

LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS EN EL DESEMPEÑO PROFESIONAL DE LOS INGENIEROS EN CD. DEL CARMEN, CAMPECHE, MÉXICO

Myrna Delfina López Noriega, Cristina Antonia Lagunes Huerta, Mario Sucedo Fernández
Universidad Autónoma del Carmen, Campeche México
mdlopezn@pampano.unacar.mx, clagunes@pampano.unacar.mx
Campo de investigación: Capacitación para el trabajo Nivel: Superior

Resumen. Como parte de las acciones para institucionalizar el Modelo Educativo de la Universidad Autónoma del Carmen se aprobó un tronco común vertical que deben cursar todos los estudiantes a lo largo de su carrera considerando las Disposiciones Deseables en sus futuros egresados. Matemáticas I quedó inscrita dentro del mencionado tronco común. El presente documento, dividido en cuatro partes, presenta los resultados obtenidos en una investigación que pretende validar los temas abordados en Matemáticas I través de los contenidos matemáticos que los ingenieros de la localidad utilizan en su ejercicio profesional. En la primer parte se plantean los antecedentes del problema; en el segundo apartado tenemos la metodología empleada; en la tercera se encuentran los resultados obtenidos y finalmente tenemos las conclusiones y reflexiones de esos hallazgos.

Palabras clave: modelo educativo, programa educativo, responsabilidades profesionales

Introducción

La Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) se encuentra enclavada geográficamente en una región caracterizada por la gran movilidad y afluencia de visitantes como resultado de la actividad de explotación de los yacimientos petroleros de la Sonda de Campeche (Petróleos Mexicanos, 2006b). Lo anterior ha planteado a la universidad grandes desafíos y oportunidades, a los cuales, desde 1992, responde a través de una serie de acciones basadas en cuatro grandes ejes rectores. Dentro del segundo eje estratégico, Modernizar la Universidad, plantea como uno de sus objetivos: “Transformar el proceso educativo, centrándolo en el aprendizaje del alumno, para desarrollar disposiciones deseables que le garanticen éxito en su vida” (Universidad Autónoma del Carmen, 2000, p.10); teniendo como vector de orientación el “institucionalizar un Modelo educativo centrado en la organización del aprendizaje para toda la vida” (Universidad Autónoma del Carmen, 2000, p.10). Para lograrlo, el estudiante al egresar deberá reunir quince Disposiciones Deseables que le permitan “alcanzar un desempeño exitoso en su vida profesional y personal” (Universidad Autónoma del Carmen, 2000, p.14).

Las Disposiciones Deseables deberán desarrollarse en todos sus alumnos a través de experiencias de aprendizaje, independientemente de la carrera en la cual se encuentre. Dentro de ellas

tenemos: “Aprender a aprender; Identificar y resolver problemas de su profesión; Pensar y actuar con método, rigor y lógica; Expresar sus ideas con claridad y; Trabajar eficientemente en equipo” (Universidad Autónoma del Carmen, 2000, p.14).

Antecedentes

La estructura y organización curricular de todos los programas de estudio de la UNACAR quedó conformada por tres grandes bloques. En el primer bloque conformado por el Tronco común, el cual representa el 15 % de su formación, quedó inscrito Matemáticas I. (Secretaría Académica de la Universidad Autónoma del Carmen, 2003).

El objetivo general del curso de Matemáticas I: “Desarrollar el pensamiento lógico como una forma de razonamiento mediante la solución a los problemas planteados a través de los elementos algebraicos que le permita emitir un juicio sobre la congruencia entre la solución obtenida y el problema planteado” (Cuerpo Académico de Matemática Educativa, 2002, p.2), responde a las Disposiciones Deseables de: Pensar y actuar con método, rigor y lógica; aprender a aprender, comunicar ideas con claridad; trabajar en equipo; e Identificar y resolver problemas de su profesión, inscritas en el Plan Faro U-2010.

Para seleccionar los contenidos del curso el Cuerpo Académico de Matemática Educativa realizó un análisis riguroso y exhaustivo de las necesidades de cada una de las carreras que llevarían dicho curso, también se revisaron programas ofertados por varias universidades en México e incluso los indicadores señalados en Curriculum and Evaluation Standards (National Council of Teachers of Mathematics, 1980).

Planteamiento del problema

A dos ciclos de impartir el curso de Matemáticas I y ante los escenarios cambiantes dentro de los que se encuentra la universidad, surgió la inquietud y necesidad de validar los contenidos de este programa: ¿los temas y contenidos propuestos en los cursos de matemáticas son los que requieren en su desarrollo profesional nuestros egresados?, ¿los contenidos propuestos son básicos para el desarrollo de habilidades matemáticas?

Se planteó realizar una investigación sobre los contenidos matemáticos que los ingenieros de la localidad utilizan en su ejercicio profesional, considerando que de acuerdo a sus responsabilidades profesionales son los que requieren de una base de conocimientos más profunda y amplia de esta área del conocimiento humano, por lo tanto nos podrían arrojar indicadores también válidos para las otras carreras.

Justificación

La actividad docente requiere una revisión constante de sus contenidos bajo la premisa del desempeño laboral que el futuro egresado realizará, para ello es necesario obtener información real de aquellos quienes ya participan en este. Si bien se han realizado algunos estudios de egresados (Salazar, 2006, p.15), ninguno responde a las necesidades particulares que en este momento marcan nuestras interrogantes.

Este proyecto de investigación encuentra su justificación en la imperiosa necesidad de contar con información valiosa que permita dar sustento a la propuesta de sus temas matemáticos considerando la pertinencia de estos de acuerdo al esquema de experiencias de aprendizaje referidas al desarrollo de habilidades y competencias que plantea el modelo educativo institucional. De lo anterior se deduce que el estudio tiene un impacto directo e inmediato sobre el programa de Matemáticas I.

Delimitación

Pemex Exploración y Producción en el 2006 reportó que contaba con 48,271 trabajadores (Petróleos Mexicanos, 2006a, p. 12), de los cuales 13,406, entre administrativos y operativos estaban adscritos a la Región Marina Noroeste de la sonda de Campeche. Del personal corporativo, se tenían 6,169 considerados locales y 7,497 considerados “flotantes” (Arrocha, 2008, p.25). Adicionalmente, se tiene que los trabajadores administrativos de las empresas de apoyo de la isla ascienden a 1,956 trabajadores de origen local, mientras que los trabajadores operativos representaron un total de 15,383, divididos en 4,153 locales y 11,230 con residencia fuera del municipio, considerados como población flotante (Arrocha, 2008, p.25). Dentro de este contexto, si bien se tiene determinada la población que trabaja en la industria extractiva no existe un censo

por profesión, por lo que no se pudo delimitar la población en base a una cantidad específica de esta. Lo que si es conveniente remarcar que esta se integrará únicamente de ingenieros que laboran localmente en el período de enero a julio de 2005 (fecha a la cual se circunscribe la recolección de datos), sin considerar su lugar de procedencia o si su base de trabajo se encuentra en alguna otra ciudad, (población flotante).

Objetivos de la investigación

Objetivo General: Determinar los temas matemáticos pertinentes en función del desempeño profesional de los ingenieros que laboran en Ciudad del Carmen, a fin de tomarlos como base para validar la inclusión de contenidos en el programa Matemáticas I.

Objetivo particulares: Obtener información que permita el análisis de los contenidos matemáticos, determinar los temas de las matemáticas ejercidas en base a la ingeniería en áreas diversas, establecer los temas matemáticos aplicados en base al área en que se desempeñan los ingenieros e identificar las áreas de desempeño y el tipo de matemáticas empleadas en base a ellas de los ingenieros de la localidad.

Preguntas de investigación

¿Cuáles son los temas matemáticos que utilizan los ingenieros en su desempeño profesional?,
¿cuáles son los contenidos matemáticos de acuerdo al área de desempeño de los ingenieros?,
¿qué áreas de las matemáticas tienen mayor relevancia de acuerdo a las diferentes áreas de la ingeniería?

Marco de referencia

Con el propósito de unificar significados de los términos más relevantes usados en este estudio, a continuación se definen:

Programa educativo: “Instrumento curricular donde se organizan las actividades de enseñanza-aprendizaje, que permite orientar al docente en su práctica con respecto a los objetivos a lograr,

las conductas que deben manifestar los alumnos, las actividades y contenidos a desarrollar, así como las estrategias y recursos a emplear con este fin” (Salazar, 2006, p. 33).

Desempeño profesional es la “Aptitud de un individuo para desempeñar una misma función productiva en diferentes contextos y con base en los requerimientos de calidad esperados por el sector productivo. Esta aptitud se logra con la adquisición y desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades que son expresados en el saber, el hacer y el saber hacer” (Mertens, 2000, p. 50).

Se entiende por población flotante aquella población ocupada del país que se desplaza diariamente a trabajar a una entidad o a un municipio distinto al de su residencia (Instituto de Geografía Estadística e Informática, 2009).

Metodología

El estudio será de carácter eminentemente descriptivo. Se pretende determinar los temas más utilizados por los ingenieros en sus actividades profesionales, sin pretender profundizar sobre las razones que llevan a dicha utilización; sin embargo como un aspecto secundario posterior, se realizará un análisis correlacional que nos permita establecer relaciones entre campo de trabajo y estudios de ingeniería realizados con respecto a los temas matemáticos aplicados.

Diseño de la investigación

La presente es una investigación no experimental de diseño transversal, utilizándose como instrumento de recolección de información un cuestionario previamente estructurado, con aplicación única a cada sujeto seleccionado que integra la muestra.

Población muestra

La población objeto está constituida por los ingenieros de cualquier área que laboran en diversos sectores de Cd. del Carmen. Ante la carencia de un marco muestral bien definido se recurrió a tomar una muestra no probabilística de 240 ingenieros seleccionados a juicio en diferentes

empresas tanto del sector petrolero como del comercial e incluso educativo, sin importar rangos de edad ni sexo.

Instrumento

Se diseñó un instrumento con doce preguntas que incluía información de tipo general como: edad, sexo, lugar de origen, institución en la cual realizó sus estudios universitarios, y por otro lado información sobre su lugar de trabajo: antigüedad, puesto, funciones y el empleo de las matemáticas.

Fuentes para la obtención de la información

La información necesaria para la investigación se obtuvo directamente de los ingenieros que laboran en las empresas locales, tanto en oficina como en el campo. Para ello se utilizó el instrumento (cuestionario) previamente diseñado.

Procesamiento de la información

La información obtenida, cuantitativa y cualitativa, se procesó con el SPSS 16.1. Se obtuvieron medidas descriptivas, cuadros estadísticos y gráficos, sintetizando sus valores y contenidos que permitieron extraer conclusiones.

Finalmente, la interpretación de datos está relacionada directa y constantemente con el estudio en proceso, debe considerarse esencialmente dinámica, en el sentido de que la confiabilidad guarda una relación con que en cuanto más datos (muestra más grande) mayor es la posibilidad de describir el acontecer del uso de las matemáticas en las labores ingenieriles.

Resultados

Los resultados permiten reseñar los temas matemáticos obligando, en consecuencia, a revisar contenidos matemáticos el programa del curso de Matemáticas I.

El estudio, de carácter eminentemente descriptivo, partió de una muestra no probabilística de 240 ingenieros seleccionados a conveniencia en diferentes empresas tanto del sector petrolero, como del comercial e incluso educativo, sin importar rangos de edad ni sexo, a quienes se les aplicó el instrumento tomando en consideración la información que se deseaba obtener para su análisis, de acuerdo a la confidencialidad y anonimato requeridos.

La información cuantitativa y cualitativa más relevante se puede resumir de acuerdo a los objetivos iniciales perseguidos como se detalla:

Se trabajó con la información de 237 encuestados (se eliminaron 3 por no tener certeza en cuanto a sus respuestas) de los cuales sólo 35, el 15% fueron mujeres, el 65% restante fueron hombres.

En lo que se refiere el rango de edad iba de 22 a 57 años encontrándose distribuido un 26% de 22 a 30 años, la mayor concentración fue en el rango de 31 a 40 años con un 54%, mientras que de 41 a 50 años tuvimos un 16%, para finalmente de 50 a 57 años sólo se registró el 4% de los encuestados.

En cuanto a la carrera, encontramos que el 18.72% se concentró en ingenieros civiles; seguido del 11.49% que dijeron ser ingenieros en sistemas computacionales; con un porcentaje igual de 10.64% lo ingenieros mecánicos navales e industriales; el 8.94% fueron eléctricos o electricistas; y, los ingenieros petroquímicos y petroleros con un 6.81% y 5.53% respectivamente. En total encontramos 22 programas educativos diferentes del área de ingeniería, destacando los mencionados.

El 65% de los encuestados se desempeñaba en “campo”, mientras que el 23% se desempeña en oficina, un 11% en la docencia y el 1% restante dijo estar en otra área.

En cuanto a la rama de las matemáticas de uso más frecuente en su trabajo, encontramos que el 40% dijo que esta era el Cálculo, un 19% dijo que era el álgebra, mientras que con igual porcentaje del 15%, encontramos el uso de la aritmética, y alguna “otra” rama que se desglosó en un 6 % en el empleo del Análisis Numérico, un 4% el uso de algoritmos y un 5% la Estadística; finalmente sólo un 11% dijo que empleaba Ecuaciones Diferenciales.

Reflexiones finales

Si bien es cierto que tradicionalmente se ha considerado que el ingeniero “debe” tener un dominio de las matemáticas mayor al resto de las profesiones, considerándosele como una herramienta fundamental en toda la gama de procesos de análisis y de cálculo que debe llevar a cabo, también es cierto que es una herramienta a través de la cual modelamos y damos respuesta a problemas reales todos los profesionales.

Sin embargo, de acuerdo a los resultados que obtuvimos en nuestra investigación, el ingeniero que se encuentra inmerso en actividades de campo no aplica el enorme cúmulo de contenidos matemáticos que recibió durante su formación, sino aplica conocimientos básicos del cálculo, álgebra, aritmética, mientras que porcentajes menores dijeron emplear análisis numérico, estadística y ecuaciones diferenciales.

Lo anterior, no demerita en nada al hecho de que la estructuración de los conocimientos matemáticos en las asignaturas de las carreras de Ingeniería modela la lógica hipotético-deductiva y favorece la de la actuación del profesional en la solución de los aspectos cuantitativos de las situaciones problemáticas que se presentan en la correspondiente esfera de actuación (Guerrero, 2004).

Adicionalmente observamos que si bien ha habido un crecimiento sustancial de la presencia de mujeres en las ingenierías esto no se refleja en el trabajo de campo pues del 15% encontrado en la muestra, todas realizan labores de oficina.

Referencias bibliográficas

Arrocha, F. (2008). El Impacto de la Población Flotante en el Gasto Público Municipal de Ciudad del Carmen en el 2006. Industria Extractiva. Instituto Municipal de Planeación Carmen.

Cuerpo Académico de Matemática Educativa (2002). Programa Sintético de Matemáticas I. Universidad Autónoma del Carmen.

Guerrero, E. (2004). La estructuración del contenido matemático por problemas: un mecanismo para alcanzar un conocimiento efectivo en educación superior. Revista Electrónica de

Investigación Educativa, 6 (2). Recuperado el 18 de octubre de 2007 de:
<http://redie.uabc.mx/vol6no2/contenido-guerrero.html>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2006). Información Estadística. Recuperado el 2 de marzo de 2006 de:
http://www.inegi.org.mx/lib/olap/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=10401

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2009). Ficha Técnica. Conceptos Técnicos y Definiciones. Consulta Interactiva de Datos. Recuperado el 15 de febrero de 2006 de:
<http://www.mapserver.inegi.org.mx/estandares/Index.cfm?Ligas=ficha.cfm&idf=1228>

Mertens, L. (2000). Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos, CINTERFOR/OIT, Montevideo. Recuperado el 15 de marzo de 2009 de <http://www.cinterfor.org.uy/public>

Petróleos Mexicanos (2006a). Anuario Estadístico 2006. PEMEX

Petróleos Mexicanos (2006b). Producción por entidad. Pemex. Exploración y producción. Producción por Entidad. Recuperado el 5 de marzo de 2009 de:
<http://www.pep.pemex.com/AnuEst2006/index.htm>

Petróleos Mexicanos (2007). Informe Desarrollo sustentable. Recuperado el 5 de marzo de 2009 de
<http://desarrollosustentable.pemex.com/portal/index.cfm?action=content&SectionId=1&catid=110&contentid=112>

Salazar, A. (2006). El Modelo Educativo de la Universidad Autónoma del Carmen. Una Experiencia de Aprendizaje Institucional. Cd. del Carmen, Campeche, México: Imprenta Yax-ol.

Secretaría Académica de la Universidad Autónoma del Carmen (2003). Boletín Informativo del Nuevo Modelo Educativo 02, no publicado. Cd. del Carmen, Campeche, México.

The National Council of Teachers of Mathematics (1980). Curriculum and Evaluation Standards. Recuperado el 12 de agosto, 2002 de
<http://www.nctm.org/profile/login.aspx?return=/fullstandards/previous/currevstds/Default.asp>

Universidad Autónoma del Carmen (2000). Plan de Desarrollo Institucional Faro U-2010. Cd. del Carmen, Campeche, México: Talleres Gráficos de la Universidad Autónoma del Carmen.