



Entreciencias: diálogos en la Sociedad
del Conocimiento

E-ISSN: 2007-8064

entreciencias@enes.unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de

México

México

Oliveros Ruiz, María Amparo; Cabrera Córdoba, Eduardo; Valdez Salas, Benjamín;
Schorr Wiener, Michael

La motivación de las mujeres por las carreras de ingeniería y tecnología
Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento, vol. 4, núm. 9, abril-julio, 2016,
pp. 89-96

Universidad Nacional Autónoma de México
León, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457645340007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

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

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



La motivación de las mujeres por las carreras de ingeniería y tecnología Women's Motivation in their choice for the Engineering and Technology field

Recibido: 12 de agosto de 2015; aceptado: 29 de enero de 2016

*María Amparo Oliveros Ruiz*¹, *Eduardo Cabrera Córdoba*², *Benjamín Valdez Salas*³,
*Michael Schorr Wiener*⁴

Universidad Autónoma de Baja California

Resumen

En los últimos tiempos, las mujeres han incursionado con mayor frecuencia en el campo de la ingeniería, una de las carreras con mayor auge a nivel internacional. Sin embargo, la matrícula de las mujeres en México ha tenido un crecimiento lento: sólo corresponde al sexo femenino alrededor de 30% de la población total de estudiantes que cursan algún programa relacionado con ingeniería. Con el fin de dilucidar la motivación de la elección de esta carrera entre las mujeres, se aplicó una encuesta a las alumnas inscritas a la carrera de Ingeniería Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, en el semestre 2014-1. Asimismo, se indaga el modelo de desempeño futuro de las estudiantes mujeres inscritas en carreras de ingeniería, en el municipio de Mexicali. Los hallazgos demuestran que no existe un modelo femenino a seguir, por lo que se propone la inclusión de un modelo Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), en la Facultad de Ingeniería, para incrementar la inclusión, preferencia y matrícula de mujeres en esta área del conocimiento.

Palabras clave: Ingeniería, género, enseñanza STEM.

Abstract

In recent times, women have ventured into the field of engineering, one of the most booming career internationally. Nevertheless, the enrollment of students in Mexico has grown slowly: only about 30% of the total population of students enrolled in a program related to engineering are women. To carry out this research a survey was applied to registered women students to the career of Aerospace Engineering, Faculty of Engineering at the semester 2014-1. In order to present the results, research was done on the reasons for the choice of this discipline of study and model the future performance of female students of engineering degrees in the municipality of Mexicali. The findings show that there is missing a female role model for students, so it is proposed the inclusion of a model Science, Technology, Engineering and Mathematics STEM to increase preference and enrollment of women at the Faculty of Engineering.

Keywords: Engineering, gender, teaching STEM.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Autónoma de Baja California es una universidad pública fundada en 1957. La Facultad de Ingeniería (FI) fue fundada en 1967, con la carrera de Ingeniero Topógrafo y Geodesta; tuvo una población estudiantil de poco más de 10 estudiantes. En la primera

generación de ingenieros que egresó en la ciudad de Mexicali, figuraban únicamente estudiantes varones. La primer mujer ingresó a Ingeniería en 1972, única estudiante del periodo; posteriormente, en 1973, había ya once mujeres; para 1975, el número iba en aumento.

1 Profesora en el área de Ciencia, Tecnología y Sociedad del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I.

2 Becario del Conacyt. Estudiante de doctorado en Ciencias e Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California.

3 Investigador en el área de Corrosión, del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California. Miembro de la Academia Mexicana de Ciencia. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel II.

4 Profesor (doctor honoris causa) del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, en el área de Química. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel III.

Actualmente la proporción de mujeres es de 25% en relación con la población masculina (Universidad Autónoma de Baja California [UABC], 2013). La Facultad de Ingeniería atiende actualmente a una población de 3 mil 600 estudiantes, con una planta académica de 400 profesores. La oferta académica consiste en 13 distintos planes de estudio de licenciaturas en ingenierías: Bioingeniería, Aeroespacial, Civil, Computación, Electrónica, Energías Renovables, Industrial, Mecánica, Mecatrónica, Topógrafo y Geodesta, Semiconductores y Microelectrónica, y Sistemas Computacionales.

LOS JÓVENES Y SU INTERÉS POR EL ESTUDIO

Diversas investigaciones permiten distinguir algunas diferencias de prioridades entre hombres y mujeres con respecto a la elección de estudios de educación superior (Brotman y Moore, 2008). Los estudios publicados sobre este tema ofrecen numerosas explicaciones y adoptan diversos enfoques metodológicos, pero los factores comunes a ser tomados en consideración son:

- el contexto social, económico, étnico;
- el contexto familiar;
- cuestiones de género;
- la influencia de las escuelas y la calidad de la enseñanza; e,
- intereses y aptitudes para las ciencias (Scantlebury y Baker, 2007).

El corpus de ensayos sobre este tema ha puesto de relieve la influencia del contexto familiar en el desarro-

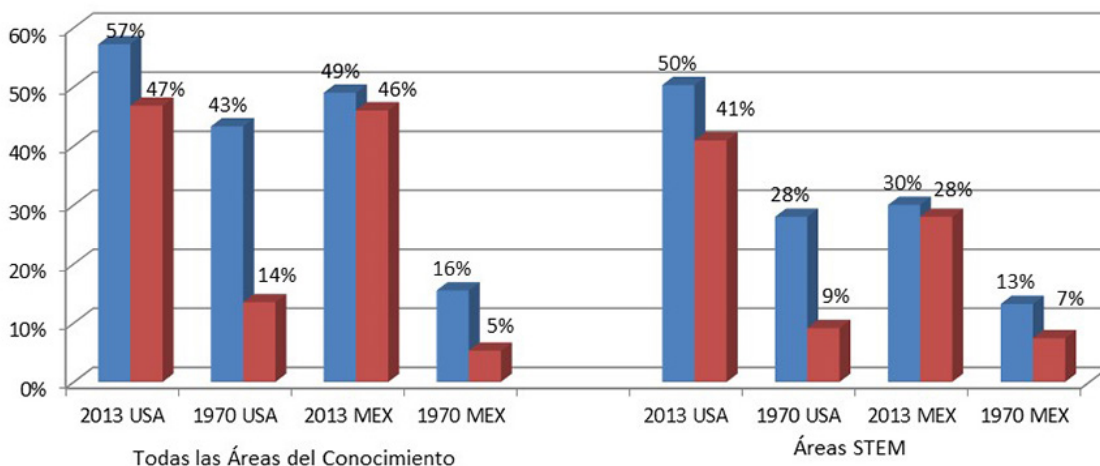
llo de la motivación en la educación y el progreso del estudiante, y la importancia de las relaciones positivas entre padres e hijos como elemento fundamental para la adaptación y éxito en el contexto educativo (Munk, 2011).

LA SUBREPRESENTACIÓN DE LAS MUJERES

En una investigación realizada por Blickenstaff (2005), las razones de la subrepresentación de las mujeres en el área STEM; son las siguientes:

- las diferencias biológicas entre hombres y mujeres;
- la carente preparación de carácter científico por parte de los profesores;
- la pobre actitud de las mujeres hacia la ciencia como efecto de una falta de experiencias positivas desde la infancia;
- la ausencia de modelos femeninos a seguir en las áreas de ciencia e ingeniería;
- planes de estudio irrelevantes para las mujeres;
- la pedagogía de la enseñanza de las ciencias que favorece a estudiantes hombres;
- “ambientes fríos” para las mujeres en las clases de ciencias;
- presión cultural sobre las mujeres para ajustarse a los roles tradicionales de género; y
- una inherente visión del mundo masculina en la epistemología científica.

Figura 1. Proporción de mujeres estudiando en programas orientados a STEM 1970 - 2013



Fuente: elaboración propia con base en National Science Foundation (NSF) (2014) y ANUIES, 2013.

EL PROGRESO DE LAS MUJERES EN LA INGENIERÍA

De acuerdo con la National Science Foundation (NSF) (2014) de Estados Unidos, la participación de las mujeres en licenciaturas ha aumentado gradualmente de 1970 a 2013, de 43% hasta 57%. Mientras que en México, según ANUIES 2013, se logró ascender de 16% a 49%, y en relación similar ocurre con el nivel posgrado (figura 1). La matrícula de las mujeres estudiando en el área STEM, sí presenta un aumento significativo: pasó de 28% en 1970 a 50% en 2015. Los resultados muestran que las mujeres en Estados Unidos han alcanzado un porcentaje cercano o superior a 50%, como un indicador del progreso en la inclusión de la mujer y un aumento en la diversidad.

Siguiendo los datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES], en 2013 la población de mujeres constituyó 49% de la planta de alumnos en las licenciaturas, y 46% de los doctorados en todos los campos. En las áreas de STEM, las mujeres constituyen 30% en licenciatura y 28% en doctorados. Confróntese con 1970, donde era 13% en licenciatura y 7% en doctorado.

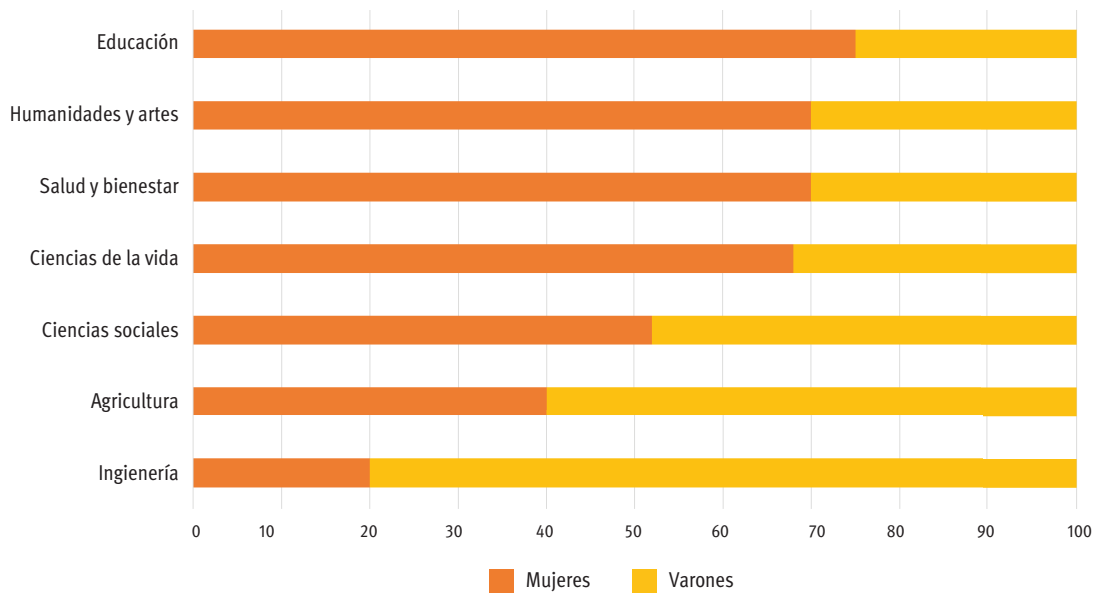
En los aspectos de investigación en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ([Conacyt], 2012) son me-

nos las mujeres que destacan en las áreas de ciencia y tecnología: en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) están registradas 8 mil 245 mujeres, ante 15 mil 072 hombres. Esta situación podría ver su origen en una consecuencia de la estructura familiar: en México, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2015), 34% de los niños manifestaron que sus padres esperan que trabajen en ocupaciones relacionadas al área STEM, mientras que sólo 13% de las mujeres expresaron que sus padres esperan que trabajen en esas áreas.

En el reporte del Primer Encuentro Nacional de Jóvenes en la Ingeniería, en noviembre de 2015 (Academia de Ingeniería México, 2015) en relación con la presencia de las mujeres en ingeniería, se señaló que todavía hay discriminación de género basada en tabúes como el hecho de la incapacidad intelectual de las mujeres ante la mayor presencia masculina, y que ello limita las oportunidades en el mercado laboral. “No se trata de equidad sino de igualdad”, se dejó asentado; asimismo, se exhortó al Gobierno a invertir en programas de motivación por la ciencia y tecnología desde los niveles previos a la educación superior.

El reporte de la OCDE, “The ABC of Gender in Education” (2015), muestra un avance en cuestión de equidad

Figura 2. Proporción de graduados de licenciatura, por campo de educación y sexo en los países de la OCDE



Fuente: elaboración propia con base en OCDE (2015).

de género en los países miembros. En algunas disciplinas, las mujeres han ganado un mayor terreno que los hombres: 56% de los alumnos universitarios en los países de la OCDE son mujeres y, de acuerdo con diversos estudios, las mujeres han demostrado un mejor desempeño, motivación, disciplina, así como un uso variado de estrategias de estudio, en carreras que tradicionalmente las han considerado no aptas para ello (Duarte *et al.*, 2011). Sin embargo, persiste una brecha de género en las elecciones de carreras relacionadas con la ingeniería. En la figura 2, según la OCDE (2015), se observa que sólo uno de cada cinco estudiantes que se graduaron en los campos de ingeniería eran mujeres. La falta de equidad de género en las mencionadas áreas está vinculada a la ausencia de modelos de mujeres científicas e ingenieras en la educación (Blickenstaff, 2005).

LA IMPORTANCIA DE MODELO DE MUJERES CIENTÍFICAS

Diversos estudios afirman que menos mujeres que hombres deciden ingresar a carreras en las áreas STEM (Hill, Corbett y St. Rose, 2010). Sin embargo, estudiantes mujeres han mostrado a lo largo de su trayectoria escolar un mejor desempeño en general comparado con sus compañeros varones (Duarte *et al.*, 2011). Una manera de estimular a las mujeres a realizar estudios en el área STEM es transmitirles el modelo de mujeres exitosas en dichas

áreas (Lockwood, 2006). Está cada vez más aceptado que los modelos femeninos son eficaces para inspirar a las niñas, como los libros de la *National Academy of Science* y “Las aventuras de las mujeres en la ciencia” (Cheryan *et al.*, 2011).

STEM COMO HERRAMIENTA PARA INCENTIVAR LOS ESTUDIOS EN INGENIERÍA

Con el objetivo de impulsar la inserción de las mujeres en el sector productivo, a su vez como elemento fundamental para el desarrollo económico, la OCDE establece políticas educativas para América Latina basada en el modelo STEM: dicho modelo combina un número de diferentes tipos de contenido que acentúan las estrategias educativas con el fin de motivar y evitar la deserción de las mujeres en la ingeniería, *v. gr.*: estancias en las empresas para la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en la universidad, implementación de talleres vivenciales, lectura crítica, debates, mesas de discusión, pensamiento crítico, ferias y concursos de ciencias, clubes y redes de investigación, así como también talleres y pláticas de mentores exitosos en las áreas STEM (figura 3).

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Con la finalidad de investigar los factores intrapersonales e interpersonales que puedan influir en la elección de

Figura 3. Modelo STEM de la OCDE



cursos STEM, y para alcanzar los objetivos de este estudio, se aplicó un cuestionario a las 45 mujeres inscritas de un total de 200 alumnos del programa de la carrera de Ingeniería Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali, en el ciclo escolar 2014-1.

Se aplicó el cuestionario Relevance of Science Education Questionnaire (“ROSE-Q” por sus siglas en inglés), este instrumento está conformado por preguntas cerradas (Schreiner y Sjöberg, 2004). Para efectos de este trabajo se eligieron 5 preguntas que indagan las experiencias de aprendizaje en la escuela, la inspiración para la elección de la educación, así como también las expectativas futuras de trabajo.

Para el procesamiento de la información obtenida de los cuestionarios se utilizó el software SPSS, un paquete estadístico de análisis de datos con aplicación en la investigación de las ciencias sociales y económicas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran el perfil de la elección de carrera a través de las respuestas de las estudiantes a algunos de los ítems del ROSE-Q, que analiza la injerencia de creencias previas a la elección, la importancia de las personas y las expectativas futuras de empleo.

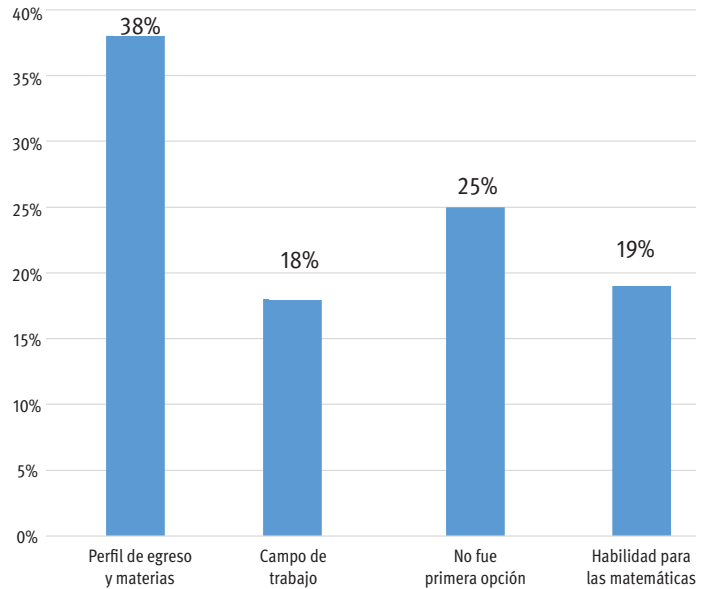
Cuando se preguntó a las estudiantes acerca de su decisión de hacer una carrera en la ingeniería, ellas aportaron sus opiniones, la mayoría vinculadas a la familia, el entorno cultural y sus aspiraciones particulares.

Pregunta 1: ¿Qué te motivó a elegir tu carrera?

De las estudiantes, 38% declararon que su elección por la ingeniería fue informada, pues investigaron acerca de las materias a cursar y el perfil de egreso. Además, 18% eligió su carrera con base en las oportunidades y actividades a realizar en el campo de trabajo. Sorprende encontrar que para 25% de ellas, la ingeniería no fue su primera opción, pero inician una carrera en ingeniería convencidas de las oportunidades que les otorga. Sólo 19% expresó que su inclinación por ingeniería se debe a su gusto y dominio por las matemáticas. Saberse hábil en las matemáticas siempre fue un incentivo mayor para estudiar ingeniería: actualmente STEM representa un

plataforma que engloba la ciencia y la tecnología con el estudio de las matemáticas.

Figura 4. ¿Qué te motivó a elegir tu carrera?

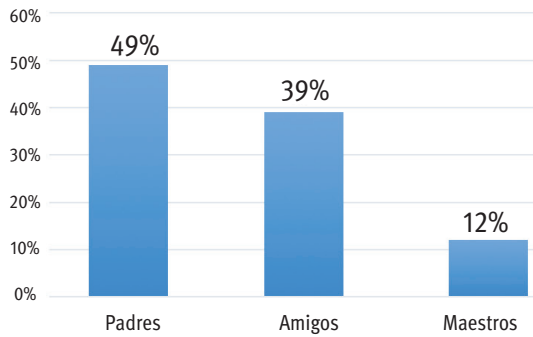


Fuente: elaboración propia.

Pregunta 2. ¿Cuál es la importancia de las siguientes personas para la elección de su carrera?

Como se puede observar en la figura 5, 49% de las estudiantes tienen apoyo por parte de sus padres para estudiar este tipo de carrera. Por lo anterior, se observa que la familia está cambiando su idea del rol tradicional de la mujer, a quien aconseja y apoya de manera decidida (Razo, 2008). Las mujeres que se decidieron por carreras STEM crecieron en un ambiente familiar donde los padres se dedicaban a estas disciplinas y podrían resolver sus dudas. Entre las encuestadas, 39% expresó sentirse apoyada por sus amigos; los maestros representan el porcentaje más bajo como factor para elegir la carrera, lo que indica la necesidad de reforzar la sensibilización de los académicos hacia las actividades STEM.

Figura 5. ¿Cuál es la importancia de las siguientes personas para la elección de su carrera?

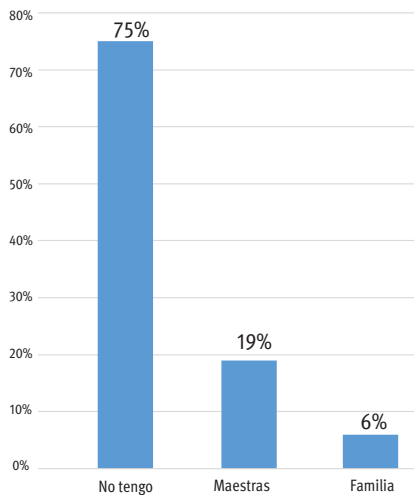


Fuente: elaboración propia.

Pregunta 3. ¿Existe un modelo femenino a seguir?

En la pregunta relacionada a si existe un modelo a seguir (figura 6), se observó que 75% de las encuestadas dijeron no tener ninguno; 19% expresó sentirse motivada por sus maestras; y sólo 6% afirmó tener una familiar ingeniera. Para los estudiantes universitarios, tener un modelo a seguir puede ser influencia en la motivación del estudiante por elegir y continuar el estudio en el transcurso de la carrera (Lockwood, 2006); además de la inspiración por alcanzar mejores condiciones de desarrollo profesional al obtener una carrera en ingeniería. Tener un modelo a seguir proporciona importantes beneficios adicionales, especialmente en las mujeres, influidas por las actitudes, logros y el apoyo de otras personas (Henes *et al.*, 1995).

Figura 6. ¿Existe un modelo femenino a seguir?

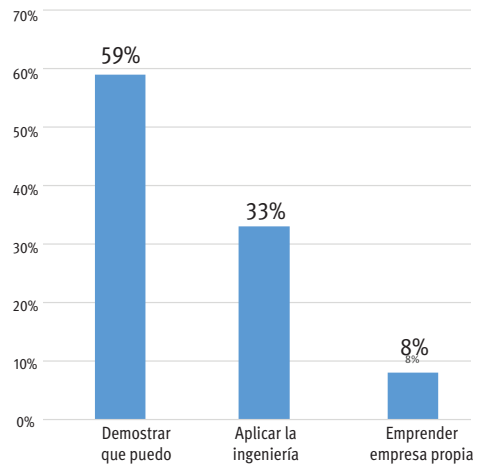


Fuente: elaboración propia

Pregunta 4. ¿Cuál es tu meta?

Al declarar 58% de las estudiantes que su meta al estudiar ingeniería es demostrar que pueden lograrlo, se evidencia que la mayoría de los alumnos son hombres y las mujeres luchan, en un ambiente adverso, por salir adelante. En estudios relacionados al tema de este artículo, se encuentra que las mujeres estudiantes de ingeniería frecuentemente se sienten desmotivadas por la fuerte competencia (N. Chesler y M. Chesler, 2002). 33% expresó que su meta es aplicar la ingeniería y hacer proyectos; sólo 8% manifestó que su meta es desarrollarse como un emprendedor y formar su propia empresa.

Figura 7. ¿Cuál es tu meta?



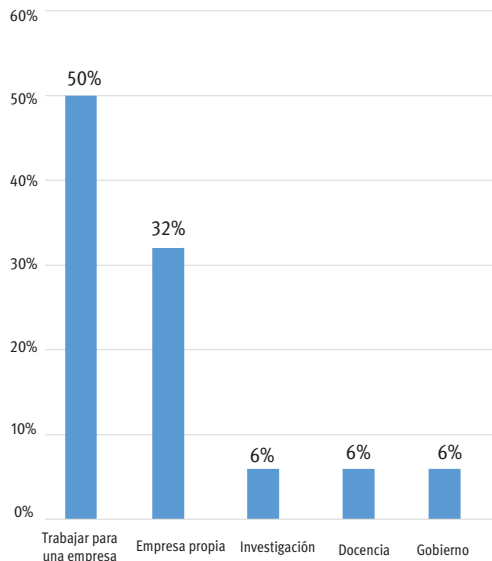
Fuente: elaboración propia.

Pregunta 5. ¿Dónde quieres trabajar?

A esta cuestión, 50% expresó como su deseo trabajar en una empresa; 32% manifestó tener su propia empresa; 6% expresó su interés por desarrollarse en la investigación, lo que implicaría continuar estudiando en programas de posgrado; sólo 6% demostró un interés por la docencia y otro 6% por trabajar como empleado de alguna instancia gubernamental. Esto refleja, otra vez un cambio en la percepción del rol de la mujer, ya que únicamente 12% mostró interés por un trabajo considerado como “más tradicional” para las mujeres, como docente o funcionario público. De acuerdo con Cólás y Jiménez (2006), se debe crear espacios en los que se transformen las prácticas sociales entre géneros para

evitar la discriminación en el ámbito laboral.

Figura 8. ¿Dónde quieres trabajar?



Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

A manera de conclusión, observamos que las mujeres se informan cada vez más al elegir una carrera, y lo hacen con base en las expectativas futuras de trabajo; también cuentan con una mayor habilidad para las matemáticas.

En el aspecto familiar se observó un mayor convencimiento de las oportunidades de desarrollo de las mujeres en las áreas de la ciencia y la tecnología, ya que los resultados muestran que la familia, apoyó a las estudiantes en un gran porcentaje al decidirse elegir una carrera del área STEM.

De las estudiantes aquí encuestadas, 75% expresó no tener un modelo femenino a seguir; un pequeño porcentaje de ellas tiene en su familia una mujer ingeniera. De acuerdo con Hill *et al.* (2010), uno de los factores que ha inspirado a muchas mujeres a elegir carreras de ingeniería es el contar con ejemplos de mujeres exitosas en este campo del conocimiento.

Las estudiantes de Ingeniería Aeroespacial de la UABC tienen dentro de su plan a futuro el utilizar sus conocimientos y habilidades para contribuir al desarrollo del país.

Es necesario combinar esfuerzos por parte de la Secretaría de Educación Pública y empresas del sector privado para implementar, en escuelas, programas que permitan poner en contacto a mujeres que han tenido éxito en las ciencias e ingenierías con las estudiantes para de esta manera promover el interés por las carreras el área STEM, y con ello incrementar el número de las mujeres matriculadas.

En cuanto a la generación de información a partir de los estudios de género, existe mucho trabajo por realizar: según Ramírez y Bermúdez (2015), es necesaria la incursión de nuevas líneas de investigación que permitan comprender los cambios entre los actores según su sexo y los nuevos entornos institucionales en la educación superior en México.

Dentro de las recomendaciones para América Latina que emite la OCDE, establece necesario implementar modelos STEM con el objetivo de mejorar las diferencias de género y reclutar más estudiantes mujeres talentosas en los campos relacionados con las ciencias como plataforma para el desarrollo económico de los países.

REFERENCIAS

- Academia de Ingeniería México (2015). Primer Encuentro Nacional de Jóvenes en Ingeniería. Recuperado de <http://www.ai.org.mx/ai/index.php/9-uncategorised/546-primer-encuentro-nacional-de-jovenes-en-la-ingenieria>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES] (2013). *Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, Anuario Estadístico: ciclo escolar 2013-2014*. ANUIES: México.
- Blickenstaff, J (2005). *Women and science careers: leaky pipeline or gender* (Vol. 17). Gender and Education: Taylor & Francis.
- Brotman, J. S. y Moore, F. M. (2008). Girls and science: A review of four themes in the science education literature. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (9), 971-1002.
- Cheryan, S., Oliver, J., Vichayapai, M., Drury, J. y Saenam, K. (2011). Do female and male Role Models Who Embody STEM Stereotypes Hinder Women' Anticipated Success in STEM. *Social Psychological and Personality Science*. Recuperado de <http://>

- spp.sagepub.com/content/2/6/656
- Chesler, N., & Chesler, M. (2002). Gender-informed mentoring strategies for women engineering scholars: On establishing a caring community. *Journal of Engineering Education*, 91 (1), 49-55.
- Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología [Conacyt] (2012). Anuario estadístico 2012. Recuperado de <http://www.conacyt.mx/siicyt/index.php/centros-de-investigacion-conacyt/indicadores-cientificos-y-tecnologicos/indicadores-actividades-cientificas-y-tecnologicas/2594-ind-2012/file>
- Colás, P. y Jiménez, R. (2006). Tipos de conciencia de género del profesorado en los contextos escolares. *Revista Educación*. Recuperado de http://www.revistaeducacion.mec.es/re340/re340_15.pdf
- Duarte, M., Sevilla, J., Gutiérrez, S., y Galaz, J. (2011). Expectativas y capital académico de estudiantes de nuevo ingreso a ingeniería en Mexicali, México: Discusión desde la perspectiva de género. *Ingenierías*, 14 (51), 22-30.
- Henes, R., Bland, M. M., Darby, J. y McDonald, K. (1995). Improving the academic environment for women engineering students through faculty workshops. *Journal of Engineering Education*, 84 (1), 59-67.
- Hill, C., Corbett, C. y St. Rose, A (2010). Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *American Association of University Women*. Recuperado de <http://www.aauw.org/files/2013/02/Why-So-Few-Women-in-Science-Technology-Engineering-and-Mathematics.pdf>
- Lockwood, P. (2006). 'Someone like me can be successful': Do college students need same-gender role models? *Psychology of Women Quarterly*, 30 (1), 36-46.
- Munk, M. (2011). *Educational choice: Which mechanism are at stake?* Copenhagen: Centre for Mobility research, Department of Political Science, Aalborg University.
- National Science Foundation (NFS) [2014]. <http://www.nsf.gov/statistics>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] (2015). *The ABC of Gender in Education*. OCDE: s.l.
- Ramírez, D. y Bermúdez, F. (2015). Avances, retos y desafíos: aproximación al estado del conocimiento de los estudios de género en educación superior en México. *Entreciencias*. Diálogos en la Sociedad del Conocimiento, 3 (6), pp. 91-105
- Razo, L. (2008). La inserción de las mujeres en las carreras de ingeniería y tecnología. *Perfiles Educativos*, 30 (121).
- Scantlebury, K. y Baker, D. (2007). Gender issues in science education research: Remembering where the difference lies. En S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.). *Handbook of research on science education* (pp. 257-285). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Schreiner, C. y Sjoberg, S. (2004). *Sowing the seeds of ROSE. Background, Rationale, Questionnaire Development and data Collection for ROSE (The Relevance of Science Education)*. Oslo: University of Oslo.
- Universidad Autónoma de Baja California (UABC) (2013). Anuario, "Encuesta anual de ambiente organizacional". Disponible en <http://www.uabc.mx/planeacion/>