

*CAPITULO 14*

**ECOLE INTER-ETATS D'INGENIEURS D'EQUIPEMENT  
RURAL, OUAGADOUGOU, ALTO VOLTA:**

**FORMACION DE INGENIEROS DE SALUD PUBLICA  
PARA EL SERVICIO RURAL**

por

**J.-M. GRESILLON**

*Profesor de Ingeniería Civil  
Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs d'Equipement Rural,  
Ouagadougou, Alto Volta*

## NOTA PRELIMINAR

*La Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs d'Équipement Rural (EIER) ofrece un programa regional interpaíses de formación de ingenieros rurales; el primer grupo de estudiantes ingresó en la misma en 1970. De la gestión administrativa se encarga una Junta compuesta por representantes de trece Estados africanos. El estudio monográfico revela un ejemplo directo de cooperación técnica entre países en desarrollo, en el que se refleja el criterio de que los tipos de ingenieros más necesarios en las comunidades rurales de la región podrían ser formados colectivamente a un coste más reducido que si cada país tuviese que establecer su propio programa de formación profesional. Esas ventajas de la cooperación técnica rural pesaron más que el temor de que las diferencias climatológicas entre los distintos países exigiesen un programa adaptado a cada zona.*

*Los objetivos primordiales de la EIER consisten en formar ingenieros para las zonas rurales, facilitar enseñanza permanente, realizar investigaciones aplicadas y prestar la cooperación técnica cuando se le pida. La Escuela está orientada hacia lo práctico y fácilmente utilizable, a diferencia de lo teórico y complicado. Trata de que sus graduados posean los conocimientos y capacidades que más se necesitan en la región.*

*En la determinación del contenido del plan de estudios se crea una tensión constante entre los conocimientos prácticos y los progresos recientes, pues es indispensable una cierta combinación de ambos. Los aspectos culturales, humanos y sociales del trabajo de un ingeniero son también importantes, ya que la tecnología ha de ser adoptada por la población para resultar valiosa.*

*Preocupa la posibilidad de que el programa trate de abarcar demasiados sectores de modo general en vez de limitarse a un número más reducido pero estudiados a fondo. También preocupa el hecho de que algunos estudiantes no desean vivir en las aldeas en que son más necesarios y cuyos problemas están capacitados para resolver por la formación recibida. Parecen buscar una posición social y un modo de vida confortable; es, evidentemente, necesario modificar esas actitudes.*

En junio de 1966, durante una reunión celebrada en Tananarive por los ministros de la Organización Común Afro-mauriciana (Organisation Commune Africaine et Mauricienne, OCAM), la Delegación de Alto Volta presentó un informe sobre la conveniencia de crear en Africa una escuela regional para ingenieros que se especializaran en ciencias y técnicas aplicables al desarrollo del medio rural. Atendiendo la recomendación del informe, se creó en Ouagadougou la Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs d'Équipement Rural (EIER). La República de Alto Volta donó el terreno para la escuela y el Fonds d'Aide et de Coopération francés financió la construcción de los edificios.

¿Por qué una institución regional en vez de escuelas nacionales? La actual necesidad de ingenieros rurales no puede justificar el establecimiento de escuelas nacionales en todos los países. La creación de una institución regional satisface esta necesidad y reduce al mismo tiempo el costo que representa para cada país la formación de ingenieros. Anteriormente esta categoría de personal tenía que adquirir su

formación en el extranjero, la mayor parte de las veces en otros continentes, de condiciones ecológicas muy diferentes, y donde las funciones del ingeniero no siempre eran las que se necesitaban en Africa.

Estas ventajas pesan más que la objeción que puede hacerse a este tipo de institución en el sentido de que las distancias que la separan de sus países miembros ocasionan una pesada carga administrativa.

Se puede alegar también que en Africa hay diferentes condiciones climatológicas y que por ello el problema de la enseñanza en el medio natural no está resuelto por la EIER. Una respuesta es que las semejanzas entre estos países son mayores que sus diferencias. Todos ellos tienen un clima cálido, un medio humano homogéneo, así como aspectos culturales, históricos y económicos comunes.

#### ECOLE INTER-ETATS D'INGENIEURS D'EQUIPEMENT RURAL

La EIER es una institución regional completamente autónoma. Se encuentra bajo la autoridad de una junta administrativa formada por representantes de los 13 países africanos siguientes: Alto Volta, Benin, Chad, Congo, Costa de Marfil, Gabón, Imperio Centrafricano, Malí, Mauritania, Níger, República Unida del Camerún, Senegal y Togo. Actualmente, la mitad de los gastos de funcionamiento es sufragada por los países miembros y la otra mitad por Francia. El director aplica los objetivos y la política definidos por la junta administrativa, presenta a ésta las cuentas y el balance del último ejercicio financiero, así como el presupuesto previsto para el año siguiente.

La Escuela recibió a su primer grupo de estudiantes en el mes de enero de 1970. La matrícula ha alcanzado ya su máximo de 25 estudiantes al año. Hay diez profesores permanentes, que cuentan con la ayuda de veinte profesores libres y cuatro profesores misioneros.

#### *Funciones*

El fin de la EIER es formar ingenieros capaces de promover y aplicar técnicas de desarrollo que mejoren el medio rural y eleven el nivel de vida. Debe, también, si se le pide, organizar períodos de formación, clases de instrucción continuada y cursos de actualización para los ingenieros agrónomos deseosos de ponerse al día y ampliar sus conocimientos.

Los laboratorios de la Escuela se utilizan para la enseñanza y también para realizar investigaciones en diferentes sectores. La EIER

contribuye al establecimiento, fomento y desarrollo de ciertas técnicas y presta asistencia a los servicios técnicos cuando lo solicitan.

En la Escuela se da especial importancia a la investigación aplicada, y se procura también fomentar las tecnologías llamadas «intermedias» o de «síntesis», que, a medio camino entre la complicada tecnología moderna y la limitada técnica del medio rural, ofrece una verdadera oportunidad de mejora a la mayoría. Esto no va en contra de las técnicas modernas muy complicadas, cuyo valor es indiscutible, pero es preferible limitar su empleo a las zonas en condiciones de adoptarlas y a situaciones en que resultan insustituibles. Así, la Escuela contribuye no sólo a técnicas adelantadas como el riego localizado y el empleo de la energía solar, sino también al estudio de bombas manuales y materiales de construcción locales.

#### LA FORMACION DE INGENIEROS

El objetivo de la EIER es formar ingenieros capaces de afrontar todos los problemas de desarrollo del medio rural. Para el desarrollo rural se requiere ante todo un buen conocimiento del medio natural físico y humano, para modificarlo mediante la introducción de diversas técnicas, desde la instalación de abrevaderos y la organización de la comercialización de los productos locales hasta la creación de la necesaria infraestructura hidráulica o de comunicaciones. Por esta razón se prevén en el programa numerosos proyectos y estudios monográficos que permiten a los alumnos, cuando están todavía en la Escuela, abordar la aplicación concreta de las técnicas adquiridas.

Se tiene en cuenta asimismo el hecho de que los estudiantes pueden ser llamados a ocupar, en sus respectivos servicios nacionales, puestos importantes en que hayan de adoptar decisiones, y necesitan, por ello, cierto conocimiento de la economía.

En consecuencia, la formación profesional en la EIER capacita a los ingenieros que de ella salen para comprender, formular y dotar de personal diversos proyectos técnicos, así como para preparar y ejecutar éstos a nivel nacional.

La enseñanza y la investigación están agrupadas en cinco departamentos: matemáticas, hidráulica e ingeniería sanitaria, ingeniería civil y obras públicas y construcción, técnicas de la energía y de refrigeración y economía y producción.

a) *Departamento de matemáticas.* El departamento de matemáticas imparte enseñanzas de computación, matemáticas de problemas de

ingeniería, del estudio de presupuestos y de la formulación de modelos matemáticos.

b) *Departamento de hidráulica e ingeniería sanitaria.* La hidráulica, tanto general como aplicada, ocupa una gran parte del plan de estudios, y hay un laboratorio de hidráulica a disposición de los estudiantes. La ingeniería sanitaria cumple las siguientes funciones esenciales:

- proporcionar agua pura a los consumidores;
- evacuar las aguas residuales de manera higiénica, y
- contribuir al saneamiento del medio mejorando las condiciones de la vivienda, nutrición, higiene, etc.

Se va a instalar un laboratorio de ingeniería sanitaria con ayuda de la OMS. El departamento de ingeniería sanitaria realiza también investigaciones sobre:

- el estudio físico-químico y biológico del abastecimiento de agua de Ouagadougou, e
- hidráulica aplicada a la agricultura, especialmente a la elaboración de técnicas modernas de riego.

c) *Departamento de ingeniería civil y de obras públicas y construcción.* Este departamento lleva a cabo los estudios topográficos y geotécnicos, que son la base de la ingeniería civil. Se presta especial atención a los diques de tierra; pero se estudian también las viviendas y construcciones metálicas. En el laboratorio de mecánica del suelo se inicia al futuro ingeniero en los ensayos prácticos, los que se utilizan en los lugares donde se construyen terraplenes. En el departamento se llevan a cabo investigaciones aplicadas íntimamente relacionadas con las materias que se enseñan. Se estudian los siguientes temas:

- explotación de las posibilidades de desarrollo y estabilización del terreno, y
- construcción de pequeños diques de tierra y estudios de los existentes.

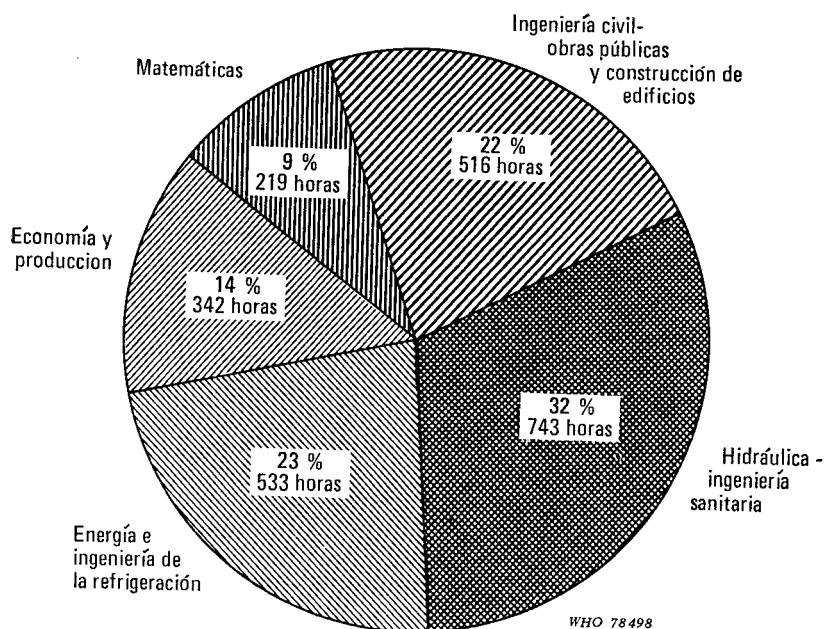
d) *Departamento de técnicas de la energía y de refrigeración.* Desde su creación, la EIER ha prestado especial atención a la formación profesional en este sector, hasta ahora inexistente en la zona. Se ha instalado un laboratorio y se ha organizado la enseñanza con la colaboración del *Institut français du froid industriel*. El departamento da formación profesional teórica y práctica en materia de refrigeración

y acondicionamiento de aire, así como cursos de electrotecnología y producción de calor. Se encuentra también en estudio la utilización de la energía solar mediante una bomba solar experimental, y se mantiene la observación de dos bombas solares previamente instaladas en Alto Volta. La meta de la investigación actual es poner a disposición del medio rural una fuente de energía barata para bombear y para la producción de electricidad y la refrigeración.

e) *Departamento de economía y producción.* Este departamento da formación profesional en materia de economía, combinada con cursos sobre agricultura, ganadería y producción y elaboración de alimentos.

En la Figura 1 se señala la importancia relativa de cada departamento.

FIG. 1. DISTRIBUCION DE LA ENSEÑANZA, POR DEPARTAMENTOS



### *El proceso de enseñanza y aprendizaje*

El proceso de enseñanza adopta la forma de clases teóricas, estudios dirigidos, prácticas, proyectos y viajes de estudio.

*Lecciones teóricas.* Generalmente, los estudiantes reciben con antelación una copia mimeografiada del contenido del curso, de forma que pueden prepararlo previamente, si así lo desean, y disponen también de notas adaptadas a sus necesidades particulares. Gracias a este método, el profesor tiene más tiempo para los debates en la clase.

*Estudios dirigidos y prácticas.* Son períodos de trabajo aplicado durante el cual las nociones abstractas adquieren un significado práctico. Ofrecen a los estudiantes la oportunidad de juzgar por sí mismos si han asimilado bien el tema.

*Proyectos.* Se estima necesario dar a los estudiantes una instrucción que les permita llevar a cabo funciones prácticas al graduarse. Esto se consigue haciendo que trabajen en numerosos proyectos y estudios monográficos. Se dan a los estudiantes los datos de un problema real, generalmente de un problema que se estudia o trata de resolver en Alto Volta. Los alumnos deben hacer un estudio del problema, idear planes de ejecución, elaborar presupuestos, etc.

*Viajes de estudio.* Un tiempo equivalente a cinco semanas de enseñanza escolar se reserva para viajes de estudio. Estos se distribuyen a lo largo de todo el período de estudios, pero el viaje más importante (que dura dos semanas) se lleva a cabo poco antes de la graduación. En relación con este viaje de fin de estudios, la EIER ha hecho un experimento que merece mención especial.

Al principio, por muchas razones, el país visitado era siempre un país europeo. Desde el punto de vista técnico es ciertamente más sencillo, durante un corto viaje, ver en Europa muchos e interesantes progresos técnicos a razonable distancia unos de otros. A esto debe añadirse el deseo de dar a los estudiantes una oportunidad de medirse con sus colegas europeos, así como de darse cuenta de su propia valía y apreciar debidamente sus capacidades. Este factor psicológico tenía aún mayor justificación durante los primeros años de la Escuela, cuando ningún antiguo alumno podía dar testimonio de la calidad de su formación y cuando los estudios en Europa ejercían —como sigue sucediendo— una fuerte atracción para muchos estudiantes africanos. En 1975 se rompió esta tradición de cuatro años, y el viaje de fin de carrera se hizo al Senegal y Marruecos. La experiencia demostró que

era más positivo por las siguientes razones: aunque tecnológicamente menos adelantados, esos países presentan ejemplos bastante interesantes y fácilmente aplicables a otros países africanos y ofrecen oportunidades de plantear cuestiones importantes. Ejemplo de ello es la cuestión de si es útil instalar en Africa un sistema de riego con control enteramente automático. Este tipo de sistema se utiliza en Europa, pero no en Senegal ni en Marruecos. En un caso como éste, la automatización puede representar un objetivo irrealizable en un porvenir próximo; por ello, una visita a Europa podría ser más desalentadora que estimulante, mientras que resultan muy alentadoras las visitas a países tecnológicamente análogos a los de los estudiantes, así como la observación del éxito obtenido en problemas de desarrollo en esos países.

A continuación se indican algunos otros métodos de enseñanza que han sido utilizados en los últimos años.

*Participación de los estudiantes en trabajos de investigación.* Dentro del plan de estudios del último curso solía dedicarse un período relativamente largo (el equivalente de cinco o seis semanas de trabajo) a que los estudiantes de ingeniería participasen en investigaciones realizadas en la escuela. Cada grupo de dos estudiantes elegía, de una lista propuesta por diferentes profesores, el tema de un breve estudio comprendido en el marco general de la investigación en curso. Los dos estudiantes, con la ayuda del profesor responsable, tenían que llevar a cabo el estudio, redactar un informe y defenderlo ante un jurado.

Este interesante experimento tuvo que ser abandonado por diversas razones. Cada vez se hacía más difícil mantener el tiempo asignado a este trabajo dentro del programa de estudios del tercer año. Además, a los estudiantes les resultaba difícil adquirir en tan poco tiempo un dominio del tema suficiente para emitir juicios válidos. Por otra parte, cinco semanas de trabajo no bastan para adquirir verdadera independencia ante el profesor responsable del estudio, quien probablemente seguía ejerciendo demasiada influencia. Aunque en la actualidad no se utiliza, este experimento parecía valioso, y no hay duda de que se reanudará en lo futuro para definir el perfil de los cursos de especialización que se piensa establecer.

*Encuestas.* En varias ocasiones, los estudiantes han tomado parte en diversas encuestas realizadas por determinados servicios nacionales o por la EIER.

Se utilizan las encuestas como método de enseñanza para hacer comprender a los estudiantes que un proyecto sólo debe ser concebido

tras haber determinado, en colaboración con la población correspondiente, el interés que despierta en la misma, las dificultades que implica, las mejoras que puede traer consigo y la participación popular que podría suscitar. Hay demasiado riesgo de que los ingenieros se encierren en sus estudios para elaborar y diseñar «proyectos piloto», que por no haber tenido suficientemente en cuenta los aspectos humanos, se queden en ejercicios puramente académicos.

### *Admisión de estudiantes*

Generalmente, la EIER admite a los estudiantes que demuestran poseer un título universitario en ciencias generales, o equivalente. A la admisión sobre la base de un examen de ingreso sólo hay que recurrir en una minoría de los estudiantes matriculados. Como no todas las universidades tienen los mismos objetivos de formación profesional ni los mismos criterios de selección, hay gran disparidad en el nivel de preparación de los aspirantes y la Escuela se enfrenta con el problema de tratar de conseguir una homogeneidad a este respecto.

### REVISION DEL PROGRAMA

Se ha tropezado con diversas dificultades en el nivel de formación profesional en la EIER. La modalidad de formación definida para los ingenieros rurales es muy amplia. El plan de estudios está muy recargado porque la EIER tiende a formar ingenieros competentes en diversos sectores. Ha surgido la duda de si los estudiantes pueden asimilar las diferentes disciplinas o se limitan a aprender un poco de todas sin llegar a dominar ninguna.

Se ha buscado y se sigue buscando respuesta a esta inquietante pregunta mediante una evaluación lo más precisa posible de los servicios prestados por antiguos estudiantes, realizando para ello una encuesta permanente entre los mismos. Aunque algunos de los ingenieros de la EIER son muy favorablemente considerados por su competencia y conocimientos, la investigación no carece de sentido. Por falta de tiempo para profundizar, algunos estudiantes tienen dificultades para desenvolverse en ciertas cuestiones fundamentales.

En vista de ello, habrá que optar entre exigir una mejor preparación para el ingreso o modificar el plan de estudios y añadir, por ejemplo, otro año para dar a los estudiantes la oportunidad de conocer más a fondo las diferentes materias, o establecer un sistema de disciplinas optativas, que permita a los estudiantes determinar su elec-

ción de acuerdo con su trabajo, o con las necesidades de su país. La elección de una de estas soluciones dependerá de los resultados de la investigación en curso.

Una segunda dificultad es la de superar la equivocada concepción que de sus funciones parecen tener algunos ingenieros. No es inútil recordar a los estudiantes que el ingeniero está al servicio de sus semejantes, y en el caso del ingeniero formado en la EIER, al servicio del mundo rural, y que la categoría social de su cargo es cosa secundaria. Algunos estudiantes se consideran como los hijos escogidos de su país y, por tanto, sólo ven la posibilidad de vivir confortablemente, es decir, en una ciudad, preferiblemente en la capital. Olvidan que la verdadera competencia sólo puede adquirirse tras evaluar sobre el terreno los problemas existentes y encontrar la manera de resolverlos. Deben aprender a soportar las dificultades y no creer que una vida sin comodidades es indigna de ellos; a comprender que el avión no es un medio de transporte más satisfactorio que otros. Si la Escuela se molesta en repetir estas verdades evidentes es porque parece existir un excesivo amor a la posición social entre quienes pueden ocupar importantes puestos, así como una grave tendencia a no distinguir la respetabilidad de la apariencia o el cargo, de los honores inherentes al mismo.

Un obstáculo de otro tipo que debe mencionarse es la falta de oportunidad de verdadero esparcimiento para los futuros ingenieros; es un problema con el que los estudiantes tropiezan a menudo. Obedece a la dificultad de interacción social de los estudiantes con la comunidad. Admirados y adulados, pero a veces temidos y rechazados por pertenecer a una minoría que puede criticar el orden establecido, los estudiantes tienen también la desventaja de no poseer una posición social tranquilizante: la mayor parte de las veces son solteros y se encuentran fuera del círculo familiar, por lo que tienen que contar con la compañía unos de otros. Esta situación, parecida a la de un *ghetto*, no facilita el desarrollo de las propias posibilidades, pero ello no es culpa del estudiante.

En esas circunstancias, es necesario, para el bienestar psicológico de los estudiantes, organizar el limitado tiempo de que se dispone para actividades recreativas. Un lugar donde puedan encontrarse en un ambiente agradable y material para diversos juegos y deportes no constituyen un lujo, sino que responden a una verdadera necesidad. El número de estudiantes extranjeros en la EIER hace que sea más evidente esta necesidad. Actualmente, por falta de fondos, la EIER está mal equipada para las actividades recreativas.

## OBSERVACIONES PERSONALES

El nivel de preparación de los estudiantes admitidos en la Escuela debería ser más uniforme. Todavía no se ha decidido el método que deberá utilizarse para lograrlo, pero quizá convendría establecer un examen de ingreso para todos.

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta en curso entre los antiguos alumnos, debería llevarse a cabo una nueva definición de la función del ingeniero rural y finalmente una revisión del plan de estudios, quizá con introducción de disciplinas optativas, o un año académico suplementario, voluntario u obligatorio.

En el aspecto físico, hay una lamentable escasez de medios para actividades recreativas.

Estos son los puntos débiles revelados por el análisis crítico. Sólo abordando con objetividad los problemas pueden mejorarse las cosas. La EIER cuenta con grandes simpatías a causa de su especial naturaleza. Su historia, aunque corta, es ya interesante, y es evidente una notable colaboración entre sus componentes: junta administrativa, directores y personal, estudiantes y antiguos alumnos.

---

