

**MARCO DE FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL
ESPECIFICACIONES DE PRUEBA
ECAES INGENIERÍA CIVIL**

Extracto



ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

COMITÉ DIRECTIVO DEL PROYECTO

Equipo responsable de proponer las directrices que orienten el marco conceptual para las 15 especialidades de la Ingeniería objeto del proyecto, así como orientar el modelo conceptual de competencias. Su conformación es la siguiente:

Por el Consejo Directivo de ACOFI:

Ing. JAVIER PÁEZ SAAVEDRA
Decano División Ingenierías Universidad del Norte, Barranquilla
Presidente

Ing. ALBERTO OCAMPO VALENCIA
Decano Facultad de Ingeniería Eléctrica Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira
Vicepresidente

Ing. FRANCISCO JAVIER REBOLLEDO MUÑOZ
Decano Académico Facultad de Ingeniería Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá
Vocal

Ing. JULIO ESTEBAN COLMENARES MONTAÑEZ
Decano Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Colombia, Bogotá
Vocal

Ing. CARLOS FELIPE LONDOÑO ÁLVAREZ
Rector Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín
Vocal

Ing. EDUARDO SILVA SÁNCHEZ
Director Ejecutivo ACOFI

Por las Universidades participantes en el Comité:

Ing. ALAIN GAUTHIER SELLER
Decano Facultad de Ingeniería Universidad de los Andes, Bogotá

Ing. JUAN MANUEL BARRAZA BURGOS
Decano Facultad de Ingeniería Universidad del Valle, Cali

GRUPO DE COORDINACIÓN ACADÉMICA GENERAL

Grupo responsable de la orientación técnica del proyecto. Su conformación es la siguiente:

Ing. ÁLVARO ENRIQUE PINILLA SEPÚLVEDA
Universidad de los Andes, Bogotá
Coordinador Académico General

Ing. AMPARO CAMACHO DÍAZ
Universidad del Norte, Barranquilla

Ing. FRANCISCO JAIME MEJÍA GARCÉS
Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín

Ing. FRANCISCO FERNANDO VIVEROS MORENO
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá

Ing. MAURICIO DUQUE ESCOBAR
Universidad de los Andes, Bogotá

Ing. GERMÁN JAIRO HERNÁNDEZ PÉREZ
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

Mat. EDILBERTO CEPEDA CUERVO
Asesor en Competencias

Ing. JAIME SALAZAR CONTRERAS
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá
Coordinador Académico ECAES Ingeniería Agroindustrial, Forestal y Petróleos

EQUIPOS DE EXPERTOS

INGENIERÍA CIVIL

Ing. MAURICIO SÁNCHEZ SILVA
Universidad de los Andes, Bogotá

Ing. ROBERTO ROCHEL AWAD
Universidad EAFIT, Medellín

Bogotá, D.C., Julio de 2005

TABLA DE CONTENIDOS

PRESENTACIÓN.....	4
CAPÍTULO 1. REFERENCIACIÓN INTERNACIONAL DE LA FORMACIÓN EN EL PROGRAMA ACADÉMICO DE PREGRADO DE INGENIERÍA CIVIL	5
CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN DE LA FORMACIÓN EN EL PROGRAMA ACADÉMICO DE PREGRADO DE INGENIERÍA CIVIL EN COLOMBIA.....	9
CAPÍTULO 4. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO DE LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS DE PREGRADO EN INGENIERÍA CIVIL.....	14

PRESENTACIÓN

La Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI, comprometida con el Sistema de Aseguramiento de la Calidad que impulsa el Ministerio de Educación Nacional, viene desarrollando, bajo la supervisión del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, el Contrato 063 de noviembre de 2004. Este contrato tiene como propósito presentar el Marco de Fundamentación Conceptual y Especificaciones de Prueba para los programas de Ingeniería Civil del país. De acuerdo con el propósito de estos exámenes establecido en el Decreto 1781 de 2003, se precisa que los ECAES son *“pruebas académicas de carácter oficial y obligatorio y forman parte, con otros procesos y acciones, de un conjunto de instrumentos que el Gobierno Nacional dispone para evaluar la calidad del servicio público educativo”* y, dentro de ese marco, las pruebas deben *“comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que cursan el último año de los programas académicos de pregrado que ofrecen las instituciones de educación superior”*.

Este trabajo presenta el Marco de Fundamentación Conceptual y Especificaciones de la Prueba, el cual contiene los siguientes estándares: 1. Referenciación internacional de la formación en el programa académico correspondiente; 2. Caracterización de la formación en el programa académico de pregrado; 3. Caracterización de antecedentes y referentes de la evaluación del programa; 4. Definición del objeto de estudio de los programas; 5. Definición y caracterización de las competencias y componentes que serán evaluados; 6. Definición de las especificaciones de las pruebas.

Se desea destacar el trabajo sobre el tema de competencias, realizado por representantes de la comunidad académica, que es un acercamiento a su conceptualización desde la óptica de la ingeniería y permite una buena aproximación para la construcción de las pruebas ECAES basadas en el modelo de competencias propuestas por el ICFES.

El trabajo conjunto, realizado entre la comunidad académica de los programas de Ingeniería Civil, ACOFI y el ICFES, permitirá a la sociedad colombiana conocer e informarse en forma confiable sobre los principales componentes del proceso de formación que reciben los estudiantes de las diferentes facultades y programas de ingeniería del país y de las competencias y componentes sobre los cuales se basan la pruebas ECAES en ingeniería.

Es fundamental reconocer y destacar el trabajo del Grupo de Coordinación Académico y el Equipo de Expertos, conformados para este propósito, los cuales han recogido y analizado la documentación pertinente, cumpliendo con los estándares para el desarrollo del marco de fundamentación conceptual y especificaciones de los exámenes; igualmente, a los profesionales responsables del apoyo administrativo del proyecto.

Bogotá, D.C., Julio de 2005

CAPÍTULO 1. REFERENCIACIÓN INTERNACIONAL DE LA FORMACIÓN EN EL PROGRAMA ACADÉMICO DE PREGRADO DE INGENIERÍA CIVIL

El estudio de la situación actual de los programas de ingeniería civil, nacionales y de otros países, permiten concluir que la sociedad mundial percibe esta profesión como una carrera tradicional y poco actual. Aunque nada cambia más que la tecnología y los avances en el desarrollo profesional de esta ingeniería, es cierto que en muchos programas de pregrado, especialmente en países en vías de desarrollo, no se han efectuado cambios significativos a través del tiempo. Esta afirmación es especialmente válida para el caso colombiano, en donde las materias y contenidos de los programas de pregrado no han sufrido transformaciones importantes en los últimos 40 años (Caro, 2003).

La revisión de algunos programas en países desarrollados permite concluir que la tendencia de su estructura curricular se fundamenta en cinco aspectos principales:

- 1) la poca profundización en todas y cada una de las áreas de la ingeniería civil,
- 2) la inclusión de nuevos temas de vanguardia aplicados a las áreas específicas del conocimiento,
- 3) el enfoque de la enseñanza hacia el desarrollo de competencias específicas para la concepción, el diseño, la implementación y el manejo de obras civiles,
- 4) la flexibilidad y libertad para que cada estudiante diseñe su propia carrera y,
- 5) carreras con una duración de 4 años (Caro).

En este sentido, en los programas de otros países, se observa una alta tendencia hacia el refuerzo de los conceptos básicos de todas las áreas de la ingeniería civil y hacia una menor exigencia en la profundización de los conceptos técnicos avanzados de estas áreas (hay un bajo número de materias avanzadas). En general, los estudiantes tienen mayor libertad y flexibilidad para elegir las materias, de acuerdo con el enfoque que le quieren dar a su carrera. En algunos casos el estudiante puede elegir las materias que puede tomar en función del perfil profesional al cual aspira (investigador, consultor, docente, diseñador, etc.) y no en función del área del conocimiento que más le atrae (geotecnia, estructuras, recursos hídricos, etc.) (TEC, 2004). En este sentido, los programas de ingeniería civil colombianos se han enfocado más hacia desarrollar habilidades de investigación en los estudiantes (las cuales se continúan desarrollando en las maestrías), que en desarrollar habilidades en las diferentes posibilidades que ofrece el desempeño laboral.

En cuanto a los temas de vanguardia, se observa que algunos programas han reemplazado cursos tradicionales (cimentaciones, diseño estructural, etc.) por nuevos cursos como comunicación gráfica en ingeniería, sistemas de ingeniería, modelación de la incertidumbre en ingeniería civil, diseño, planeación y control de sistemas de ingeniería civil, desarrollo de sistemas y comunicación técnica y científica en ingeniería civil. Además, se observa una tendencia por implementar nuevas metodologías de enseñanza y por modificar los laboratorios de las clases tradicionales por otro tipo de actividades que fomenten el aprendizaje en los estudiantes (i.e. hands-on). Finalmente, muchas universidades han decidido implementar cursos de diseño tipo “capstone” en la fase terminal de carrera. Estos cursos se denominan “integradores” y buscan que a través de un proyecto con características reales, el estudiante

integre y aplique los conocimientos que ha adquirido en las diferentes áreas. Estos cursos, que enfrentan a los estudiantes a una situación real, son cada vez más abundantes dentro de los programas de ingeniería civil de estas universidades y han tenido una gran acogida por parte de los estudiantes.

La ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) ha descrito que los programas de ingeniería civil norteamericanos deben satisfacer los siguientes criterios para el periodo 2005-2006 (desarrollado por la ASCE):

“The program must demonstrate that graduates have: proficiency in mathematics through differential equations, probability and statistics, calculus-based physics, and general chemistry; proficiency in a minimum of four (4) recognized major civil engineering areas; the ability to conduct laboratory experiments and to critically analyse and interpret data in more than one of the recognized civil major civil engineering areas; the ability to perform civil engineering design by means of design experiences integrated throughout the professional component of the curriculum; and an understanding of professional practice issues such as: procurement of work, bidding versus quality-based selection processes, how the design professionals and the construction professions interact to construct a project, the importance of professional licensure and continuing education, and/or other professional practice issues” (ABET, 2004).

Estas características son complementarias a las once competencias generales que deben caracterizar a todo egresado de un programa de ingeniería (ABET 2000).

El cambio de los programas de pregrado de Ingeniería Civil de las universidades norteamericanas es el resultado de una disminución en el número de estudiantes matriculados en los 227 programas de ingeniería civil en Norteamérica durante la década de los 90 (Rubin *et al*, 2002). Una investigación desarrollada durante los años 1995 y 1998 mostró que los estudiantes de último año de colegio percibían a la carrera de ingeniería civil como “desactualizada” y que se veían más atraídos por estudiar otros programas que incluían el estudio de tecnología y negocios. Como consecuencia, 64 programas de ingeniería civil de USA reportaron un descenso de, al menos, un 1% en el número de estudiantes matriculados entre los años 1997 y 2001. Programas de ingeniería civil como el de la Universidad de Hawai reportaron una disminución del 60% en el número de estudiantes matriculados en su programa entre 1994 y 2002. En algunos casos, como en el de la Universidad de Pennsylvania, la situación fue tan crítica que la solución fue cerrar el programa de Ingeniería Civil, por lo que desde el año 2002 no se reciben nuevos estudiantes.

La incuestionable pertinencia de la Ingeniería Civil para el desarrollo, es una realidad que las universidades deben mostrar a los potenciales estudiantes: En USA, este esfuerzo ha incluido la ejecución de 6 actividades:

- investigaciones para diagnosticar la situación real y para determinar los factores que afectan la decisión de los estudiantes en la elección de su carrera,
- el diseño de nuevos esquemas curriculares,
- el cuestionamiento de las metodologías de enseñanza existentes y la preparación del cuerpo docente en nuevas técnicas de enseñanza (i.e. hands-on, PBL, etc.),

- la readecuación de la infraestructura en las instituciones para garantizar la efectividad del nuevo currículo,
- la ejecución de esquemas más agresivos para promocionar la carrera entre los estudiantes de último año de colegio (programas como el K12) y
- el seguimiento y evaluación de los cambios efectuados.

Muchas de estas modificaciones coincidieron, además, con la implementación de los nuevos estándares de acreditación de la ABET (2000 Criteria)

Los resultados de estas reformas parecen ser muy positivos: 34 programas de ingeniería civil reportaron un aumento significativo en el número de estudiantes desde el año 2001. Además, un gran número de los profesores ha modificado paulatinamente sus concepciones pedagógicas, aceptando que existen otras metodologías de enseñanza que pueden ser más efectivas. Para que este cambio ocurriera, fue necesario diseñar programas de apoyo y acompañamiento a los docentes.

Finalmente, vale la pena mencionar que estas modificaciones implicaron tiempo, trabajo y mucho dinero. Programas como el "Engineering Education Coalitions", que costó más de \$US 163 millones de fondos federales, y que no incluyen otras fuentes privadas de financiamiento, fue un esfuerzo de la National Science Foundation en 1990 para promover el estudio de la educación en ingeniería. Gracias a este esfuerzo, las universidades participantes pudieron implementar los primeros cambios significativos en sus programas de ingeniería de pregrado. Es importante mencionar que Incluso los programas de ingeniería civil más prestigiosos de USA, como es el caso de MIT, requirieron ayuda y soporte para darle una nueva aproximación a su currículo. Es importante resaltar que la industria, que es tal vez el sector más interesado en la calidad de los estudiantes graduados de los programas de pregrado, también participó de estas iniciativas. La ASCE en 1998, a través de la National Science Foundation, promovió la elaboración periódica de programas de entrenamiento de profesores y en el año 2002, un total de 192 profesores de ingeniería civil de Estados Unidos habían participado de esta iniciativa.

Al igual que Norte América, los países europeos no han sido ajenos a esta realidad. El establecimiento del acuerdo de Boloña es, tal vez, la mejor prueba de la iniciativa europea por modificar la manera en que sus ingenieros se educan.

Una conclusión importante que resulta del análisis de los programas internacionales es que, independiente de las causas que generan la falta de interés por la ingeniería civil, existe una necesidad mundial de modificación y actualización de sus esquemas y contenidos. Esta afirmación es particularmente válida dentro del contexto de globalización, donde la formación de ingenieros con habilidades y adicionales a las técnicas se ha convertido en una prioridad.

BIBLIOGRAFÍA

ACCREDITATION BOARD FOR ENGINEERING AND TECHNOLOGY, "Criteria for accrediting engineering programs during the 2004-2005 accreditation Cycle", <http://www.abet.org>. 2004

ACOFI. "Actualización y modernización curricular en ingeniería civil". Documento final, ACOFI – ICFES. Marzo de 1998, Bogotá.

CARO, S. "The Paradigm of Civil Engineering Education within the Colombian Context". International Network for Engineering Education and Research (iINNER) Engineering Education and research - 2004: a chronicle of worldwide Innovations. Chapter 2; pp. 7-17. 2004

PETER, HANS. Associate professor in DTU. "Workshop on student assessment". November 2004. Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.
<http://www.construction.com/NewsCenter/Headlines/ENR/20021021a.asp>

SARRIA, A. "Introducción a la Ingeniería Civil". Ediciones Uniandes. Bogotá, Colombia. 1999.

CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN DE LA FORMACIÓN EN EL PROGRAMA ACADÉMICO DE PREGRADO DE INGENIERÍA CIVIL EN COLOMBIA

Lo más interesante de este estudio es que permite observar que la situación actual colombiana no difiere mucho de la vivida por Estados Unidos. El número de estudiantes que ingresan al pregrado de la mayoría de programas de Ingeniería Civil del país presentó desde mitades de los 90 una importante disminución, principalmente en las universidades privadas. La Figura 1 muestra la dramática disminución en el porcentaje de estudiantes aceptados en 3 universidades privadas de Bogotá durante los años 1994 y 2002.

Si bien es cierto que una causa importante de esta disminución en el ingreso de estudiantes al programa es la crisis económica que sacudió al país durante ese periodo, la realidad es que existe una falta de interés de los estudiantes de último año de colegio hacia esta profesión. Otras carreras, tales como ingeniería industrial, ingeniería electrónica, economía y administración, son percibidas por los estudiantes de último año de colegio como profesiones más atractivas y actuales que la ingeniería civil. Además, las amplias posibilidades laborales que ofrecen otras profesiones comparadas con las limitantes laborales de la ingeniería civil (no solo en términos de oportunidades, sino también en términos de remuneraciones, estabilidad y posibilidades de ascenso), se constituyen en un aspecto fundamental dentro de la decisión del estudiante.

Es claro entonces que a través del diseño de currículos novedosos y flexibles, las universidades colombianas podrían responder a las necesidades nacionales y mundiales, actuales y futuras, a través del desarrollo de competencias que preparen a los estudiantes para los retos laborales.

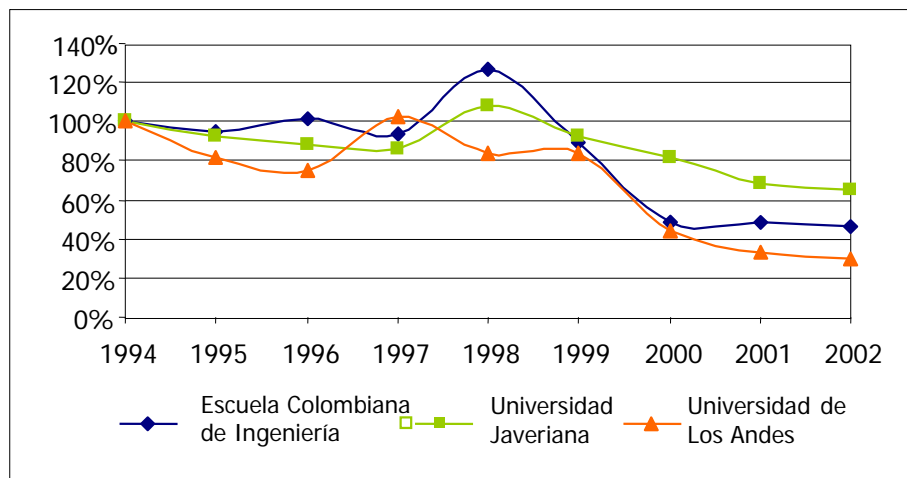


FIGURA 1. DISMINUCIÓN PORCENTUAL DEL NÚMERO DE ESTUDIANTES ACEPTADOS EN LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA CIVIL DE 3 UNIVERSIDADES EN BOGOTÁ DESDE 1994 HASTA 2002 (TOMADO DE CARO, 2003).

La estructura básica de un programa de ingeniería civil incluye una formación en: (1) humanidades, (2) ciencias básicas (matemáticas, física, química, biología); (3) ciencias básicas de ingeniería (manejo de la incertidumbre, materiales, mecánica, computación, etc.); y (4) áreas profesionales. La Figura 2 muestra el esquema general de los programas en el país.

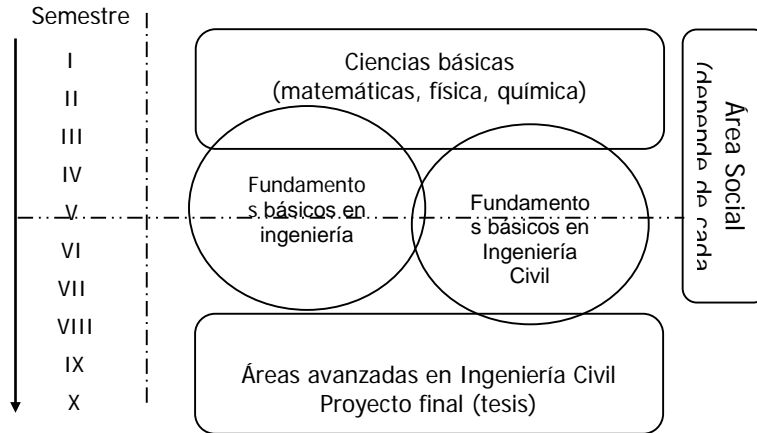


FIGURA 2. ESQUEMA GENERAL DE LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA CIVIL EN EL PAÍS.

La Tabla 1 resume las áreas de conocimiento que se incluyen en los programas de pregrado y la Tabla 2 presenta los temas específicos que se trabajan en las diferentes áreas de la ingeniería civil.

Tabla 1. Áreas de conocimiento en los programas de ingeniería civil del país

Áreas del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ciencias básicas (matemáticas, física, química). ▪ Educación social y cultural (varía radicalmente dependiendo de la universidad) ▪ Conceptos básicos en ingeniería (incluye cursos comunes a todas las ingenierías: programación, expresión gráfica o dibujo técnico, aspectos económicos, etc.). ▪ Conceptos básicos en ingeniería civil.
Áreas específicas en ingeniería civil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planeación y manejo de proyectos de construcción ▪ Recursos hídricos ▪ Estructuras ▪ Suelos y geotecnia ▪ Transportes ▪ Infraestructura vial ▪ Materiales

TABLA 2. ÁREAS ESPECÍFICAS DE CONOCIMIENTO EN INGENIERÍA CIVIL.

Área	Temas específicos
Manejo de proyectos	Evaluación y planeación de proyectos de construcción.
Aguas	Hidrología, hidráulica, saneamiento básico
Estructuras	Mecánica de materiales, análisis estructural y diseño.
Suelos y geotecnia	Mecánica de suelos, diseño de cimentaciones, estabilidad de taludes.
Transportes	Transportes y tránsito
Infraestructura vial	Diseño de vías y pavimentos
Materiales	Suelos y materiales de construcción

Al analizar algunos programas de pregrado de ingeniería civil del país, se observa que los programas son muy similares en cuanto a las áreas específicas de la carrera que ofrecen, así como en el número de materias y en los temas estudiados. La tabla 3 muestra una comparación del número de materias entre algunas universidades del país. Sin embargo, no todos los currículos de las Universidades colombianas cubren las siete áreas presentadas en la Tabla 2 con el mismo nivel de profundidad. Incluso, existen varios casos en los que algunas de estas áreas no se tratan dentro del programa de cursos obligatorios. Esta situación no tiene implicaciones sobre la calidad, por el contrario, el énfasis de una institución puede obedecer a necesidades regionales o prioridades de formación. Esta variedad es sin duda una alternativa muy enriquecedora para el país. La experiencia en Colombia y otros países muestra que un programa de Ingeniería civil debe cubrir en detalle, por lo menos, cuatro de las siete áreas específicas de conocimiento descritas con anterioridad.

TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DE ALGUNOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA CIVIL EN EL PAÍS EN TÉRMINOS DE CANTIDAD DE MATERIAS.

	Universidad Nacional de Colombia	Universidad Industrial de Santander	Universidad del Cauca	Pontificia Universidad Javeriana	Universidad de Los Andes
Número total de cursos*	56	57	62	63	51
Número de cursos electivos	8	5	7	6	12
Número de cursos obligatorios en Ingeniería Civil	26	30	31	25	20

*No incluye laboratorios.

En general, los programas actuales colombianos presentan deficiencias importantes, algunas de las cuales han sido abordadas en profundidad en el documento de ACOFI (1996). En este documento se resalta que los programas de ingeniería civil son rígidos, poco flexibles y con un alto contenido presencial que limita la posibilidad de que los estudiantes trabajen por su propia cuenta. Adicionalmente, se subraya la necesidad de alcanzar una relación entre los programas académicos de formación de profesionales y los planes y proyectos gubernamentales en el mediano y largo plazo. Finalmente, el estudio pone en evidencia la necesidad de enfocar los programas hacia la formación de actitudes y habilidades en los estudiantes dentro del contexto local, más que en una formación técnica sólida pero descontextualizada. Otras las dificultades observadas en los programas de pregrado de ingeniería civil colombianos son:

- No existe una conexión directa entre las áreas de ciencias básicas y las áreas básicas y específicas de las carreras,
- La formación integral del estudiante se ve limitada por la gran cantidad de materias técnicas y por la ausencia de flexibilidad,
- La ausencia de nuevas áreas de la ingeniería civil que han surgido en los últimos años,
- La falta de conexiones multidisciplinarias con otras áreas de la ingeniería o con otras profesiones,
- La dificultad de lograr que el estudiante encuentre sentido entre lo que aprende y la realidad, especialmente dentro del contexto local y regional en el cual, muy probablemente, se va a desempeñar,
- La dificultad general de los estudiantes de comunicarse en otro idioma. Este aspecto impide que los estudiantes estén al tanto del estado del arte mundial en las áreas fundamentales de la ingeniería civil, en especial con respecto a la lectura y análisis de artículos publicados en revistas internacionales,

- La dificultad de los estudiantes de tener acceso a software especializado.

En este sentido, un análisis bajo el contexto internacional de las especificaciones de los programas de ingeniería civil que exige la ABET para el año 2005, muestra que nuestros programas tienen importantes deficiencias en alcanzar el último de los estándares establecidos: "...and an understanding of professional practice issues such as: procurement of work, bidding versus quality-based selection processes, how the design professionals and the construction professions interact to construct a project, the importance of professional licensure and continuing education, and/or other professional practice issues" (ABET, 2004).

Si las universidades colombianas definen que es importante que sus estudiantes tengan la capacidad de desempeñarse satisfactoriamente en ambientes internacionales (situación cada vez más común), es fundamental que éstas cuenten con programas que satisfagan no sólo los requerimientos nacionales, sino también aquellos exigidos internacionalmente.

En Colombia en el año 1998, ACOFI, realizó la actualización curricular para el programa de ingeniería civil, trabajo que presentó las principales características de su estructura curricular. En el año 2003 ACOFI conjuntamente con ICFES revisó este trabajo, para la preparación de los ecaes de los años 2003 y 2004. Con base en esta información, a continuación se plasman los contenidos referenciales resumidos, que se enseñan en la ingeniería civil en nuestro país:

CONTENIDOS REFERENCIALES

Para la prueba se utilizará la agrupación de contenidos en las áreas de conocimiento definidas por la Resolución 2773 DE 2003 del MEN. En cada área se incluyen los contenidos definidos para los ECAES 2003-2004. La definición de estas áreas y de los contenidos en cada área ha sido el resultado del trabajo continuado de la comunidad académica de ingeniería en la última década. Para ingeniería Civil los contenidos en cada área son:

TABLA 4. CONTENIDOS REFERENCIALES RESUMIDOS PARA INGENIERÍA CIVIL.

Área		Contenidos
Abreviatura	Nombre	
CB	CIENCIAS BÁSICAS	- Matemáticas - Física - Química - Biología
BI	CIENCIAS BÁSICAS DE INGENIERÍA	- Mecánica - Materiales de construcción - Ciencias naturales básicas - Técnicas y herramientas de ingeniería
IA	INGENIERÍA APLICADA	- Saneamiento ambiental - Estructuras - Construcción - Geotecnia - Hidráulica - Vías y transporte
C	FORMACIÓN COMPLEMENTARIA	- Ciencias económico - administrativas - Ciencias Sociales y humanidades

BIBLIOGRAFÍA

ACCREDITATION BOARD FOR ENGINEERING and Technology, "Criteria for accrediting engineering programs during the 2004-2005 accreditation Cycle", <http://www.abet.org>. 2004

ACOFI. "Actualización y modernización curricular en ingeniería civil". Documento final, ACOFI – ICFES. Marzo de 1998, Bogotá.

ACOFI. Contenidos Programáticos Básicos para Ingeniería, Primera Versión. Bogotá. 2004.

SARRIA, A. "Introducción a la Ingeniería Civil". Ediciones Uniandes. Bogotá, Colombia. 1999.

CAPÍTULO 4. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO DE LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS DE PREGRADO EN INGENIERÍA CIVIL

Sarria (1999) define la ingeniería civil como aquella disciplina que pone a disposición de la comunidad los recursos naturales y algunos producidos por la humanidad de manera armónica, segura, funcional y económica, afectando al mínimo el medio ambiente. El aspecto fundamental de la ingeniería civil que la diferencia de las otras ingenierías es que su fin último es la *construcción*. Esta definición es acorde con la definición que propone la ASCE sobre la ingeniería:

“La ingeniería es la profesión en la cual los conocimientos de las ciencias físicas y matemáticas adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se aplican con buen juicio a desarrollar los sistemas para aprovechar económica y ambientalmente los materiales y las fuerzas de la naturaleza para la creciente prosperidad de la humanidad.” (ASCE)

ACOFI afirma que “de acuerdo con antecedentes que la humanidad reconoce y aprecia, la ingeniería civil ha desempeñado históricamente un papel de liderazgo en el desarrollo de los pueblos. Nunca ha sido el suyo un rol secundario o una actividad menor en el balance de las tareas de la sociedad. Estas son muy poderosas razones para que las universidades atiendan su obligación social de contribuir, con elevados criterios de calidad e idoneidad, a la formación y actualización permanente de ingenieros civiles que reivindiquen y potencien su papel de líderes de la sociedad, con vocación de creadores de infraestructura física y paisaje cultural.”

Dentro de este marco, se debe destacar que los ingenieros civiles tienen una responsabilidad social especialmente importante en el contexto nacional y regional. Colombia, al igual que todos los países en vía de desarrollo, debe contar con profesionales preparados para desarrollar eficientemente las obras básicas de infraestructura (vivienda, acueducto, alcantarillado, transporte, etc.). Estas obras son esenciales para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y para proporcionar al país las herramientas que le permitan alcanzar la competitividad. En este sentido, la profesión de la ingeniería civil en el país es una necesidad apremiante. Los ingenieros civiles deben ser conscientes del compromiso social que caracteriza al ejercicio de su profesión y los programas académicos de pregrado deben promover una actitud social crítica frente a la problemática social en el contexto local.

Por lo tanto, se puede afirmar que los programas de pregrado de ingeniería civil forman profesionales para que tengan la capacidad de aplicar las ciencias físicas y las leyes naturales a la planeación, análisis, diseño, dirección y ejecución de obras civiles y de infraestructura; considerando el marco socio-económico en el cual se desempeñan.

BIBLIOGRAFÍA

ACCREDITATION BOARD FOR ENGINEERING AND TECHNOLOGY. "Criteria for accrediting engineering programs during the 2004-2005 accreditation Cycle", <http://www.abet.org>. 2004

ACOFI. "Actualización y modernización curricular en ingeniería civil". Documento final, ACOFI – ICFES. Marzo de 1998, Bogotá.

SARRIA, A. "Introducción a la Ingeniería Civil". Ediciones Uniandes. Bogotá, Colombia. 1999.