

## EL MODELO DEL PROFESIONAL PARA LA FORMACIÓN DEL INGENIERO HIDRÁULICO EN CUBA

Mailén Virgen Gutierrez Herrera<sup>1</sup>, Dargen Tania Juan Carvajal<sup>2</sup> y Yaset Martínez Valdés<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Profesora Asistente, Departamento Ingeniería Hidráulica, Centro de Investigaciones Hidráulicas (CIH), Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de La Habana, Cujae, Cuba.

<sup>2</sup> Profesora Titular, Centro de Referencia para la Educación de Avanzada (CREA), Universidad Tecnológica de la Habana, Cujae, Cuba.

<sup>3</sup> Profesor Auxiliar, Departamento Ingeniería Hidráulica, Centro de Investigaciones Hidráulicas (CIH), Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría", Cujae, La Habana, Cuba.

E-mail: mailen@cih.cujae.edu.cu, dcarvajal@crea.cujae.edu.cu, yaset@ci.cujae.edu.cu

### Resumen

Este trabajo explica los cambios en el modelo del profesional como punto de partida del diseño curricular para la formación del ingeniero hidráulico en Cuba. Se destaca la importancia de su elaboración teniendo en cuenta las demandas de la sociedad y el desarrollo científico-tecnológico alcanzado, los que repercuten en los modos y esferas de actuación. Se analizan sus particularidades en función de cuatro etapas, lo que permitió identificar los saltos cualitativos y la definición de sus componentes, así como sus relaciones; estas (las etapas) han correspondido con transformaciones esenciales en las ideas rectoras de la concepción curricular, que dieron origen a nuevos planes de estudios para la formación de este profesional. Por esta razón el objetivo es develar las particularidades en la evolución del modelo del profesional para la formación del ingeniero hidráulico en Cuba.

**Palabras clave:** esferas de actuación, ingeniero hidráulico, modelo del profesional, modo de actuación, transformaciones.

### Introducción

El proceso de enseñanza-aprendizaje para la formación de ingenieros se realiza, en la actualidad, bajo la influencia de un mundo tecnológicamente globalizado y complejo dado los problemas de carácter multidisciplinario a los que se enfrentan una vez graduados. Estas situaciones imponen a los docentes una mirada que integre diferentes aristas: social, tecnológica, metodológica, económica y profesional; de cuya unidad dialéctica resulte el desarrollo de la personalidad del estudiante de manera que sus valores, conocimientos y habilidades, refrendados en el currículo, le aseguren el análisis de diferentes alternativas para solucionar problemas propios de la profesión y de su actuación como ser social.

Se tiene referencia acerca de la formación de ingenieros en Cuba desde los primeros años del siglo XX; entre las primeras carreras se encontraban Ingeniería Civil, Mecánico-electricista, Química y Arquitectura (Pérez Franco 1996). Como todo proceso formativo su evolución responde a las características del momento histórico concreto en que se desarrolla, lo cual se refleja en los diferentes currículos.

Dentro de estas carreras se cursaban asignaturas que tributaban a la Hidráulica; al graduarse, algunos de estos ingenieros respondían por el mantenimiento de las principales obras hidráulicas del momento, como el sistema de canales de la comunidad de regantes de Güines y el famoso acueducto de Albear que abastece de agua a la ciudad de La Habana, por solo citar dos ejemplos.

### Desarrollo

En el análisis documental realizado Pérez Franco (1996, 2003) y Pérez Franco y Marrero (2006, 2007) se presenta la evolución del proceso de enseñanza de la Ingeniería Hidráulica según su

contexto histórico y en correspondencia con cada etapa de perfeccionamiento curricular. Sin embargo, no se evidencia ninguna especificidad que refiera los cambios en su modelo del profesional, punto de partida en el diseño curricular, de ahí que se plantee como objetivo, en este trabajo, develar las particularidades en la evolución del modelo del profesional para la formación del ingeniero hidráulico en Cuba.

### Modelo del profesional. Propiedades esenciales

El origen y desarrollo del modelo del profesional ha estado condicionado por el contexto histórico de cada sociedad. Del análisis de diversas definiciones se aprecian coincidencias y saltos cualitativos que permiten distinguir posturas respecto a esta categoría; se les aplicó la técnica del Análisis de Clúster, que permite agrupar o clasificar a partir de características homogéneas, establecer criterios de similitud y escoger el algoritmo de clasificación cuyas propiedades esenciales son: objeto de trabajo, modos de actuación, esferas de actuación profesional y campos de acción, objetivos generales delimitados por grupos de problemas profesionales que se requieren del egresado. Se define el tipo, alcance, y características de las influencias cognitivas, afectivas y de valores así como actitudes y habilidades que se requieren del egresado.

### Evolución del modelo del profesional en la ingeniería hidráulica

El progreso del modelo del profesional en esta rama del saber ha transitado por cuatro etapas fundamentales en correspondencia con las transformaciones esenciales que dieron origen a nuevos planes de estudios para la formación del ingeniero hidráulico: de 1968 a 1976; 1977 a 1989; 1990 a 2006 y del 2007 al 2018.

Antes de 1968 no existía la ingeniería hidráulica como carrera independiente, se declaran asignaturas que tributan a la Hidráulica desde las carreras ingeniería civil, ingeniería agronómica e ingeniería eléctrica que respondían a las características del contexto (Pérez Franco 2003).

#### *Etapa de 1968 a 1976*

Según Pérez Franco y Marrero (2006) en 1968 surge la carrera de ingeniería hidráulica. En la actualidad no existe evidencia de la existencia del modelo del profesional como documento de partida para su diseño curricular.

No obstante, de la aplicación de entrevistas a informantes claves que cursaban estudios en aquella época, salieron a relucir elementos que pudieran declararse como parte de su estructura; comienza a relacionarse el uso del agua con la profesión, se orienta la enseñanza, fundamentalmente hacia el diseño y la construcción de obras hidráulicas, como campos de acción; las esferas de actuación se limitaban al Instituto de Recursos Hidráulicos (INRH) y el Ministerio de la Construcción (MICONS).

En este período se manifestó una marcada intensión de los profesionales de la época en delimitar las diferencias del hidráulico con respecto al civil que hizo notoria la necesidad de la enseñanza de esta profesión como carrera independiente.

Después de 1975, la carrera es subsumida nuevamente por la Ingeniería Civil debido al perfeccionamiento curricular que "(...) dictó la Resolución Ministerial No. 825/75 del Ministerio de Educación, que estableció planes de estudio y programas unificados para todo el País (...)" y se crea el perfil ocupacional del ingeniero hidráulico (Pérez Franco y Marrero 2006), describiéndose de manera general la estructura definida para el modelo del profesional sin precisar sus componentes.

#### **Etapa de 1977 a 1989**

Un nuevo perfeccionamiento dio origen al denominado plan de estudio A, con la creación del Ministerio de Educación Superior (MES) en 1976. En el momento histórico en que se implementa el referido plan (1977), constituyó un avance definir diferencias entre la formación del ingeniero civil y el hidráulico.

A partir de un análisis documental y entrevistas a informantes claves, se aprecia que Diosdado Pérez Franco hizo un aporte a la pedagogía, al describir partes de la estructura del modelo del profesional, como punto de partida del diseño curricular y en donde se definen como campos de acción: planeamiento, diseño, construcción, mantenimiento, operación, enseñanza e investigación y desarrollo; como esferas de actuación establece el sistema de tratamiento industrial, acueductos, alcantarillado y drenaje pluvial, planificación y tratamiento de aguas y residuales, así como el saneamiento ambiental. A pesar de no tener en cuenta los elementos de la teoría curricular, con su experiencia profesional desplegó una significativa práctica docente, que permitió el diseño de las disciplinas en dicho perfeccionamiento curricular.

Con la implementación del plan B (1982), se declara el modelo del especialista para cada especialización: Obras hidrotécnicas, Aprovechamiento de recursos hidráulicos y Abastecimiento y tratamiento de agua (MES 1982).

Los objetivos generales de las tres especializaciones, están encaminados a la formación humanística, ideológica, en valores, aspectos científico-técnicos, saberes de la profesión, cultura general, auto-superación. Aparecen expresados de forma universal por lo que no posibilitan su diferenciación con los de otras carreras. Además de que no permite identificar las particularidades de cada especialización. No se declara, en ninguna de las tres, el objeto de la profesión; lo referido a esta sesión corresponde al campo de acción. Respecto a los modos de actuación es declarado como "tipos de actividad del especialista" además de estar enunciados de forma general.

#### **Etapa de 1990 al 2006**

Se lleva a cabo el plan de estudio C y C modificado, en el que el modelo del profesional mantuvo una estructura similar entre ellos. El objetivo está enunciado en función de la formación del profesional de perfil amplio, capaz de resolver los problemas básicos más generales y frecuentes que se presentan en sus campos de acción y esfera de actuación profesional, dejando para etapas posteriores de formación los problemas más especializados o que se presentan con menor frecuencia (MES 1990).

No se establece el objeto de la profesión del futuro profesional. Los modos de actuación se concretan en: estudios y evaluaciones, concepción, proyección, construcción, explotación y mantenimiento de obras para captar, utilizar, conservar, controlar y proteger los recursos hidráulicos. Con respecto a las esferas de actuación se declaran entidades que se dediquen a la evaluación de los recursos hidráulicos, así como a su explotación; acueductos, alcantarillados, drenajes pluviales, sistemas de riego, sistemas de drenaje agrícola, estaciones de bombeo, canales magistrales, o de cualquier tipo de obra. Además, en transporte de fluidos en diferentes tipos de industrias tales como la azucarera y la del petróleo. Los campos de

acción se sintetizan en: planeamiento, proyección, construcción, evaluación y explotación. Los problemas profesionales están asociados con las funciones del graduado, y se corresponden con los objetivos generales instructivos.

#### **Etapa del 2007 al 2017**

Con una visión dialéctica materialista, surge una nueva generación de Plan de Estudio, el "D". El objetivo para la formación de este profesional estaba encaminado a formar un profesional con un amplio conocimiento y posibilidades de aplicación de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería, aptos para proponer soluciones racionales y creativas de ingeniería enfocados al campo de las obras hidráulicas. Se declara por primera vez como el objeto de la profesión al agua y se enuncia el objetivo de manera general y único.

Los modos de actuación están asociados con los valores, categoría esta que aparece en este plan de estudio por vez primera, declarándose: audacia creativa, compromiso, calidad y belleza, profesionalidad, dignidad, solidaridad, laboriosidad, patriotismo, responsabilidad, honradez, honestidad, humanismo y justicia.

Las esferas de actuación están en función de las entidades de proyecto, constructoras y las encargadas del cuidado y protección del medio ambiente, así como del patrimonio construido. El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) y todas sus dependencias. Entidades de los Ministerios de la Agricultura (MINAGRI) y del Azúcar (MINAZ), Centros de Estudio y de Investigación y Sedes Universitarias, Unidades Docentes (UD), Entidades Laborales de Base (ELB) y Escuelas Ramales de capacitación.

Los campos de acción declarados: diseño, operación, mantenimiento, planeamiento, administración, tecnología de la construcción, capacitación profesional, docencia universitaria e investigación científica y tecnológica.

Los problemas profesionales los definen como problemas tecnológicos y de proyecto o proyectual, resumiéndose como los problemas que resuelven, participan y conocen.

## **Conclusiones**

La implementación de aproximadamente 10 años del Plan de Estudio "D" vigente, requiere de una actualización constante. El intercambio con los principales organismos empleadores, la elaboración del Plan Hidráulico Nacional (PHN) para el período 2015-2020, la necesidad de insertar al mercado laboral fuerza calificada en un menor tiempo, delimitar los contenidos de posgrado en función del objetivo, entre otros aspectos, evidencian la necesaria actualización del modelo del profesional como punto de partida del perfeccionamiento curricular en el contexto actual cubano.

## **Referencias**

MES (1982). "Planes del Proceso Docente, Modalidad presencial para la carrera Ingeniería Hidráulica". Plan de Estudio "B". Ministerio de Educación Superior. La Habana. (1990). "Planes del Proceso Docente, Modalidad presencial para la carrera Ingeniería Hidráulica". Plan de Estudio "C". Ministerio de Educación Superior. La Habana. (2007). "Planes del Proceso Docente, modalidad presencial para la carrera Ingeniería Hidráulica". Plan de Estudio "D". Ministerio de Educación Superior. La Habana.

Pérez D. (1996). "Los estudios de ingeniería y arquitectura en La Habana". Ediciones ISPJAE, La Habana. (2003). "La enseñanza de la Ingeniería Hidráulica en Cuba entre 1900 y 1958". Ingeniería Hidráulica y Ambiental, vol. XXIV, no. 1, Cujae, La Habana.

Pérez D. y Marrero N. (2006). "La enseñanza de la Ingeniería Hidráulica en Cuba entre 1959 y 1977". Ingeniería Hidráulica y Ambiental, vol. XXVII, no. 2-3, Cujae, La Habana. (2007). "La enseñanza de la Ingeniería Hidráulica en Cuba entre 1977 y 2006". Ingeniería Hidráulica y Ambiental, vol. XXVIII, no. 1, Cujae, La Habana.