equipo de evaluación visitó las instalaciones del CRFM. Los edificios son los típicos de una universidad moderna, con aulas de distintos tamaños y despachos para el profesorado. Hay dos laboratorios principales de informática en los que se dispone de grandes grupos de *software*, incluidos el GEMPAK y el McIDAS. Los datos llegan al Departamento vía Internet, aunque el ancho de banda de las conexiones es pequeño. El laboratorio de informática de los alumnos tiene dos estaciones de trabajo y 15 ordenadores personales, todos conectados en red. Todas las máquinas de los alumnos tienen conexión a Internet, procesador de textos, Excel (hoja de cálculo), Módulos COMET y herramientas de análisis de datos. Todas las estaciones tendrán pronto McIDAS y GEMPAK. El segundo laboratorio de informática consta de un sistema RAMSDIS/McIDAS para la recepción y el proceso de imágenes de satélite. Estas estaciones de trabajo y los PC se usan para recoger y analizar datos para la investigación de los profesores y de los alumnos. El laboratorio incluye el RAMSDIS, que muestra los datos del satélite GOES, y el Gestor de Datos Locales Unidata, que permite acceder a los datos meteorológicos de las universidades de los EE. UU. Las instalaciones del Departamento incluyen también un taller para los equipos, un laboratorio instrumental, tres estaciones meteorológicas automáticas (viento, precipitación, temperatura, humedad, radiación, etc.) y una gran variedad de equipos de enseñanza audiovisual.

Como en las universidades de cualquier lugar, la biblioteca de la UCR ha ido reduciendo su colección de revistas para ahorrar dinero. Sin embargo, se dispone de una lista de revistas impresionante, y no supone ningún perjuicio para el programa.

El Departamento ofrece cuatro programas de titulación. Los dos primeros, el de Licenciado en Ciencias y la Licenciatura en Meteorología se imparten a alumnos de pregrado. Las titulaciones requieren unos rigurosos prerrequisitos previos de matemáticas y de física, e incluyen un conjunto apropiado de cursos de dinámica, meteorología sinóptica y física, y especialidades afines tales como hidrología y climatología. La serie de cursos disponibles constituye un amplio programa de estudios de ciencias atmosféricas.

El Departamento también ofrece dos cursos de postgrado: un Magister y un Título de Meteorología Aplicada. Ambos cursos constituyen rigurosos estudios de postgrado, que requieren avanzados cursos y tesis de investigación.

El CRFM también ofrece, aunque no de forma continua, un programa para técnicos meteorólogos, según la nueva clasificación de personal de la OMM (el antiguo personal de Clase II). El programa dura 18 meses y comprende los programas de estudios fijados por la OMM. Se han graduado con este programa estudiantes de los siguientes países: Brasil, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Antillas Holandesas y Aruba, Nicaragua, Panamá y Paraguay. Hay planes para ofertar este programa en los cursos 2000-2001 y 2001-2002 si se aprueba un proyecto para este fin. Se espera que asistan a los cursos al menos dos estudiantes de cada país de América Central.

El equipo evaluador se entrevistó con cinco alumnos, tres que seguían el programa para obtener el Título Superior en Meteorología Aplicada y dos del programa para alumnos de pregrado. Se les pidió que hablaran de la calidad del profesorado, de la infraestructura del CRFM, del equipamiento de la biblioteca y del laboratorio y de los planes de estudio.

El CRFM trabaja en estrecha colaboración con el IMN. Esta estrecha relación ofrece a los alumnos la oportunidad de trabajar mientras están estudiando, el acceso a la biblioteca del IMN, y la oportunidad de utilizar datos locales archivados y en tiempo real. El CRFM envía con regularidad a los alumnos al IMN para que adquieran experiencia en el trabajo y el personal del IMN da clases con regularidad en el CRFM.

El CRFM forma parte de la Universidad y se financia con las matrículas y con fondos de la universidad. La matrícula cuesta aproximadamente 2 000 \$ EE. UU. al año y el coste de la vida es de unos 600 \$ EE. UU. al mes. Los alumnos extranjeros pagan toda la matrícula pero suelen recibir ayuda externa de la OMM o de su propio país. Los estudiantes de Costa Rica pagan unas tasas de matrícula acordes con sus ingresos familiares. Se estima que la UCR subvenciona unos dos tercios del coste de los alumnos del CRFM que pagan toda la matrícula. No hay acuerdo sobre el CRFM entre la Universidad y la OMM.

## Conclusiones y recomendaciones

El CRFM de la UCR es una fuente incomparable de formación profesional regional. Sirve para todos los países caribeños de habla hispana de la zona y, en sus 30 años de existencia, se han graduado en él meteorólogos de Clase I de casi todos los países caribeños y de América Central.

El profesorado, las instalaciones y el programa de estudios son excelentes. El profesorado tiene una

buena formación y participa activamente en la investigación. Las instalaciones proporcionan a los alumnos distintas oportunidades de utilizar ordenadores y datos modernos. El programa de estudios es amplio y riguroso, y proporciona a los estudiantes una excelente formación para seguir una carrera de meteorología operativa.

El equipo de evaluación hace las siguientes recomendaciones:

- El programa de estudios sólo aporta una enseñanza modesta en el área de la meteorología por radar. Los estudiantes mexicanos entrevistados por el grupo comentaron que esperaban haber trabajado más con datos de radar, ya que ellos disponían de radares Doppler en su Servicio Meteorológico. El CRFM debería buscar las formas de que los estudiantes manejaran más datos de radar mediante la enseñanza a distancia o utilizando los datos radar disponibles en Internet.
- El CRFM debería examinar las formas de aumentar las oportunidades de enseñanza continua que ofrece a la Región. Aunque el CRFM ya lo está haciendo, el Grupo anima al profesorado a que busque las formas de influir todavía más en el desarrollo profesional de los predictores meteorológicos a medida que se vaya disponiendo de nuevos datos y de nuevos modelos de predicción numérica.
- El acceso a Internet es la llave para obtener valiosos recursos educativos y datos para la enseñanza y para la investigación. El Grupo anima a la Universidad a que aumente significativamente el

ancho de banda disponible en el Departamento. La falta de un acceso rápido a Internet está dificultando la enseñanza y la investigación, y será imposible una expansión en el futuro sin una importante mejora.

- El CRFM debería buscar formas de colaboración con otros centros similares de la región. Entre las actividades conjuntas y de colaboración se podrían incluir intercambios de profesores, la coordinación de los programas de estudios, intercambios de estudiantes, proyectos conjuntos de investigación y seminarios regionales de formación profesional.
- La OMM y la Universidad deberían suscribir un acuerdo que cubra temas importantes, tales como el apoyo financiero, y el soporte para el nuevo sistema de clasificación de la OMM.

El equipo de evaluación recomendó encarecidamente que se elogie al Departamento de Física Atmosférica de la UCR por sus excelentes programas y animó a la OMM a seguir considerándolo y financiándolo como un CRFM oficial.

El equipo también ha animado a la OMM a que siga su evaluación de los CRFM. Después del proceso de evaluación, el Grupo reafirmó la importancia que tiene una visita al lugar para que la evaluación externa sea buena. Esperamos que, a través de este proceso de revisión, se aumente la calidad de la formación profesional regional de la OMM y que el proceso de evaluación ayude a los CRFM a obtener los recursos críticos que necesitan para intensificar y mantener sus programas de enseñanza. □

## Cómo determinar la velocidad de la corriente superficial de los ríos desde el aire\*



### Introducción

La velocidad de la corriente superficial de los ríos fue medida por primera vez usando fotografía aérea en los

años 20. La literatura sobre este tema se remonta a 1936 [1], 1939 [2] y a los años 60 [3, 4], cuando se

\* Preparado en la Biblioteca de Sistemas de Información Geográfica y de Medidas por Control Remoto del Instituto Hidrológico Estatal, Servicio Hidrometeorológico y de Vigilancia Medioambiental de la Federación Rusa, 199053 San Petersburgo V. O. 2-aya liniya, 23, Federación Rusa. Teléfono: (812) 323 3517, 231 9319. Fax: (812) 323 1028. Correo electrónico: Usachev@VL2121.spb.edu



Figura 1 - Flotadores de uranina con funda (izquierda) y sin funda (derecha)



Figura 2 - Flotadores vistos en una fotografía aérea