

Ingeniería e Investigación
Universidad Nacional de Colombia
revii_bog@unal.edu.co
ISSN (Versión impresa): 0120-5609
COLOMBIA

2004

Rómel G. Solís Carcaño / Carlos Arcudia Abad
ESTUDIO DE CASO EN MÉXICO: LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA CIVIL OPINAN
SOBRE LAS DEBILIDADES DE EGRESO
Ingeniería e Investigación, septiembre, año/vol. 24, número 002
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia
pp. 27- 34

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>



Estudio de caso en México: los alumnos de ingeniería civil opinan sobre las debilidades de egreso

Case study in Mexico: the civil engineering students give opinion about their weaknesses at the time they leave the university

Rómel G. Solís Carcaño¹, Carlos Arcudia Abad²

RESUMEN

Esta investigación aborda el problema de la percepción que los estudiantes de ingeniería civil tienen de la profesión al momento de concluir sus estudios. La metodología utilizada se basa en un enfoque cualitativo y exploratorio sobre lo que ellos consideran sus debilidades de egreso de la universidad. Su percepción se complementa y contrasta con opiniones vertidas por profesores y empleadores que interrelacionan con los alumnos durante su formación y su inicio en la práctica profesional. Los resultados mostraron que, de acuerdo con su corta experiencia, los alumnos poseen una visión estrecha de la profesión. Como complemento, también, se exploró la opinión de los estudiantes respecto a sus debilidades de ingreso a la universidad, y a los contenidos del currículo que consideraron de poca utilidad y de alta dificultad.

PALABRAS CLAVE: investigación educativa, investigación cualitativa, ingeniería civil, alumnos, profesores, empleadores.

ABSTRACT

This research deals with the problem of the perception, that the civil engineering students have, about the profession at the time when they conclude their studies. The research methods used are based in a qualitative and exploratory approach in order to get the students perceptions of their professional weaknesses at the time they leave the university. These perceptions are complemented and contrasted with those coming from professors and employers that interact with the students during their studies and when they get involved in the professional practice, respectively. The results showed that, accordingly to their experiences, the students have a narrow vision of their profession. In addition, the student's opinions about their weaknesses when they started their professional studies and about the curricular contents they considered as low in utility and high in difficulty was also explored.

KEY WORDS: educational research, qualitative research, civil engineering, students, professors, employers.

Recibido: Mayo 4 de 2004

Aceptado: Junio 8 de 2004

Introducción

Como académicos generalmente tenemos una visión clara sobre los conocimientos y habilidades –e incluso actitudes– que los estudiantes deben adquirir durante su paso por las instituciones de educación superior (IES). Esta percepción está basada tanto en nuestras experiencias personales, como en los paradigmas con los que nos formamos en nuestra propia etapa de estudiantes; y además, está fuertemente influenciada por las políticas educativas en boga.

Sin embargo, no hay que perder de vista que el principal actor del proceso de enseñanza-aprendizaje –que actual-

mente se reconoce, es el alumno– también tiene sus propias percepciones sobre lo que está aprendiendo en las aulas y sobre la utilidad que siente que estos conocimientos tendrán en su futuro desempeño profesional; e incluso, sobre la pertinencia de los planes de estudio.

También, es importante tomar en cuenta que los alumnos al egresar de las IES ocuparán como profesionales un lugar dentro de la sociedad, y tendrán interacción con otras personas que se desempeñan en el mismo campo ocupacional. Por lo tanto, también, es valioso conocer la percepción de quienes serán sus colegas y empleadores, sobre las competencias que los estudiantes adquieren durante su formación.

¹ Ingeniero civil, maestro en ingeniería. Profesor investigador, miembro del Cuerpo Académico de Ingeniería de la Construcción. Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (México). Correo electrónico: tulich@tunku.uady.mx

² Ingeniero químico, maestro en educación superior, doctor en ciencias técnicas. Profesor investigador, coordinador del cuerpo académico de Ingeniería de la Construcción. Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (México), Correo electrónico: aabad@tunku.uady.mx

Concebida de esta forma, una universidad, así como todas las otras IES, pueden analizarse bajo un enfoque de sistemas (Hoy y Miskel, 2000). El funcionamiento del sistema, en este caso de tipo social, se inicia al ingresar a él un conjunto de alumnos, que representan los insumos que el sistema procesará. Después del proceso de transformación, influido principalmente por los planes de estudio, la actuación de los profesores y la infraestructura física disponible, egresan del sistema los nuevos ingenieros civiles –que son un producto que la sociedad consumirá–, con el propósito de satisfacer algunas de sus necesidades. Desde luego, como en todos los sistemas productivos, el funcionamiento de la IES está inmerso dentro de un entorno que le impone restricciones externas, principalmente de índole ideológica, social y económica. La Figura 1 muestra la conceptualización de un sistema social de educación superior, bajo un enfoque de sistemas.

En muchas ocasiones, como profesores de la carrera de ingeniería civil, hemos escuchado a los alumnos expresar que cuando intentan ingresar en el mercado laboral se dan cuenta que carecen de una parte de los conocimientos o habilidades que requieren. En estos casos, los alumnos generalmente cuestionan si los planes de estudio, y desde luego, la implementación de los mismos, han sido adecuados.

En este mismo contexto, manifiestan también que tal vez han estudiado demasiados cursos de matemáticas (y en general de ciencias básicas), que según ellos no les serán de mucha utilidad en su desempeño profesional. De acuerdo con su opinión, ellos deberían haber adquirido más conocimientos y habilidades pertenecientes a la ingeniería aplicada, que es lo más frecuentemente demandado.

En la presente investigación se obtuvo la opinión de los alumnos del programa de ingeniería civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (FIUADY), sobre los conocimientos o habilidades adquiridos durante su formación que, de acuerdo con su percepción, han sido insuficientes para el inicio de su desempeño profesional. Por otra parte, se interrogó a profesores de la misma institución y a profesionales en el ejercicio de la ingeniería civil –los empleadores–, con la intención de comprobar en qué grado compartían las percepciones sobre las debilidades de egreso de los alumnos; lo anterior, tratando de averiguar si estos tres grupos de personas, que comparten la misma profesión, pudieran tener distintas visiones, influenciadas por los diferentes roles que juegan dentro del sistema social.

Sobre el proceso de transformación, a los alumnos y profesores se les hicieron otras preguntas relacionadas con el plan de estudios y con las competencias con que ingresan los estudiantes a la universidad. El plan de estu-

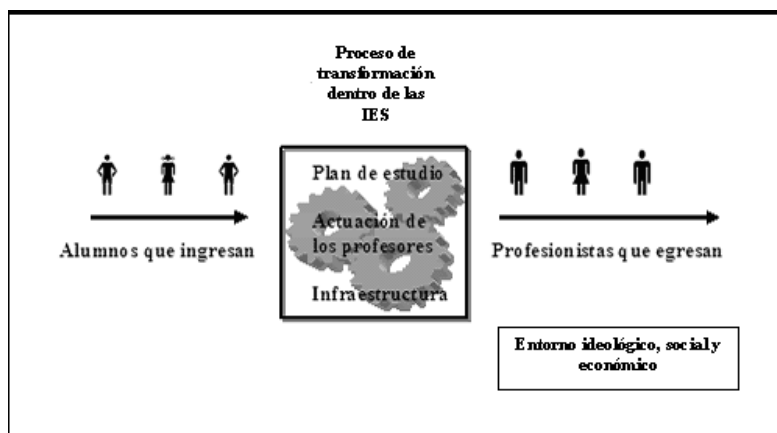


Figura 1. Enfoque de sistemas para las instituciones de educación superior

dios, por ser la tecnología base para la transformación de los insumos, y su preparación previa por reflejar la calidad que el insumo trae antes de ingresar al sistema.

Resumiendo, en este trabajo se buscó obtener una percepción más objetiva de realidad, a través de tres diferentes tipos de actores, intentando entender sus respectivos contextos y puntos de vista. El interés central fue conocer lo que opinan los alumnos, siendo la percepción de los profesores y empleadores un valioso complemento que nos ayudó a encuadrar el fenómeno estudiado.

Metodología

El presente estudio fue de tipo exploratorio, ya que su objetivo fue examinar un tema que ha sido poco abordado dentro del entorno de referencia (Hernández et al., 2003); y estuvo enfocado a conceptualizar las debilidades de egreso de los estudiantes de ingeniería civil, lo que permitirá sugerir alguna hipótesis y diseñar investigaciones posteriores más rigurosas.

El trabajo fue una investigación cualitativa en la que se estudió una realidad en su contexto natural, intentando interpretar un fenómeno de acuerdo con el significado que tiene para las personas implicadas (Rodríguez et al., 1999). En este tipo de investigación, los datos que se producen son descriptivos y son las propias palabras de las personas que participan; los investigadores tratan de comprenderlas dentro de sus marcos de referencia, apartándose de sus propias creencias y perspectivas.

El primer paso fue definir la unidad de análisis de la investigación, es decir quienes serían los sujetos a los cuales se les pediría su opinión. De acuerdo con el objetivo buscado en este trabajo, la unidad de análisis fue el estudiante de ingeniería civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.

De la población constituida por todos los alumnos inscritos en los cursos de este programa, se determinó una muestra no probabilística escogiendo sujetos-tipo. Las

características que se buscaron en los sujetos-tipo fueron: que tuvieran conocimiento completo del plan de estudio y que se encontraran en el proceso de insertarse en el mercado laboral. Con base en estos criterios, se escogieron a los alumnos que cursaban el décimo período.

El procedimiento para la recolección de los datos consistió en la aplicación de una encuesta. El instrumento utilizado fue un cuestionario, que es reconocido como un medio que permite abordar los problemas desde una óptica exploratoria, y elimina la interacción con el encuestador (Rodríguez et al., 1999). El formato que se utilizó para la redacción fue el de preguntas abiertas, las cuales permiten obtener las respuestas en el propio lenguaje de la persona encuestada.

Las preguntas de fondo incluidas en el cuestionario se muestran en la Tabla 1, en donde el tópico principal es el que aparece con el número 1 y que en adelante será mencionado como referente a las debilidades de egreso; los temas complementarios están incluidos en las preguntas: 2, que será mencionada como referente a las debilidades de ingreso; 3, que será mencionada como referente a las materias que son poco útiles; y la 4, que será mencionada como referente a las materias difíciles de aprobar.

Tabla 1. Preguntas de fondo incluidas en el cuestionario.

1	¿Qué conocimientos o habilidades sientes que no tienes o que no son suficientemente profundos para poder desempeñarte como ingeniero civil al egresar de esta Facultad de Ingeniería, y que en tu opinión te serán necesarios?
2	¿Qué conocimientos o habilidades te faltaron adquirir en la preparatoria, o bien adquiriste en forma insuficiente, para tu óptimo desempeño como estudiante de ingeniería civil?
3	¿Cuáles son las materias del programa de ingeniería civil que, de acuerdo a tu opinión, son poco útiles, por lo que podrían eliminarse o bien verse con un menor nivel de profundidad?
4	¿En cuáles materias del programa de ingeniería civil has tenido mayores dificultades para aprobar?

Adicionalmente, se incluyeron dos preguntas descriptivas de los antecedentes personales de los alumnos: lugar de nacimiento y preparatoria de origen (nivel preuniversitario).

El instrumento fue administrado a los alumnos en el salón de clases, durante el tiempo destinado a los cursos. Se les explicó que la razón del cuestionario sería conocer y publicar sus opiniones sobre lo que ellos consideraban que eran sus debilidades de egreso, haciendo alusión a los comentarios que suelen hacer sobre la pertinencia de los programas; y que su opinión estaba siendo investigada por iniciativa propia de los académicos que realizaban la investigación. La encuesta se aplicó a tres generaciones sucesivas de egreso, que incluyeron a 45 alumnos en total.

Para efectos de conocer la opinión de sujetos que forman parte del proceso de transformación de los insumos dentro de sistema social en estudio, y contrastarla con la de

los alumnos, se les plantearon a algunos profesores de la FIUADY las preguntas 1 y 2, referentes: a las debilidades de egreso y de ingreso de los alumnos, respectivamente. Los profesores encuestados fueron seleccionados, buscando algunas características deseables, tales como que: fueran profesores de medio tiempo o tiempo completo, que tuvieran experiencia en el ejercicio profesional diferente a la docente, y que mostraran una actitud positiva en su trabajo e interés en la formación de los alumnos. El cuestionario aplicado incluyó una explicación escrita en donde se manifestaba que se deseaba contrastar sus opiniones con las vertidas por los alumnos y por los empleadores, con la intención de publicarlas. Las preguntas fueron proporcionadas a 50 profesores por medio de correo electrónico; de este grupo 15 sujetos accedieron a manifestar su opinión.

Por su parte, la muestra entre los empleadores, —profesionales que ejercen la ingeniería civil en el sector productivo y de servicios— incluyó principalmente a miembros de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, del Colegio de Ingenieros Civiles de Yucatán y de la Sociedad de ex alumnos de la Facultad de Ingeniería, buscando entre ellos a profesionales que se desempeñaran, principalmente, como empresarios o funcionarios de la administración pública, y que en ocasiones anteriores hubieran mostrado buena disposición para colaborar con los trabajos de investigación realizados por la FIUADY. En este caso, el cuestionario fue proporcionado a los sujetos por medio de

fax, y únicamente incluyó la pregunta 1, que contiene el tema central de la investigación; la explicación que se les proporcionó, sobre los motivos de solicitarles su opinión, fue en los mismos términos que a los profesores. El instrumento fue proporcionado a 30 colegas, de los cuales 10 respondieron a nuestra solicitud.

El siguiente paso fue el análisis de los datos, en el cual se siguió la metodología general propuesta por Miles y Huberman (1994). La primera tarea fue la reducción de los datos, en la que la información se simplificó y organizó; y también, cuando fue pertinente, se descartó parte de la misma. Posteriormente se identificaron determinados componentes temáticos en la información, lo que permitió clasificarlos o categorizarlos. Luego, se procedió a la codificación, que fue la operación por medio de la cual se le asignó a cada categoría un grupo de palabras que la etiquetaron.

La siguiente parte del análisis fue el despliegue o transformación de los datos, que consistió en cambiarlos a un lenguaje que permitiera su comprensión, y de ahí la posibilidad de extraer conclusiones de ellos; en este caso el procedimiento utilizado fue la graficación. El análisis finalizó con la obtención de las conclusiones.

Resultados

Con relación al tópico central de este trabajo, que se refiere a la percepción sobre las debilidades de egreso, los sujetos encuestados proporcionaron gran número de respuestas diferentes, como era de esperarse debido al formato abierto con el que se planteó la interrogante. Después de definir las categorías y codificar las unidades, se obtuvieron los resultados que a continuación se presentan.

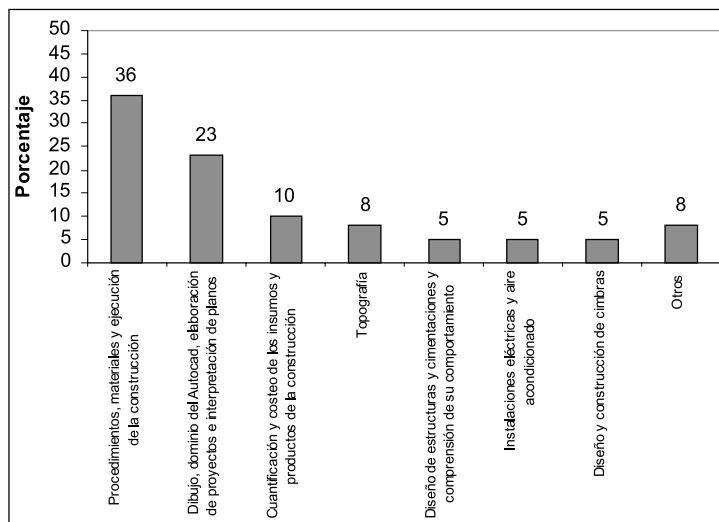


Figura 2. Percepción de los alumnos: debilidades de egreso del programa de ingeniería civil

Para los alumnos, las categorías en que se agruparon sus respuestas se presentan en la Figura 2. Las que más menciones tuvieron fueron: procedimientos, materiales y ejecución de la construcción (36% la mencionó como su mayor preocupación); dibujo, dominio del Autocad, elaboración de proyectos e interpretación de planos (23% de los alumnos la mencionó); y cuantificación y costeo de los insumos y productos de la construcción (10% de los estudiantes la mencionó). Sumando los porcentajes de estas tres categorías, se obtuvo que el 69% de los alumnos consideraron que los conocimientos y habilidades agrupados en ellas son sus principales debilidades para enfrentarse al inicio de su ejercicio profesional.

Por otra parte, las categorías en que las respuestas de los profesores se agruparon, sobre la misma pregunta, se presentan en la Figura 3. Las que más menciones tuvieron fueron: resolver problemas basados en la observación, el análisis y la síntesis (20% de menciones); habilidades empresariales y de liderazgo (también con 20%); actitud positiva hacia el trabajo (13% de menciones); y procedimientos, materiales y ejecución de la construcción (también con 13% de menciones). En estas respuestas, se concentró el 66% de las opiniones.

En cuanto a la percepción de los empleadores encuestados, las categorías en que se agruparon sus respuestas sobre las debilidades de egreso se presentan en la Figura 4. Las categorías que más menciones tuvieron fueron: habilidades empresariales y de liderazgo (24% de las menciones); procedimientos, materiales y ejecución de la construcción (21% de las menciones); cuantificación y costeo de los insumos y productos de la construcción (17% de las menciones); y actitud positiva hacia el trabajo (14% de las menciones). Entre estas cuatro categorías se concentró el 76% de las menciones.

Con relación a las debilidades de ingreso, –pregunta número 2 de la Tabla 1– el 32% de los alumnos opinó no haber tenido carencias en este sentido. La Figura 5 muestra la distribución de las respuestas de todos los alumnos; se puede apreciar que el 19% de ellos tuvo la percepción que en el área de las matemáticas sus conocimientos no fueron suficientemente sólidos para enfrentar el plan de estudios de ingeniería civil; el 8% de los alumnos sintió que sus principales deficiencias fueron en física, y el mismo porcentaje en lectura, redacción y ortografía.

La opinión de los maestros sobre las debilidades de ingreso se concentró en menos categorías, con mayores porcentajes cada una; dieron mayor importancia a: lectura, redacción y ortografía (34% de las menciones); ubicaron la falta de conocimientos en el área de matemáticas en la segunda posición (22%); también apreciaron debilidades en las técnicas de estudio y organización del tiempo (13% de las menciones), en física (9%) y en responsabilidad y disciplina (también 9%). La Figura 6 muestra las categorías en que se agruparon sus respuestas.

Sobre la pregunta 3, que se refiere a lo que los alumnos perciben como las materias que son poco útiles, las que

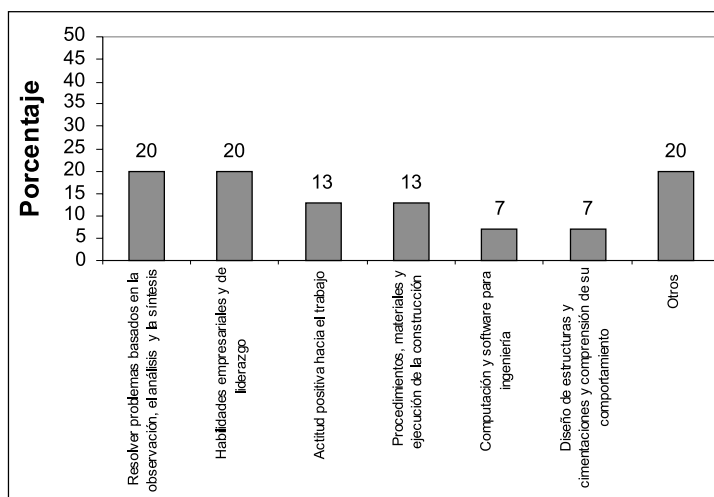


Figura 3. Percepción de los profesores: debilidades de egreso del programa de ingeniería civil.

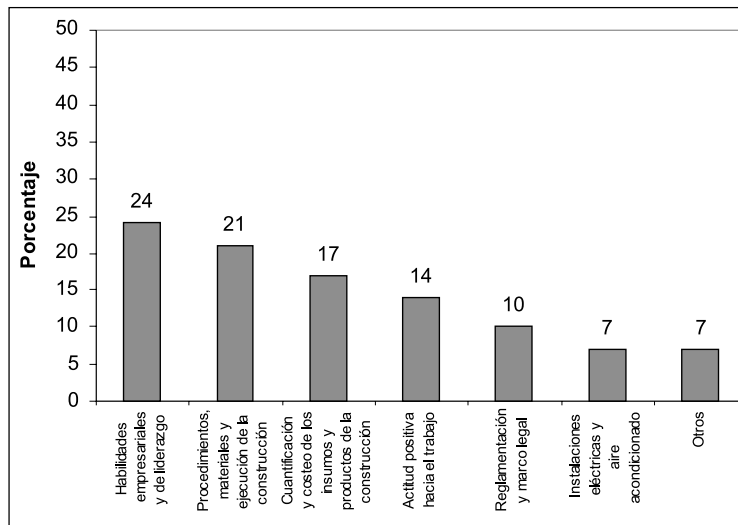


Figura 4. Percepción de los empleadores: debilidades de egreso del programa de ingeniería civil.

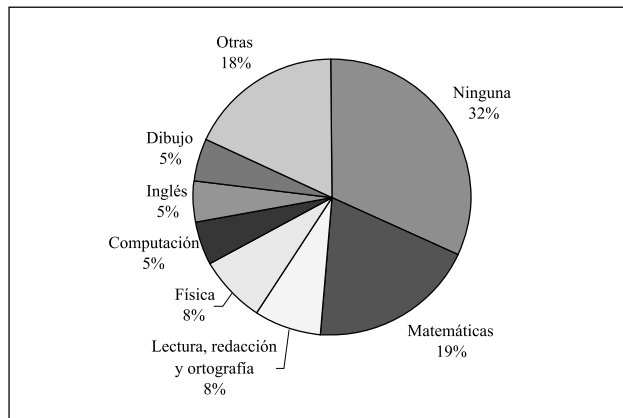


Figura 5. Percepción de los alumnos: debilidades de ingreso al programa de ingeniería civil

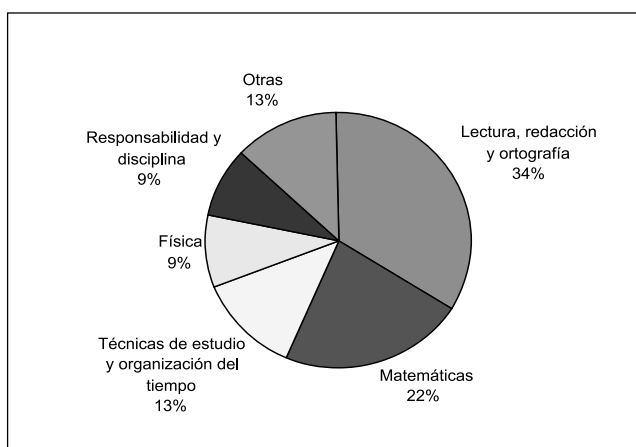


Figura 6. Percepción de los profesores: debilidades e ingreso al programa de ingeniería civil

tuvieron más número de menciones fueron: administración y calidad, del noveno período, y desarrollo humano, del cuarto período (ambas mencionadas por el 18% de los alumnos). También, fueron mencionadas: desarrollo científico y

tecnológico, del primer período (10% de las menciones), matemáticas IV, del cuarto período (también 10%), y química del tercer período (con 8% de las menciones). La figura 7 muestra la gráfica correspondiente a esta pregunta.

En la pregunta 4, que se refiere a las materias difíciles de aprobar, misma que fue aplicada a los estudiantes después de haber llevado la mayoría de los cursos del *currículo* de ingeniería civil, las respuestas se inclinaron principalmente hacia: estructuras isostáticas y matemáticas IV (funciones vectoriales) del tercer y cuarto período respectivamente, que fueron mencionadas en primer lugar (cada una por el 16% de los alumnos). Posteriormente, fueron mencionadas: hidráulica básica, del quinto período (13% de los encuestados la mencionó); estructuras de concreto, del octavo período y costos de construcción, del noveno período (ambas con 11% de menciones). La gráfica de pastel correspondiente a las categorías en las que agruparon las respuestas se presenta en la Figura 8.

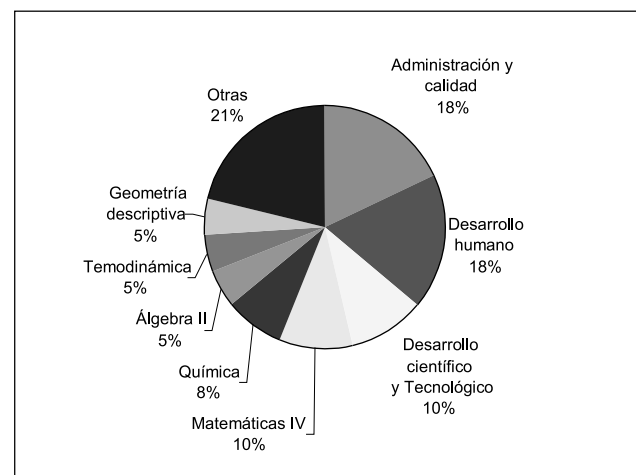


Figura 7. Percepción de los alumnos: materias poco útiles del programa de ingeniería civil

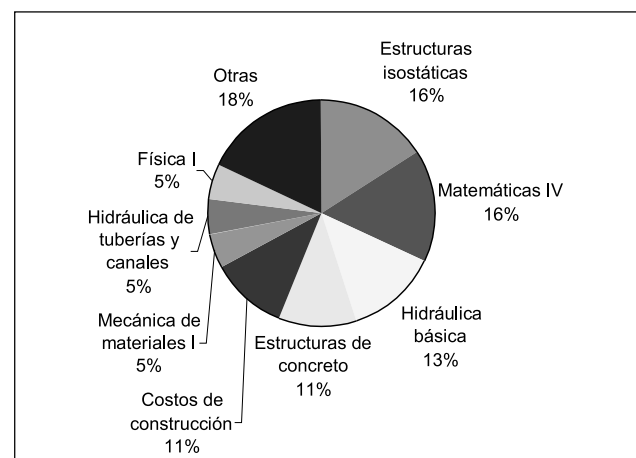


Figura 8. Percepción de los alumnos: materias difíciles de aprobar del programa de ingeniería civil

En cuanto a las preguntas adicionales, referentes a los antecedentes personales de los alumnos, no se encontraron estudiantes de origen extranjero, y únicamente 8% manifestó provenir de alguna entidad federativa (provincia) diferente a la de la ubicación de la universidad; siendo el 80% originarios de la ciudad de Mérida, capital del estado de Yucatán. Con referencia a la escuela del nivel medio superior de origen de los estudiantes encuestados, el 50% provino de planteles pertenecientes a la propia universidad, el 14% de otros sistemas públicos, y el restante 36% de escuelas privadas.

Discusión

Las percepciones de los alumnos, con relación a sus debilidades de egreso, reflejaron las áreas de mayor aplicabilidad de la profesión cuando los alumnos inician su ejercicio de la ingeniería civil; ya que éstos generalmente se involucran en actividades relacionadas con la construcción, tales como: proyecto, cuantificación y costeo, y supervisión, de los procesos constructivos. Aunque, la interrogante les planteó que externaran sus debilidades, probablemente sus respuestas reflejaron, más que nada, su preocupación por los conocimientos y habilidades que deben estar disponibles en su memoria a corto plazo, para su aplicación inmediata.

Por su parte, las principales debilidades de egreso que los profesores observaron se ubicaron en lo que pudiéramos nombrar como el polo opuesto; ellos manifestaron preocupación por el hecho de que probablemente los estudiantes no sean suficientemente hábiles para la resolución de problemas, definición por excelencia de la acción del ingeniero. También, mostraron inquietud en que los estudiantes no desarrollen habilidades de liderazgo y actitudes positivas hacia el trabajo. Se pudo observar que el único punto de coincidencia con los estudiantes fue en el dominio de los conocimientos prácticos para la ejecución de las obras.

Los profesionales en activo, que han tenido contacto laboral con los estudiantes recién egresados, mostraron una percepción que combina, tanto la preocupación por la formación de líderes y la actitud positiva hacia el trabajo –mencionadas por los profesores– como debilidades en la parte tangible de la construcción –preocupación que comparten con los alumnos–. Sus opiniones pueden interpretarse que, por un lado están esperando que los alumnos repitan sus propias experiencias como profesionales independientes, y por otro lado, dejan ver las carencias que ellos no desean en sus posibles colaboradores.

La Figura 9 muestra el contraste entre las percepciones de los tres grupos. En ella se aprecia que el rubro en el que hubo coincidencia plena fue: procedimientos, mate-

riales y ejecución de la construcción. Sin embargo, fue señalado con diferente importancia por cada grupo: el 36% de los alumnos lo consideraron su principal debilidad de egreso, mientras que apareció en el 21% de las menciones de los empleadores, y únicamente en el 13% de las menciones de los profesores.

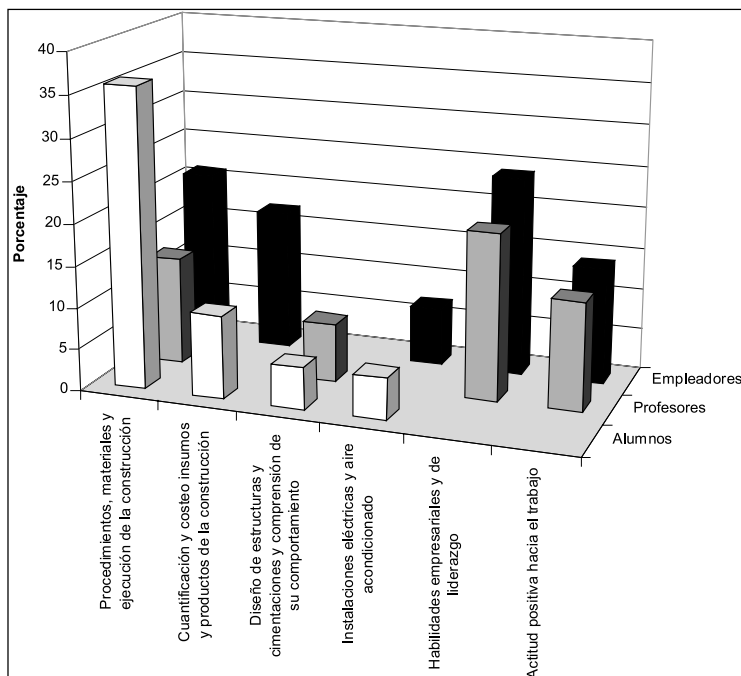


Figura 9. Debilidades de egreso: gráfica de contraste entre los tres grupos.

Este tópico, en el que hubo coincidencia, refleja la dimensión técnica del área que más demanda tiene en el mercado de la profesión: la construcción, tanto para empresarios, como para empleados de los sectores público y privado. La importancia que los tres grupos le asignaron puede estar correlacionada con el grado de amplitud sobre la visión del ejercicio de la ingeniería civil; en el caso de los alumnos, que le dieron la mayor importancia, puede ser reflejo de una percepción estrecha de la profesión; la visión de los empleadores podría ubicarse como de mediana amplitud; mientras que los académicos perciben la visión más amplia y generalista de la profesión.

También, es importante mencionar otras coincidencias que se dieron entre pares de grupos. Los alumnos y los empleadores coincidieron en la relevancia de la cuantificación y costeo de los insumos y productos de la construcción, dándole el segundo grupo mayor ponderación a la importancia; entre los profesores y empleadores hubo coincidencia en las habilidades empresariales y de liderazgo, y las actitudes positivas hacia el trabajo, en magnitudes similares en ambos grupos.

Beder (1999), analizando el contexto de la educación para la ingeniería en los Estados Unidos, encontró que los

empleadores y en general la sociedad espera que los ingenieros no sólo posean habilidades técnicas, sino también, aquellas relacionadas con el liderazgo, compromiso y relaciones interpersonales para el mejor desempeño de su trabajo. Esta visión tiene coincidencias con las percepciones de los empleadores y académicos.

Con relación a las debilidades de ingreso a la universidad, se encontró que hubo coincidencia entre los alumnos y los profesores en que la matemática es una de las principales flaquezas de los estudiantes. Sin embargo, la principal preocupación de los profesores fue haber observado debilidades en la lectura, redacción y ortografía; es importante hacer notar que el porcentaje de alumnos que contestaron no haber tenido carencia alguna en su formación previa a la universidad (32%), es similar al porcentaje que los profesores asignaron a los que tuvieron carencias en la lectura, redacción y ortografía (34%). Lo anterior nos lleva a pensar que, probablemente, muchos de los estudiantes que declararon no haber tenido carencias, estén entre los que tuvieron problemas en la lectura, redacción y ortografía; pero, no alcanzaron a percibirlo.

Con relación a las preguntas 3 y 4 se compararon las materias que los alumnos catalogaron como difíciles de aprobar, con las que piensan que son poco útiles, y se encontró como única coincidencia la asignatura de matemáticas IV, que fue señalada como una de las más difíciles de aprobar (16% de los alumnos), y por el otro lado, fue nombrada en la cuarta posición entre las poco útiles (10% de los alumnos). Lo anterior confirma la percepción de los alumnos acerca de que la cantidad y el nivel de los estudios en el área de las matemáticas rebasan lo que consideran necesario para su desempeño profesional como ingenieros civiles.

Comparando las estadísticas de la FIUADY (de los alumnos que ingresaron desde 1997, cuando entra en vigor el plan de estudios actual, hasta 2001), se encontró que las materias que fueron más señaladas por los alumnos como poco útiles, muestran altos porcentajes de aprobación en exámenes ordinarios: administración y calidad (81% de aprobación), desarrollo humano (94% de aprobación), y desarrollo científico y tecnológico (90% de aprobación); la excepción, como se señaló arriba, fue matemáticas IV con 58% de aprobación. Lo anterior demostró que lo que consideran que es de poca utilidad, no fue confundido con el grado de dificultad.

Haciendo uso de las mismas estadísticas, hallamos que las materias señaladas por los alumnos como difíciles de aprobar estuvieron entre las que tienen los más bajos índices de aprobación: estructuras isostáticas (46%), hidráulica básica (44%), y la ya antes mencionada, Matemáticas IV

(58%); lo cual nos muestra que lo que manifestaron los alumnos, en este sentido, corresponde a la realidad.

Cayes (1998) en un análisis sobre los tipos de inteligencia, dice que el perfil adecuado del estudiante de ingeniería debe incluir además de la lógica matemática y la espacial, la inteligencia orientada a las relaciones sociales que involucran habilidades interpersonales e intrapersonales. Craft (1997) en otro estudio también hace énfasis en la necesidad de la comunicación efectiva en el ejercicio de la ingeniería civil.

Estas consideraciones fueron contempladas dentro del programa de estudios, motivo de esta investigación desde 1997, con un conjunto de materias relacionadas con las ciencias sociales y humanidades. No obstante, en la percepción de los alumnos, los cursos que más menciones tuvieron como poco útiles correspondieron precisamente a esta área. El hecho de que los alumnos le resten importancia a estos contenidos, indica que su percepción sobre la función social del ingeniero es restringida y carecen de una visión global del ejercicio de la profesión; lo cual es explicable en función de su nivel de experiencia y exposición al medio profesional. Aunque formalmente estos contenidos han quedado incluidos en el currículo, se puede percibir que la opinión de los alumnos pone de manifiesto que el sistema no ha sabido implementar su integración.

Conclusiones

Los alumnos manifestaron preocupación por los conocimientos y habilidades de mayor aplicabilidad inmediata al egresar del programa de ingeniería civil, lo que dejó en claro su visión restringida del campo profesional.

Aunque el currículo incluye contenidos en el área de las ciencias sociales y humanidades, indispensables para una práctica completa de la profesión, la realidad es que el sistema no ha podido integrarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las percepciones de empleadores y profesores mostraron visiones más amplias del campo profesional, acordes a sus propias experiencias y roles desempeñados en el ejercicio de la profesión.

Los alumnos perciben exceso en la carga académica en el área de las matemáticas, lo que va de acuerdo a su visión estrecha del campo profesional, ya que no toman en cuenta que son las herramientas indispensables para el desarrollo de modelos en la solución de problemas complejos de la ingeniería.

En la apreciación de los profesores, la principal debilidad de los alumnos al ingresar a la Facultad de Ingeniería Civil

son las habilidades para la leer y redactar correctamente, lo que reflejaría una deficiencia en los cimientos del sistema educativo nacional en México.

Epílogo

Para finalizar este escrito, quisiéramos recordar que toda opinión, generalmente, lleva implícita las propias experiencias de quien la emite, y va de acuerdo con la etapa de la vida en la que se encuentra. Citamos al célebre ingeniero Hardy Cross (1970):

"Un joven egresado (de ingeniería civil) a menudo piensa que debería haber recibido más detalles técnicos en su educación. A los cuarenta años, comúnmente se queja de que no le dio suficiente atención al estudio de leyes y al de administración; a los cincuenta, el ex alumno desearía haber estudiado más lenguas o leído más de literatura clásica; a los sesenta, ya ha madurado lo suficiente para entender que las universidades tratan con jóvenes de veinte años y no con ancianos de más de sesenta, y se da cuenta de que lo mejor es armonizar y dar la debida atención a todas las etapas de su carrera."

Bibliografía

1. Beder, S. (1999), "Beyond Technicalities: Expanding Engineering Thinking", *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, ASCE, January 1999, 12-18.
2. Cayes, K. (1998), "The Need to Learn, and Why Engineers may be Poor Students", *Journal of Management in Engineering*, ASCE, March-April, 1998, 31-35.
3. Cross, H. (1970), *Engineers and Ivory Towers*, 1° edition, McGraw-Hill Book Company, Inc. USA.
4. Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2003), "Metodología de la investigación", 3° edición, McGraw-Hill, México.
5. Hoy W. and Miskel, C. (2000), "Educational Administration: Theory, Research and Practice", 6a. edition, Random House, New York.
6. Kraft, W. (1997), "Building a Consensus: How Tos and How not Tos", *Journal of Management in Engineering*, ASCE, May-June, 1997, 20-24.
7. Miles M. and Huberman M. (1994). "Qualitative Data Analysis", 2a. edition, Sage Publications, Beverly Hills.
8. Rodríguez, G.; Gil J. y García, E. (1999), "Metodología de la investigación cualitativa", 2° edición, Ediciones Aljibe, Málaga.