

## **PROGRAMA DE COOPERACIÓN PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS DE UNIVERSIDAD Y ENSEÑANZA MEDIA EN CENTROAMÉRICA**

*Marlene Aráuz, Marlene Balmaceda, Manuel Blanco, Mario Calvo, Alfredo Elvir, Ernesto Gallo Cajina, Ruthbelia Gómez, Nery González, Martha Guido, Iliana López, María Elena Martínez, Adrián Morales, Giovanna Moreno, María Antonieta Ramos, Edda Romero, Teresa Sánchez, Guillermo Toruño Toruño, Juan Tórrez, Elías Trejos*

*Juan Miguel Campanario, Fernando Cerezal Sierra, Eduardo González, Miguel Ángel Hidalgo, Armando del Romero*

*Marta Lopez García, Eloisa Lopez Pérez, Genoveva Martínez López, Juan Gabriel Morcillo, Pedro Sánchez Gómez, Miguel Sancho Ruiz*

---

### **Introducción**

En Nicaragua, como en otros países centroamericanos, las deficiencias en la enseñanza de las ciencias son importantes: metodologías poco participativas, escaso desarrollo de trabajo experimental y transmisión de conocimientos plagada de errores conceptuales, entre otras. Entre las causas de estas deficiencias destacan las relativas a los recursos humanos: escasez de profesorado y falta de preparación adecuada de los docentes.

El programa de Didáctica de las Ciencias Naturales entre la Universidad Nacional Autónoma de León, Nicaragua (UNAN-León), la Universidad de Alcalá (UAH) y la Universidad Complutense de Madrid (UCM), comenzó en 1988 en el área de Física. Surgido a demanda de la universidad nicaragüense, se centró inicialmente en reforzar competencias de los docentes universitarios para trasladar después el foco a la disminución del empirismo en la enseñanza secundaria, convergiendo con planes educativos del Ministerio de Educación de Nicaragua (MINED).

### **Objetivos**

El objetivo general del programa es mejorar la formación en Ciencias Naturales de los estudiantes de enseñanza secundaria en Nicaragua. La enseñanza de las ciencias es un factor esencial en la formación de los ciudadanos, fuente de oportunidades profesionales a nivel individual y base del desarrollo científico y económico sostenible de un país.

Como objetivos específicos podemos señalar:

i) Fortalecer a la institución universitaria nicaragüense (UNAN-León) en sus capacidades formativas y en su proyección social como agente de desarrollo en el país, en colaboración con

el MINED.

ii) Formar y profesionalizar a docentes de las Ciencias Naturales de la enseñanza secundaria nicaragüense, reduciendo el grado de empirismo. En Nicaragua se denominan empíricos a los profesores sin titulación o con una titulación no adecuada al área en la que imparten docencia. El porcentaje actual de empirismo en los niveles básicos de la enseñanza es próximo al 50% y su eliminación es uno de los objetivos prioritarios del MINED.

iii) Mejorar las infraestructuras de laboratorios, biblioteca y equipamiento informático a disposición de los docentes y alumnos de universidad y secundaria. Sin estos recursos materiales es imposible una enseñanza de calidad. Pero no es suficiente el aportar los recursos, es imprescindible, junto con ellos, proporcionar la formación acerca de cómo usarlos.

### **Esquema general**

El programa se lleva a cabo mediante un conjunto de proyectos desarrollados en planes trienales y organizados en forma de:

- i) Cursos de formación del profesorado universitario.
- ii) Cursos de formación del profesorado de enseñanza secundaria.
- iii) Creación de un centro de apoyo para docencia experimental, con dotación de equipos de laboratorio, biblioteca y medios audiovisuales.
- iv) Actividades de apoyo y seguimiento a los profesores egresados.

A lo largo del tiempo se ha ido transfiriendo la responsabilidad en los proyectos a la contraparte nicaragüense, de manera que la UNAN-León en colaboración con el MINED es en la actualidad el agente central del programa y las universidades españolas han pasado a un papel de apoyo.

En un futuro próximo, se pretende dotar al programa de una dimensión regional, con participación de otros países centroamericanos, a fin de potenciar el desarrollo educativo de esa región que tiene problemas y necesidades comunes.

El programa a lo largo de sus diferentes etapas ha recibido financiación de la Universidad de Alcalá, la Universidad Complutense, la Comunidad de Madrid y la Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo, además de aportaciones importantes de la UNAN-León y el MINED.

### **Exposición de lo realizado**

*A. Primera etapa (1988-1999): Capacitación de docentes universitarios y de Educación Media en Física.*

La Física en las diferentes licenciaturas en la UNAN-León era impartida mayoritariamente por profesores graduados en Matemáticas, con formación inadecuada. Ello unido a otras carencias de recursos materiales (escasez de equipos experimentales y bibliografía) y humanos (relación alumno por profesor muy alta, sobrecarga horaria), daba como resultado una calidad de la enseñanza baja. Este problema se abordó desarrollándose, en el período 1989-1991, un trabajo intensivo de dos cursos de nivelación, que dio por resultado la capacitación de 14 profesores de la UNAN- León.

Del análisis de la experiencia se vio que era necesario, además de fortalecer los conocimientos científicos de los profesores, mejorar sus métodos de enseñanza. Por ello, en el período 1992-1995, se llevó a cabo una primera edición de Maestría y Postgrado en Didáctica de la Física. El 90% de los profesores que impartían física en la UNAN-León obtuvieron el grado de Maestría. Paralelamente se fortaleció el laboratorio de Física de la Facultad de Ciencias con equipo y bibliografía actualizada en contenidos científicos y didácticos.

Con sus profesores actualizados en la enseñanza de la Física, la UNAN- León se abrió hacia otros sectores que necesitaban este tipo de conocimientos: profesores de otras universidades y profesores de Educación Media, mediante una segunda edición de Maestría y Cursos de Postgrado (1996-1999). En esta edición ya participaron como profesores algunos de los graduados en la edición anterior. Se ofertaron 30 plazas, pero los resultados no fueron los que se esperaban ya que solo un 57% logró clasificar. Se llegó así a la conclusión de que el eslabón más frágil en esta cadena de enseñanza y aprendizaje de la Física en Nicaragua, estaba en la Educación Media, especialmente en la falta de profesorado con preparación específica. Era necesario así fortalecer la formación académica de los profesores empíricos de Física de Secundaria.

#### *B. Segunda Etapa (2000-2002): Cursos de Profesionalización de Educación Media (PEM)*

Se realizó la primera edición PEM de Física en León (2000-2002). Como un logro significativo, un 90% finalizó el curso (28 profesores), representando a 8 municipios del Departamento de León y 2 del de Chinandega.

A la vez que se desarrollaba el curso PEM se creó el Centro de Experimentación y Orientación de las Ciencias (CEOC), con el objetivo de mejorar la articulación de la educación terciaria con la educación media y la técnica, mediante el uso de sus salas dotadas de materiales didácticos para la realización de prácticas de laboratorio, construcción de aparatos sencillos, centralización de medios audiovisuales, fondos bibliográficos, etc. El CEOC está ubicado en la Facultad de Ciencias de la Educación y ofrece material y actividades de apoyo para la enseñanza experimental de las Ciencias en los niveles de Secundaria y Universidad.

Estas actividades han supuesto un fortalecimiento, tanto en sus capacidades como en su proyección social, del Departamento de Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNAN-León, que además atiende a través de sus docentes (8 biólogos, 6 físicos y 7 químicos) a dos programas docentes propios: una Licenciatura en Ciencias de la Educación mención Ciencias Naturales (5 años), con 200 egresados hasta la actualidad y un programa de PEM en Ciencias Naturales (técnico superior) con una duración de 3 años (160 egresados), más una experiencia de Educación a Distancia en Ciencias Naturales, con la Universidad de Bluefields Indian Caribbean (BICU), en la costa atlántica, que se inició en el año 2002, con 80 egresados hasta la fecha.

#### *Tercera Etapa (2003-2008): Seguimiento a los profesores y extensión (geográfica y temática) de los cursos PEM.*

Tras algunas dificultades por falta de apoyo del Ministerio de Educación nicaragüense, se consiguió iniciar una segunda edición de cursos PEM en 2004 en el Departamento de Madriz. De estos cursos egresaron 17 profesores.

Durante la mayor parte de estos años se dedicó un gran esfuerzo a asegurar la persistencia de los efectos logrados con los cursos de profesionalización anteriores, realizando un seguimiento y apoyo continuado a los profesores egresados. Así, se planificó un programa de

visitas a los centros de secundaria donde trabajan esos profesores, realizándose prácticas de laboratorio en los institutos y en el CEOC, mediante visitas concertadas de grupos de profesores con sus alumnos.

Se promovió la realización de Ferias de Física, apoyadas por las delegaciones departamentales del Ministerio, donde equipos de alumnos, dirigidos por sus profesores presentan proyectos y experiencias científicas. Como indicador de los avances realizados, la mayoría de los primeros puestos en estos certámenes, al igual que en las olimpiadas de física a nivel nacional, fueron logrados por alumnos dirigidos por profesores egresados del programa.

Se insistió en la utilización del CEOC para paliar la falta de laboratorios, mediante la fabricación de aparatos sencillos con sus respectivas guías que se facilitaron a centros de educación media e institutos y así facilitar iniciar un proceso de cambio en la forma de aprender los contenidos científicos. Además de seguir completando la biblioteca del CEOC en la que los profesores pueden mejorar la calidad de la planificación de sus clases de Ciencias Naturales, se entregaron libros a institutos de los municipios en los que se habían desarrollado los PEM.

Al reanudarse el interés del MINED en la colaboración con la UNAN-León para resolver el problema del empirismo en el profesorado de ciencias de secundaria, se volvió a plantear la realización de un programa de cursos de profesionalización, ahora orientado no solo a Física, sino al conjunto de las ciencias naturales y con una mayor cobertura geográfica con el objeto de conseguir un mayor impacto. Con financiación de la Universidad Complutense y posteriormente de la Comunidad de Madrid se comenzó en 2007 (y se continúa en la actualidad) el nuevo PEM en Ciencias naturales, en tres departamentos simultáneamente: Chinandega, Nueva Segovia y Jinotega. Esta extensión geográfica ha requerido un equipo de profesores amplio. Para formar este equipo se ha seleccionado a un grupo de licenciados en la Facultad de Ciencias de la Educación, elegidos por haber destacado durante su licenciatura. Se les reforzó su formación mediante un taller con orientaciones metodológicas y de contenidos, impartido por profesores de la Facultad de Educación de la UCM. Durante los cursos, los docentes han contado además con la tutoría y asistencia directa de los profesores del Departamento de Ciencias Naturales de la UNAN-León y la asesoría de profesores de la Facultad de Educación de la UCM. Con ello, además de conseguir la mayor cobertura posible con los recursos humanos disponibles, se ha brindado al mismo tiempo la oportunidad de desarrollarse y fortalecerse profesionalmente a estos docentes de forma que puedan tener un efecto multiplicador a corto y medio plazo sobre la formación de profesores en toda Nicaragua. Con cargo al proyecto se ha adquirido también material de laboratorio para reforzar la docencia experimental e iniciar la creación de un centro con recursos de material y bibliografía para el apoyo a los docentes en los diferentes departamentos.

### **Dificultades y logros alcanzados**

A lo largo del desarrollo del programa se han encontrado numerosas dificultades, derivadas unas de la falta de experiencia y otras de las especiales características del contexto. Podemos señalar entre las más importantes:

- a) Insuficiente institucionalización del programa (en la UNAN) en sus primeras fases. Los proyectos se consideraban más como iniciativas individuales del responsable o un grupo de profesores que como una prioridad del Departamento y Facultad. Esto llevaba consigo una falta de apoyo al equipo y un uso ineficiente de los recursos. Esta dificultad se ha superado en gran medida gracias al replanteamiento general de la UNAN de su política de cooperación.
- b) Falta de implicación del Ministerio de Educación Nicaragüense en las primeras etapas, y en

algún periodo posterior, actualmente superada.

c) Dificultades para la consolidación del grupo participante en Nicaragua. Ha llevado tiempo el conseguir los responsables adecuados y que trabajen en equipo.

d) El tiempo de interacción directa en Nicaragua con profesores y alumnos resulta insuficiente; por otra parte, la comunicación a distancia es difícil por la escasez de medios informáticos y la falta de una cultura de comunicación.

e) Dificultades generales asociadas a la falta de recursos de todo tipo, elevada carga horaria de los profesores de secundaria, dispersión geográfica y problemas de transporte.

f) No se ha logrado desarrollar una actividad investigadora en el Departamento de Ciencias Naturales de la UNAN, aunque se realizaron algunos trabajos que dieron lugar a publicaciones y comunicaciones a congresos.

Partiendo de la magnitud de las carencias de medios y formación docente que hemos pretendido abordar y reconociendo que es mucho lo que queda por hacer, pensamos que los logros han sido importantes:

a) Se ha conseguido formar equipos de trabajo, tanto en Nicaragua como en España, que continúan colaborando para abordar la problemática educativa de las ciencias en Nicaragua. La contraparte nicaragüense ha asumido la responsabilidad más importante y tiene la iniciativa en las acciones de cooperación.

b) Se ha mejorado la formación de los profesores de Ciencias de la UNAN y conseguido que muchos de ellos hayan obtenido el título de Máster y asistido al programa de formación. Algunos de estos docentes han sido llamados para asesorar al MINED en la planificación educativa.

c) Se ha mejorado el currículo de Ciencias Naturales en Educación Media y en la Universidad.

d) Se ha creado un CEOC en la UNAN-León, con laboratorios y biblioteca especializada, que presta servicio a la Facultad de Educación y a los profesores y alumnos de secundaria. El CEOC también realiza actividades de divulgación científica con el fin de sensibilizar a la sociedad sobre la importancia de las ciencias en el desarrollo social.

e) Se ha capacitado a un conjunto de profesores de secundaria que imparten ciencias naturales en sus respectivos institutos y se les ha facilitado la obtención de un título que les da estabilidad laboral

### **Lecciones aprendidas de la experiencia**

El programa partió de una demanda inicial de la UNAN y aunque el enfoque posterior hacia el profesorado de Secundaria no respondía a una prioridad en los planes estratégicos de la Universidad, fue afianzándose a lo largo del tiempo como labor propia de la Facultad de Educación y parte de la proyección social de la UNAN. Para la sostenibilidad del programa ha sido esencial esa institucionalización, además de la implicación del MINED, conseguida en gran parte gracias al trabajo realizado por los responsables nicaragüenses. En un contexto tan lleno de dificultades, la identificación de los responsables adecuados y el conseguir para ellos por parte de la institución facilidades y apoyo en su trabajo han sido fundamentales.

A partir de 1996 los profesores nicaragüenses fueron asumiendo la responsabilidad organizativa y docente de los cursos de profesionalización. Esto ha fortalecido sus capacidades y su apropiación de los objetivos del programa.

La larga duración del programa ha permitido superar algunos errores y profundizar los avances. Ha habido, especialmente en las etapas iniciales, exceso de voluntarismo y fallos de coordinación y de comunicación. Los problemas educativos requieren, quizás como ningún otro, una continuidad de las acciones en el tiempo. Pero también existe el riesgo del agotamiento si no se introducen nuevas ideas y se afrontan nuevos retos. En este sentido, la participación de diferentes universidades y facultades (UAH, UCM con sus Facultades de Física y Educación y durante una época la UNED y también la Universidad de París V, por el Norte y las facultades de Ciencias y Ciencias de la Educación en la UNAN) han enriquecido la experiencia y aportado nuevos enfoques. La reflexión continuada sobre la práctica, llevada a cabo en el conjunto de los programas de cooperación de la UAH con Centroamérica y de la propia UNAN-León, ha permitido ir aprendiendo de los errores y los aciertos de éste y también de otros programas.

### **Proyección hacia el futuro: proyecto regional**

En los últimos años han confluído procesos de integración de la educación, la política y el desarrollo, así como de la cooperación, en particular en la región centroamericana, que han tendido a la formación de redes entre universidades y con instituciones públicas. Se parte del reconocimiento de una problemática común, en este caso el déficit de formación de los docentes de Ciencias Naturales en la Educación Media, y de la existencia de fortalezas y debilidades de los diferentes países que pueden ponerse en común para superar los problemas. Los respectivos Ministerios de Educación, como responsables principales de la enseñanza y los Municipios, interesados en la oferta educativa y en las oportunidades de desarrollo que abre la educación, son también parte importante en este proceso.

En este contexto, la Universidad de El Salvador (UES) planteó en julio de 2007 a la UNAN-León y la UAH su interés en la extensión del proyecto de formación de docentes que se estaba llevando a cabo en Nicaragua, a El Salvador. A iniciativa de la UNAN, se propuso centrar el proyecto en la región de el Golfo de Fonseca, zona periférica y frontera entre ambos países. A la propuesta se unió la Universidad Pedagógica Francisco Morazán de Honduras, país con frontera común en esa región.

La elaboración del proyecto, adaptado a las necesidades y características específicas de cada país, se está llevando a cabo, con financiación de la AECID, por equipos de los cuatro países, por medio de trabajos de campo y talleres conjuntos. Hasta el momento se ha elaborado un diagnóstico y establecido las líneas generales del futuro proyecto. El diagnóstico de la situación educativa refleja una problemática común en los tres países centroamericanos: calidad de la enseñanza de las ciencias muy baja, con predominio de la enseñanza teórica y memorística, pocas aplicaciones y escaso trabajo experimental. En Nicaragua, aunque las cifras han disminuido en los últimos años, hay todavía un porcentaje elevado de profesores empíricos que imparten Ciencias Naturales (51,3% en Secundaria). En El Salvador y Honduras es menor el número de profesores sin titulación, pero todavía bastante alto el de aquellos que tienen una titulación no afín al área de las Ciencias Naturales. Las encuestas realizadas a los profesores muestran una demanda de formación especializada. En los tres países es grave la escasez de recursos de apoyo para la enseñanza: locales equipados, material de laboratorio y bibliografía.

En consecuencia, en el proyecto se implementará un programa de cursos, estructurado en módulos correspondientes a las diferentes disciplinas (Física, Química, Biología y Didáctica de las Ciencias), de forma que pueden conducir a la obtención de diplomaturas en los casos de Honduras y El Salvador y a un título de Profesor de Educación Media en el de Nicaragua. El profesorado de los cursos se seleccionará en las universidades correspondientes de cada país,

pero recibirán actualización y apoyo por parte de profesores españoles. El proyecto tendrá una duración de dos años y los cursos se impartirán en encuentros, según dos modalidades (siguiendo un planteamiento análogo al actual PEM nicaragüense): encuentros sabatinos a lo largo del año y dos encuentros intensivos cada año, en periodo vacacional. Para impulsar la enseñanza experimental, fundamental en las ciencias, se iniciará en cada país la dotación de una sede que centralice equipos de laboratorio y biblioteca (siguiendo el modelo del CEOC de la UNAN), de modo que pueda ser utilizada por profesores y alumnos de la región para realizar prácticas o demostraciones científicas y también impartir conferencias de divulgación a la población en general.

Consideramos que la extensión del programa a otros países de Centroamérica, a partir de lo realizado con éxito en Nicaragua, fortalecerá los vínculos entre universidades y con los respectivos ministerios de educación, poniendo en común problemas y herramientas de cada uno para conseguir un impacto significativo en la calidad de la enseñanza de las Ciencias, base imprescindible del desarrollo y la mejora del nivel de vida.