

conjuntamente, enviaron a un profesor canadiense al mismo programa en el verano de 1994. Se anima de corazón a que haya solicitudes de otros países.

El programa de enseñanza escolar de la AMS tiene su sede en la oficina de la Sociedad

en Washington. Se puede obtener más información solicitándola a: Education Program — AMS, 1701 K Street, NW, Suite 300, Washington, DC, 20006. Tfno.: 202-466-5728. Fax: 202-466-5729. Internet: atmos@aip.org.

ALGUNAS OPINIONES SOBRE LAS NECESIDADES DE ENSEÑANZA Y FORMACION PROFESIONAL EN LA REGION AFRICANA

Por Stephen NJORGE

El autor es Director del Instituto para la Investigación y la Formación Meteorológicas de Nairobi, Kenia. Es también Ponente de Enseñanza y Formación Profesional de la Asociación Regional I (Africa), y el presente artículo es la síntesis del informe, que en calidad de tal, presentará a la undécima reunión de la AR I (Gaborone, Botswana, noviembre de 1994).

Las necesidades de enseñanza y formación profesional en Africa son muy variadas, tanto en el tipo como en la profundidad de los temas a tratar, así como en tecnología. Existen grandes desfases entre las instituciones de formación meteorológica más desarrolladas y las menos desarrolladas, tanto en tecnología como en metodología. En Africa falta personal cualificado, en particular en campos especializados como las telecomunicaciones, las ciencias ambientales, el proceso de datos y la informática. Los Centros Regionales de Formación Meteorológica (CRFM) carecen de la capacidad de hacer frente a la demanda y de adaptarse eficientemente a las nuevas tecnologías.

Evolución de las técnicas y los programas de formación

La formación es un proceso dinámico que necesariamente debe cambiar continuamente para adaptarse a las necesidades de los usuarios. Los desarrollos tecnológicos en meteorología e hidrología dictan la necesidad de la evolución correspondiente de las técnicas y programas de formación. La naturaleza internacional de la colaboración en meteorología necesita de for-

madores que colaboren también al mismo nivel internacional, para ofrecer los programas de formación adecuados y para asegurar que se obtienen los máximos beneficios de la colaboración subsiguiente.

Un avance significativo en la evolución de las técnicas y programas de formación a nivel internacional es el uso de la enseñanza con ordenador (EO). En julio de 1993 tuvo lugar en Boulder, Colorado, EE.UU., un cursillo práctico internacional sobre EO*. Los resultados del cursillo demostraron la considerable potencia de los ordenadores en el terreno formativo. Los ordenadores tendrán, sin duda, una gran influencia en las técnicas de formación, facilitando el intercambio de material didáctico mediante el uso de soportes como disquetes, correo electrónico, etc.

La OMM, así como los Centros Regionales de Formación Meteorológica de la región africana deberían prepararse para su adaptación a estas nuevas técnicas de EO. Los centros requerirán equipos adecuados, es decir ordenadores, instalaciones y equipo humano formado para poder elaborar el material pedagógico adecuado. Inicialmente es muy recomendable la colaboración con los centros más desarrollados. La OMM ya ha tomado esa iniciativa y ha puesto en marcha la infraestructura inicial para dicha colaboración. El Centro de Formación de la *Meteorological Office* del Reino Unido, en Reading, trabaja con los CRFM de Nairobi y de Nigeria para preparar equipos y programas informáticos de escritorio, con los que hacer publicaciones, como primer paso hacia la EO.

* Véase el informe del *Boletín de la OMM* **43** (1), 42-44

Armonizar las técnicas y los programas de evaluación

Se deben definir normas regionales en materia de formación para garantizar que las actividades meteorológicas e hidrológicas se lleven a cabo a un nivel adecuado y por personal competente. A nivel internacional, programas de formación bien coordinados dotarán a los científicos africanos de los conocimientos y la destreza necesarios para una eficaz colaboración con los científicos de los países desarrollados.

Muchos países de la región han constituido Centros Nacionales de Formación Meteorológico (CNFM) para llevar a cabo cursos de formación meteorológica básica como los de las Clases III y IV y, en algunos casos, de Clase II. Esto resulta alentador al ser rentable y permitir a los alumnos estudiar en su propio entorno laboral. Este hecho dará así mismo a los CRFM la oportunidad de centrarse en programas de formación nuevos y especializados. Resulta, sin embargo, absolutamente necesario armonizar los programas y las técnicas de formación de los CNFM si se desean mantener las normas regionales.

Con el tiempo, los CRFM de la región han adquirido experiencia formativa y se ha constituido la interfaz adecuada, por la cual los CNFM enlazan con los CRFM a nivel subregional. De esta forma los CNFM obtienen beneficios máximos de la experiencia disponible en los CRFM.

La necesidad de proporcionar formación específica

Las aplicaciones de la meteorología al desarrollo económico y social son actualmente esenciales a cualquier nivel. Se han hecho necesarios los programas de formación orientados al usuario. Además, la evolución de la tecnología meteorológica es bastante rápida, y de ahí la necesidad de suministrar formación profesional específica y especializada.

Los CRFM deben prepararse para responder adecuadamente a estas necesidades. La puesta en

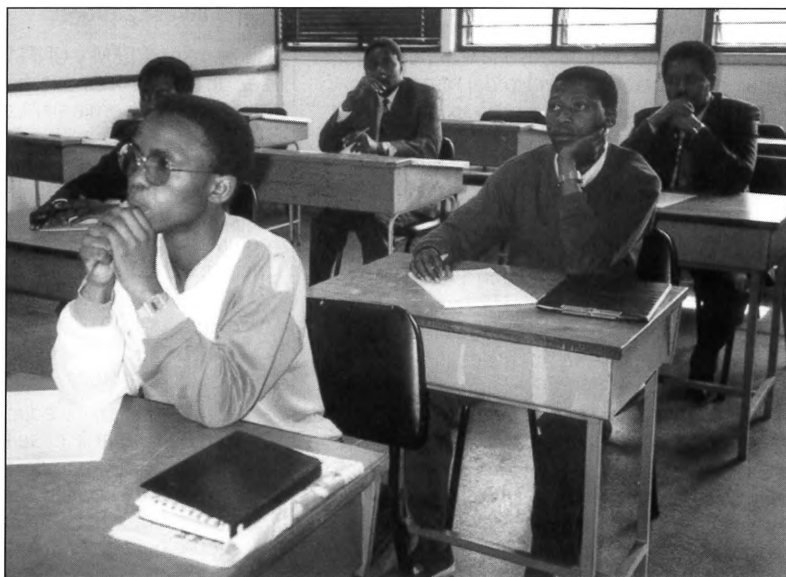
marcha de formación especializada puede ser cara, puesto que la mayor parte de ella está prácticamente orientada a simular condiciones reales. Se necesitará instalar para cada programa, laboratorios bien equipados y, en algún caso, crear instalaciones de campo experimentales.

Otro aspecto del suministro de formación especializada para aplicaciones prioritarias es la necesidad de un desarrollo adecuado del equipo humano. Los formadores deben ser formados en sus campos específicos a un nivel conveniente. Esa formación necesitará enseñanza del equipamiento, vínculos con otras instituciones operativas, etc.

Formación continua mediante cursos por correspondencia

La formación profesional es cara, especialmente cuando los alumnos becados tienen que estudiar en el extranjero. En la mayor parte de los casos no se dispone de fondos nacionales y los alumnos dependen de becas ofrecidas por diversas agencias donantes. Los fondos de las donaciones son también, sin embargo, limitados y deben hallarse vías y medios para maximizar los beneficios de las becas disponibles.

Un método es reducir la duración de la formación de los becarios fuera de sus países de origen, sin comprometer la calidad de su formación. Este es un aspecto de la formación en el cual los cursos por correspondencia serían muy útiles, en especial cuando la formación fuese



Una clase de un curso de enseñanza superior en hidrológica en el Centro Regional de Formación Meteorológica de Nairobi, Kenia, en 1992

Fotografía: N. Sehmi



Nairobi, abril de 1990 — Curso de proceso de datos en el Instituto para la Formación y la Investigación Meteorológicas

Fotografía: G. V. Necco

Conversaciones con miembros de los CRFM y los CNFM africanos han mostrado que dichos centros carecen de la competencia necesaria para tratar globalmente la enseñanza a distancia, un tema con sus propias peculiaridades y especialización. El proceso de evaluar las necesidades, de determinar los métodos de entrega y de seleccionar las técnicas de evaluación se debe enfocar para dotar a los CRFM de la capacidad para aplicar la tecnología de la enseñanza a distancia en África de una forma eficaz. Ello constituiría una

principalmente teórica, con poca o ninguna práctica supervisada. Los becarios que tuviesen éxito podrían desplazarse después a un centro de formación, CRFM, universidad, etc. para su formación y exámenes finales. De esta manera, las becas disponibles beneficiarían a un mayor número de becarios.

El inconveniente principal de los cursos por correspondencia o de la enseñanza a distancia estriba en el método de envío del material docente. Ello ha sido objeto de discusión por la Conferencia Permanente de Directores de Instituciones de Formación de los Servicios Meteorológicos Nacionales (SCHOTI) y, en particular, por su Grupo de Trabajo sobre la Enseñanza a Distancia y con Ordenador, que hasta ahora se ha reunido en dos ocasiones (en 1992 y en 1993)*. Debe existir una interfaz adecuada entre la fuente del material docente y los receptores. Los acontecimientos actuales indican que el uso de paquetes de EO será una herramienta eficaz en la enseñanza a distancia. Debe subrayarse, sin embargo, que existe un amplio desfase tecnológico entre quienes elaboran los materiales pedagógicos de EO y los usuarios a quienes se dirigen éstos, en especial en los países en desarrollo.

solución económica y reforzaría la colaboración y los contactos entre los CRFM y los países Miembros. No obstante, uno o dos CRFM de África están impartiendo cursos por correspondencia.

Necesidades en la formación de instructores e investigadores

Numerosos CRFM y CNFM experimentan escasez de formadores cualificados en varios campos de la meteorología. La demanda de puestos de formación está creciendo. La formación de calidad tendrá una influencia positiva en la eficacia de las operaciones de los servicios meteorológicos y operativos. Los CRFM deben, competir también con otras instituciones de formación de su región y de ahí la necesidad de formar educadores e investigadores a todos los niveles.

La formación de educadores puede dividirse en dos apartados:

- *La formación de educadores en los métodos de impartir enseñanza*, es decir, en elaborar programas de estudio, técnicas de enseñanza, evaluación y exámenes. Esto es necesario, dado que los formadores en meteorología provienen del personal operativo y de investigación, sin conocimientos ni experiencia previos en enseñanza;
- *La formación de educadores en campos especializados de la meteorología*. Esto es

* Véanse los informes en el *Boletín de la OMM* 42 (2), 193-194 y (4), 426-427, respectivamente (Ed.)

esencial, en especial ahora que hay demanda de programas de formación especializados destinados a áreas de aplicación prioritaria. Difícilmente puede una persona cualquiera estar cualificada en campos específicos como la hidrología operativa, la agrometeorología, la instrumentación meteorológica, la teledetección y los satélites, etc. Existe, pues, una necesidad imperiosa, por parte de los Miembros, de formar personal en dichos campos a todos los niveles.

Se observó, por parte del Grupo de Expertos en Enseñanza y Formación Profesional del Consejo Ejecutivo (Ginebra, 15 a 19 de noviembre de 1993), que la cantidad de personal formado por los CRFM es bastante amplia, lo que ha contribuido al actual nivel operativo y a la eficacia de los Servicios Meteorológicos. África necesita ahora emprender un programa de investigación para comprender los fenómenos meteorológicos de la región, especialmente en el trabajo de mitigar los efectos de condiciones meteorológicas extremas y adversas como la sequía. Es mediante la investigación como la región obtendrá los máximos beneficios de la meteorología para su desarrollo económico y social. Especial atención debería dedicarse, pues, a la formación de científicos investigadores por encima de los primeros grados.

Programas educativos en meteorología en las escuelas primarias y secundarias

Los fenómenos meteorológicos, tanto de corta como de larga duración, producen un efecto considerable en todos los aspectos de las actividades económicas y sociales. Como resultado de la conciencia de ese hecho, aumentará la demanda de productos meteorológicos. Es necesario educar a los usuarios con el fin de mejorar la comunicación. Los psicólogos han demostrado que la persona más receptiva a la enseñanza es un escolar. La enseñanza de la meteorología debe, por lo tanto, comenzar en los niveles educativos básicos, es decir en la escuela primaria, y progresar a lo largo de la secundaria. Puede implantarse una formación meteorológica adicional en instituciones especializadas, aun fuera de sus programas de estudio.

Se enseña meteorología en buen número de escuelas en África. Pocos países han comenzado en los niveles de la escuela primaria. Muchos países han introducido la meteorología tan sólo en la escuela secundaria. Una amplia población de escolares es capaz de realizar descripciones sencillas del tiempo. Cuando se hacen comparaciones con otras materias científicas como la geografía, el nivel de la meteorología en la misma clase es demasiado básico; la geografía se enseña de una manera más integrada.

Las encuestas han mostrado que ha habido poca, y en la mayoría de los casos ninguna, representación eficaz o creíble de ningún organismo meteorológico al confeccionar los programas de estudio de la meteorología en las escuelas. Curiosamente, otras disciplinas están normalmente bien representadas. Además, se ha constatado que los profesores que imparten meteorología en las escuelas primarias y secundarias lo son de ciencias o de geografía y no poseen formación meteorológica previa, lo cual prolonga el problema.

Se recomienda que los Servicios Meteorológicos sean firmes y pidan ser incluidos en la elaboración de los programas de estudio de la meteorología en la escuela. Los Servicios Meteorológicos deberían alentar la implantación de la meteorología en la escuela a todos los niveles, y en institutos especializados.

Las sociedades meteorológicas como la Sociedad Meteorológica Africana y las sociedades nacionales están mejor constituidas para interactuar directamente con las escuelas y con otras instituciones y deberían, en consecuencia, formar fuertes lazos de colaboración con sus Servicios Meteorológicos respectivos.

Los CRFM y los CNFM deberían ser alentados a ofrecer programas cortos de formación para los profesores que imparten la enseñanza de la meteorología en la escuela. Esto podría realizarse mediante cursos durante las vacaciones escolares.

Eventos de formación

Los cursos de formación profesional ofrecen a los especialistas de una región excelentes oportunidades de reunirse, de aprender corporativamente y de compartir sus experiencias. Es, por lo tanto, importante para la OMM continuar organizando variados acontecimientos formativos para subsanar las necesidades regionales de mejora de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos.

Los acontecimientos formativos deben estar dirigidos tanto al personal gestor como al técnico. Los gestores deberían mejorar continuamente sus capacidades de gestión así como su competencia profesional con el fin de manejar eficazmente cualquier aspecto de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos. A este respecto, la Conferencia Técnica de la OMM sobre la Gestión de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos de África debería continuarse pero existe, no obstante, necesidad de organizar acontecimientos de formación específicos para personal superior. El personal técnico requiere una formación continua a fin de mejorar su competencia operativa, de ser introducido en las nuevas tecnologías y de mejorar su capacidad investigadora.