

El aprendizaje meteorológico a distancia en un país grande

por Fan, Hong¹ y Miao, Chunsheng²

Introducción

China tiene una extensión territorial de 9,6 millones de km². Es el país en desarrollo más grande y con más rápido crecimiento económico del mundo y tiene la mayor población: más de 1 300 millones de personas. China presenta una amplia variedad de necesidades de educación y aprendizaje en todas las clases sociales. En términos generales, la enseñanza superior y la formación profesional así como los diversos tipos de cursos cortos que imparten distintas instituciones educativas apenas pueden cubrir todas las necesidades de aprendizaje, por no mencionar las del nivel más básico y las de las regiones remotas. El aprendizaje a distancia o aprendizaje a distancia asistido por ordenador (ADAO) se ha practicado ampliamente en China desde que se introdujo cuando tuvieron lugar los desarrollos en los campos de la tecnología informática, las redes y las comunicaciones a finales de la década de 1980 y principios de la de 1990.

Los expertos consideran generalmente que el aprendizaje a distancia ha pasado por tres etapas. La primera fue la educación por correspondencia, con el desarrollo de los servicios postales y de impresión. La segunda fue la educación televisiva, con las tecnologías emergentes de radio, televisión, materiales audio-

visuales y emisiones. La tercera y más popular etapa es el aprendizaje a distancia moderno con el rápido desarrollo de la tecnología de la información (redes informáticas, multimedia y telecomunicaciones) y con la integración de los conceptos de individualización, interacción y redes. La aplicación del aprendizaje a distancia moderno ha traído oportunidades y retos a cada uno de nosotros.

Desde 1999, aproximadamente 68 universidades y colegios universitarios de China han sido autorizados por el Ministerio de Educación a utilizar aprendizaje a distancia moderno, abarcando la enseñanza dirigida a la obtención de títulos académicos, cursos cortos de formación profesional y seminarios. Hasta el momento, se han conseguido experiencias y logros alentadores, ampliándose el alcance, aumentando los recursos educativos y mejorando las condiciones de hardware y software y la gestión. Actualmente, en China las técnicas de comunicación por satélite y las redes informáticas constituyen el medio más utilizado de aprendizaje a distancia.

La educación a distancia contribuye en gran medida a la creación de un aprendizaje durante toda la vida y a una comunidad orientada al estudio. Frente a este trasfondo, es fácil apreciar la educación a distancia en el sector meteorológico chino.

Centros Regionales de Formación Profesional de la OMM en China

La OMM tiene dos Centros Regionales de Formación Profesional (CRFP) en China. Uno está albergado por la Universidad de Ciencia y Tecnología de la Información de Nankín, una de las principales universidades para la formación de meteorólogos en China, que ofrece diversos títulos desde nivel de licenciado a doctorados. El otro, el componente de Pekín, se encuentra en el Centro de Formación Profesional (CFPAMC) de la Administración Meteorológica de China (AMC). Este es el centro nacional de enseñanza profesional y continua y de formación de personal en meteorología operativa y campos conexos. La educación y el sistema de formación para la meteorología y las disciplinas conexas en China lo conforman universidades, organizaciones de formación profesional, organismos de investigación y algunas instituciones de enseñanza y formación profesional en el extranjero. En conjunto, constituyen una base sólida para ofrecer recursos humanos competentes de apoyo a los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales tanto de China como de otros países en desarrollo vecinos.

El CFPAMC y su sistema de educación a distancia

El CFPAMC tiene su origen en el Colegio Universitario Meteorológico de Pekín, que se creó en 1955 y que fue el primer

1 Centro de Formación de la Administración Meteorológica de China. 46 Zhongguancun Nandajie, Beijing 100081, China

2 Universidad de Ciencia y Tecnología de la Información de Nankín. 114 Pancheng New Street, Pukou District, Nanjing, Jiangsu, 210044, China

Centro de Formación Profesional de la Administración Meteorológica de China

Tareas principales

- Enseñanza y formación continua a alto nivel para gestores y profesionales de rango superior
- Formación en la aplicación de tecnologías emergentes y avanzadas relacionadas con la meteorología operativa
- Formación profesional para instructores del centro de formación
- Formación en el contexto meteorológico internacional
- Educación a distancia
- Diseño y redacción preliminar de libros de texto
- Directrices para los centros de formación provinciales
- Centro de documentación e información meteorológica
- Consulta científica y técnica
- Investigación de ciencias sociales
- Servicios de asuntos exteriores para la AMC

Últimos cursos de formación internacional

- Análisis de tiempo convectivo severo
- Predicción y detección por radar meteorológico Doppler
- Meteorología aeronáutica
- Servicios de información agrometeorológica
- Prevención de desastres naturales en zonas costeras
- Meteorología por satélite
- Mitigación y atenuación de desastres meteorológicos

instituto técnico en especializarse en meteorología. En 1989 se transfirió al CFPAMC, que es un componente esencial del sistema meteorológico operativo básico de la AMC. En línea con la reforma operativa de la AMC, se ha establecido un sistema de enseñanza y formación meteorológica de tres niveles, actuando el CFPAMC como base nacional, junto con los centros de formación regionales y provinciales.

En el cuadro adjunto se enumeran las tareas principales del CFPAMC. También se ofrece formación a los sectores de la aviación, los recursos hídricos y la silvicultura. El Laboratorio de formación en radares meteorológicos de próxima generación, el Laboratorio de predicciones meteorológicas y el Sistema de educación a distancia han desempeñado, y continuarán haciéndolo, papeles fundamentales en la formación profesional de meteorología operativa.

El CFPAMC se convirtió en el componente de Pekín en 2002. En los últimos años, el CFPAMC ha acogido numerosos cursos internacionales de formación (véase el cuadro de la página siguiente) con participantes de países en vías de desarrollo de todo el mundo.

La AMC cuenta con una plantilla de unos 53 000 empleados en todo el país. Por lo tanto, las necesidades de educación continua y formación laboral son grandes. En 2006, se impartieron un total de 77 cursos residenciales en el CFPAMC, con 3 249 participantes y una cantidad total de formación de 70 238 personas por día. Pero todavía no es suficiente. Sin duda, la educación a distancia supone una contribución significativa.

La inauguración oficial del sistema de educación a distancia de la AMC tuvo lugar el 26 de febrero de 2003. La jerarquía del sistema se asemeja al sistema de educación y formación de tres niveles de la AMC anteriormente citado. La unidad anfitriona principal es el CFPAMC, basado en el servicio de internet público y en la red de telecomunicación por satélite dedicada de la AMC, que opera

también los debates meteorológicos diarios en vivo de la AMC. Un importante componente lo constituye un aula de lectura integrada en vivo que se ha emitido durante casi seis años. Lo más importante, los centros provinciales actúan como segundo nivel del sistema y la organización y gestión de cursos de aprendizaje a distancia es una de sus principales tareas. En toda China, 2 300 estaciones meteorológicas a nivel de distrito con unidades monodireccionales receptoras de satélite PC VSAT³ comprenden el tercer nivel del sistema (algunas estaciones meteorológicas regionales y provinciales pueden realizar interacción bidireccional). Los meteorólogos de las estaciones y oficinas meteorológicas de China pueden observar la emisión del curso desde la estación principal del CFPAMC de forma simultánea, utilizando el sistema de emisión de vídeo en vivo.

La AMC y el CFPAMC atribuyen una gran importancia al aprendizaje a distancia. Se siguen técnicas modernas de enseñanza y se desarrollan paquetes educativos con fines de formación a distancia y de tipo presencial. Se utilizan todas las herramientas de desarrollo multimedia más extendidas tales como Visual Basic, Dreamweaver, Authorware, Flash y editor no lineal para compilación de vídeo. La técnica de medios de flujo continuo basados en internet es el principal método de enseñanza informatizada que se utiliza actualmente en el CFPAMC.

Las herramientas informáticas de aprendizaje asistido por ordenador (AAO) se han recopilado en los centros multimedia desde mediados de la década de 1990. Al principio, se usaban tanto cintas de vídeo como enseñanza electrónica vía web. La primera enseñanza electrónica vía web incluía la aplicación del radar meteorológico Doppler, la formación profesional de predictores meteorológicos operativos, la modificación artificial del tiempo y la predicción climática a corto plazo. En 2000, se creó el Departamento de

3 Terminal de muy pequeña apertura, estación terrestre empleada en las comunicaciones por satélite de señales de datos, voz y vídeo, excluyendo emisión de televisión. Un VSAT consta de dos partes, un transceptor que se sitúa en el exterior en línea de visión directa con el satélite y un dispositivo que se sitúa en el interior para interconectar el transceptor con el dispositivo de comunicaciones del usuario final, tal como un PC.

Nombre del curso	Fecha	Horas de estudio	Número de participantes	Personas-estudio-hora
Investigación en estrategias de desarrollo meteorológico en China	28 de marzo - 2 de junio	88	30 662	2 698 256
Formación de instructores en la ley de la función pública china	16-28 de febrero	10	75	750
Formación en modificación artificial del tiempo	2-22 de junio	5	2 303	11 515
Formación en los fundamentos de la meteorología sinóptica	1-23 de diciembre	16	4 024	64 384
Formación en los fundamentos de la climatología	21 de noviembre - 16 de enero	14	3 623	50 722
Formación en la protección contra los rayos	28 de diciembre - 28 de enero	16	4 112	65 792
Formación en el radar meteorológico Doppler	21 de noviembre - 16 de enero	63	4 018	253 134
Formación en análisis e interpretación de los datos de satélite meteorológico	1 de diciembre - 23 de enero	14	3 848	53 872
Total		216	52 665	3 198 425

educación a distancia para atender las tareas de diseño y construcción del sistema que, actualmente, utiliza el sistema de comunicación de la AMC para emitir cursos de recepción monodireccional o cursos interactivos bidireccionales, junto con el sitio web de educación a distancia del CFPAMC y la distribución de CD-ROM, cintas de vídeo, VCD y DVD.

Para potenciar de forma adicional la disponibilidad de herramientas informáticas de enseñanza en línea, cada miembro de la plantilla de la AMC tiene asignada una cuenta en internet para acceder a los cursos del sitio web del CFPAMC. En términos generales, entre 2 000 y 3 000 participantes se inscriben en cada curso en línea, y sus actividades de aprendizaje se registran en consecuencia. Periódicamente se organizan sesiones de preguntas y respuestas (P+R) en línea para ayudar al autoaprendizaje, con un foro de enseñanza y aprendizaje para intercambiar ideas.

Se han ofrecido casi 30 cursos de formación a distancia desde la inauguración del sistema de educación a distancia, que ha sido bien recibido y está obteniendo una información de retorno favorable y una

participación activa, especialmente desde las áreas menos desarrolladas y las oficinas meteorológicas remotas de toda la nación. En el cuadro de la derecha se mencionan los cursos de aprendizaje a distancia disponibles hasta la fecha.

Los hechos hablan: solo en 2006, el CFPAMC completó los ocho cursos a distancia que se enumeran en la tabla superior. La formación sobre investigación en estrategias de desarrollo meteorológico en China, por ejemplo, duró dos meses, y se dirigió a la mayor parte del personal de la AMC. Más de la mitad de los empleados siguieron el curso y realizaron el examen final. Se ofrecieron las tres formas de estudio. Se emitieron en vivo el inicio de la formación y varias conferencias de seguimiento mediante el sistema de educación a distancia de la AMC. Los participantes también podían entrar en el sitio web de educación a distancia del CFPAMC para estudiar el paquete del curso entero. Los DVD con las herramientas informáticas de enseñanza estaban disponibles para todos.

Conforme al plan de estudios, se asignó también tiempo de P+R para el autoaprendizaje, realizándose un exa-

men para evaluar la eficacia del curso. En el sistema de aprendizaje a distancia, se ofreció un foro para intercambiar ideas relativas al aprendizaje del curso y para ayudar a evitar la sensa-

Cursos de formación a distancia en el Centro de Formación Profesional de la Administración Meteorológica de China

- Aplicación de MICAPS V2.0
- Observación, predicción y aviso de tormentas de arena
- Modificación artificial del tiempo
- Aplicación de redes informáticas
- Radar meteorológico de nueva generación
- Interpretación de imágenes de satélite
- Estaciones meteorológicas automáticas
- Gestión de la formación a distancia para instructores de centros provinciales

ción de **soledad que pueden experimentar** los participantes debido a no verse entre sí cara a cara. El foro y el examen son algunos de los modos de contribuir a que los participantes estén motivados y a colaborar en el mantenimiento de la comunidad de usuarios de ADAO.

La AMC y el CFPAMC prestaron gran atención a este estudio y se redactó un informe de sumario preliminar para analizar toda la formación. Tanto el diseño del curso, como el desarrollo del plan de estudios, la preparación, la administración, el período de estudio y los resultados del examen fueron analizados y comparados. Se propusieron sugerencias para el futuro y el curso fijó un modelo para el aprendizaje a distancia futuro en el sector meteorológico chino.

El CFPAMC es una unidad de apoyo de enseñanza y formación operativa bajo el liderazgo de la AMC. La mayor parte de los proyectos clave, tales como el despliegue de 158 radares meteorológicos Doppler en los últimos años, necesitan una formación a gran escala para el personal tanto operativo como de gestión. La formación presencial en el CFPAMC está lejos de ser suficiente en un país tan grande, y el aprendizaje a distancia representa una ayuda importante. Hace mucho, los expertos reivindicaban que el objetivo del ADAO era ofrecer formación y educación a cualquiera, en cualquier momento, en cual-

quier lugar y por cualquier medio. Se reconoce claramente que el conjunto de herramientas informáticas de enseñanza multimedia, que implica texto, sonido, imágenes, vídeos y animaciones, es mucho más vital y activa que los libros de texto tradicionales. Puede usarse no solo como un asistente eficaz para enseñar en clase, sino también en la educación a distancia.

Con el desarrollo adicional del sistema de formación de tres niveles, junto con el sistema de educación a distancia de la AMC, se potenciará más la capacidad y se establecerá un mecanismo de apoyo. En el futuro cercano, la infraestructura y las condiciones de la AMC se invertirán en actualizar la formación y educación a distancia. Para atender la gran demanda de todo tipo de habilidades para el desarrollo meteorológico de China, se promoverá un sistema de educación y formación innovador y se optimizará la capacidad de educación y formación.

Producir herramientas informáticas de enseñanza para el ADAO consume tiempo. Para hacer el mejor uso del ADAO, una solución podría ser una base de datos compartida. En el anteproyecto de desarrollo del futuro cercano del CFPAMC, se van a establecer tres plataformas compartidas. La plataforma compartida de educación a distancia y recursos meteorológicos se emplea para mejorar adicionalmente la reutilización y compartir la

enseñanza informática. Las otras dos son la plataforma compartida de vigilancia del sistema climático y predicción meteorológica, y de formación en la predicción; y la plataforma compartida de información y documentación meteorológica, para realizar la integración y compartir recursos educativos. Estas plataformas contribuirán al objetivo de formación de una base de educación y formación meteorológica del CFPAMC avanzada internacionalmente y localmente de primera clase.

CRFP de la OMM en Nankín y aprendizaje a distancia asistido por ordenador

Universidad de Ciencia y Tecnología de la Información de Nankín: una base educativa meteorológica alta

En 1993 se estableció un CRFP de la OMM en el campus de la Universidad de Ciencia y Tecnología de la Información de Nankín (UCTIN). Desde su creación se han impartido un total de 24 cursos internacionales y 9 bilaterales de formación profesional, participando unos 600 meteorólogos de más de 90 países de la región de Asia y Pacífico, África, Oriente Medio, Latinoamérica y Europa Oriental.

La UCTIN surgió, en 2004, a partir del Instituto de Meteorología de Nankín (IMN). A fin de ofrecer titulados altamente cualificados a los sectores meteorológicos y conexos de China, la UCTIN continúa mejorando el material de enseñanza y los desarrollos en teoría y tecnología meteorológicas así como la aplicación de técnicas educativas modernas. Durante más de 15 años se han estudiado, desarrollado y utilizado continuamente en la universidad los métodos modernos de enseñanza y formación, como son la enseñanza asistida por ordenador, la enseñanza multimedia y la educación a través de internet.



Cursos en línea disponibles actualmente en la Universidad de Ciencia y Tecnología de la Información de Nankín

- Fundamentos de meteorología por satélite
- Meteorología por satélite
- Meteorología sinóptica
- El tiempo en China
- Predicción numérica del tiempo
- Meteorología agrícola
- Introducción a las ciencias atmosféricas

Cómo se ha desarrollado el AAO en la UCTIN

El AAO empezó en el Instituto de Meteorología de Nankín hace 15 años, en cooperación con el Departamento de Meteorología de la Universidad de Edimburgo (Reino Unido). En 1992 y 1993, con el apoyo del Servicio Meteorológico (Met Office) del Reino Unido y de la OMM, el Instituto continuó esta cooperación. Se desarrollaron en inglés las herramientas informáticas de enseñanza para el AAO sobre estabilidad atmosférica y un vídeo de reconocimiento de nubes. Este conjunto de herramientas informáticas se utilizó en la Universidad de Edimburgo, el Colegio Universitario del Met Office y el Instituto de Meteorología de Nankín. Después de esta cooperación, el Instituto comenzó a desarrollar herramientas informáticas de enseñanza para el AAO en chino.

En 1998, el Instituto se unió de nuevo al desarrollo de herramientas informáticas de enseñanza a través de internet con el Departamento de Meteorología de la Universidad de Edimburgo para un proyecto de Euromet de desarrollo de módulos de enseñanza electrónica en varios idiomas. Participaron quince países, incluidos Alemania, España, Francia y el Reino Unido. El Instituto era el único participante de un país no europeo. El principal logro del pro-

yecto fue disponer de unas herramientas informáticas de enseñanza de meteorología por satélite y de predicción numérica del tiempo en la web. Las herramientas informáticas de enseñanza estaban en cuatro versiones de lenguaje; el chino se utilizó para parte del curso.

Desde 1994, el Instituto ha introducido diversas técnicas educativas modernas en la enseñanza y aprendizaje rutinarios, especialmente en la formación sobre predicción meteorológica. En 1995, el CRFP de la OMM de Nankín mantuvo un satisfactorio cursillo de formación de dos días de duración sobre la aplicación de las técnicas multimedia a la enseñanza y el aprendizaje de la meteorología, al que asistieron 34 participantes de 21 países.

Desarrollo de herramientas informáticas de enseñanza de la meteorología a través de internet

Después de 2000, con el uso de internet ampliamente implantado en la vida cotidiana, se aceleró el desarrollo de cursos web en el IMN, especialmente de módulos de formación práctica. En el cuadro adjunto se citan los cursos de meteorología en línea ofrecidos en la Universidad. Las principales plataformas y herramientas de desarrollo utilizadas son PHP, Java, JavaScript, Sky class room y Easy learning.

En 2004, un instructor experimentado se desplazó a Canadá para aprender organización y administración de educación en meteorología vía internet. Cuando el Instituto ascendió a la categoría de Universidad, se instituyó un Centro Técnico de Educación Moderna. Además, se constituyó un equipo de desarrollo y se proporcionó apoyo técnico a la enseñanza. La capacidad de desarrollar herramientas informáticas de enseñanza para el AAO se ha reforzado en gran medida. A fin de fomentar el uso de AAO vía internet, se creó una intranet en el campus y se construyeron casi 70 aulas multimedia. De esta forma, los estudiantes pueden seguir la enseñanza informatizada vía internet en aulas multimedia y en sus dormitorios. Los profesores pueden acceder a internet fácilmente durante las conferencias, utilizando el ordenador de los

profesores en el aula multimedia. El AAO se está desarrollando de manera vigorosa en la Universidad.

Cuestiones a considerar y trabajo en el futuro

Con objeto de atender las enormes demandas de formación y educación del personal de meteorología y sus disciplinas conexas en China, especialmente para personal de nivel inferior en zonas remotas, el ADAO constituye definitivamente una solución. Para reforzar la eficacia y conseguir los objetivos del ADAO, han de tenerse en consideración muchos aspectos, no solo cuestiones técnicas sino también pedagógicas e incluso psicológicas. El uso del ADAO ha estado haciéndolo durante más de una década. Sigue teniendo importancia, y así continuará en el futuro. Se están constatando muchas experiencias y casos satisfactorios de ADAO.

Aunque el ADAO se ha practicado ampliamente en los dos CRFP de la OMM en China en diferentes disciplinas y la participación es bastante activa, la pregunta de cómo mejorar y asegurar resultados tiene que estudiarse más a fondo. Una solución es realizar un examen durante cada curso a distancia y al final del mismo. Ha de fijarse una acreditación formal y aceptable y un sistema de certificación o evaluación y valoración para apuntalar la eficacia del aprendizaje a distancia.

Compartir las herramientas informáticas de enseñanza y cooperar con las instituciones de formación meteorológica e hidrológica y con los CRFP de la OMM en todo el mundo para reducir la carga de trabajo y para beneficiarse de la reutilización de material es importante en el ADAO también, no solo en China sino, asimismo, en el contexto internacional.

El ADAO es a la vez antiguo y moderno: han de efectuarse mucho trabajo y esfuerzos. Con la colaboración continua entre las instituciones de formación y enseñanza y los CRFP de la OMM en todo el mundo, es previsible un próspero futuro del ADAO en la comunidad meteorológica e hidrológica mundial dentro del marco de la OMM. Deseamos su realización en el futuro cercano.