



Perfiles Educativos

ISSN: 0185-2698

perfiles@unam.mx

Instituto de Investigaciones sobre la

Universidad y la Educación

México

RAZO GODÍNEZ, MARTHA LAURA  
La inserción de las mujeres en las carreras de ingeniería y tecnología  
Perfiles Educativos, vol. XXX, núm. 121, 2008, pp. 63-96  
Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación  
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13212030004>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://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 inserción de las mujeres en las carreras de ingeniería y tecnología*

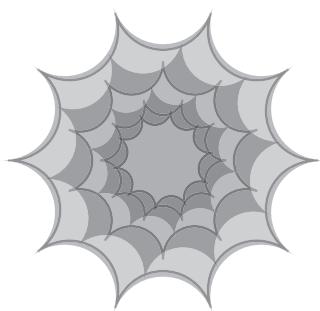
MARTHA LAURA RAZO GODÍNEZ\*

En México se ha observado un aumento importante de la matrícula femenina en la educación superior, aun en aquellas carreras consideradas tradicionalmente como “masculinas”. El presente artículo inicia con una breve referencia a las recomendaciones de organismos internacionales y de políticas nacionales para fomentar el ingreso de las mujeres a la educación superior. En su segunda parte pretende mostrar cómo en el ámbito nacional, y sólo para el caso de licenciatura, en una área típicamente masculina, la de ingeniería y tecnología, la irrupción de las mujeres ha sido en los últimos veinticinco años la más elevada en comparación con las otras áreas y las carreras de mayor preferencia femenina. Un tercer objetivo es dar cuenta de las diferencias de crecimiento por entidad federativa a partir de dos variantes: la preferencia y la participación. Se realizaron entrevistas a diferentes mujeres que eligieron esa área y que están inscritas en la Universidad Autónoma Metropolitana- Azcapotzalco. Finalmente, en el artículo se esbozan algunas hipótesis de este crecimiento y pautas para continuar el estudio en diferentes niveles y dimensiones.

*Mexico has experienced a relevant rise of the amount of women enrolled in higher education, even in degree studies traditionally considered as masculine. This article starts with a brief allusion to the recommendations set forth by international organizations and national policies to promote the enrollment of women in higher education. The second part tries to show how, at national level and only for undergraduate studies, a typically masculine area such as engineering has experienced the most important increase of the amount of women comparing to other areas and the mostly known as “feminine” courses. A third purpose is to finish off the differences in rise by federative entity based on two variables: preference and participation. Several women were interviewed, who chose for that area and are enrolled at the Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco. Finally, the article outlines some hypotheses about this growth and guidelines in order to carry out the study at different levels and dimensions.*

Educación superior / Matrícula femenina / Áreas de conocimiento / Ingeniería y tecnología / Entidad federativa / Motivaciones

*Higher education/ Female enrollment / Knowledge areas / Engineering and technologies / Federative entity / Motivations*



Recepción: 24 de agosto de 2007

Aprobación: 17 de junio de 2008

- \* Especialización en Sociología de la Educación Superior en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)-Azcapotzalco, donde actualmente labora como ayudante de investigación en el Departamento de Sociología, Grupo de Análisis Político. También participa en un proyecto de investigación que efectúa un diagnóstico para identificar las necesidades, demandas y expectativas de las mujeres en el mu-

nicipio de Tlalnepantla. Su línea de investigación es perspectiva de género en los siguientes ámbitos: educación; la violencia familiar hacia las mujeres; las necesidades y expectativas de las mujeres en el ámbito familiar, entorno comunitario, salud sexual y reproductiva y noviazgo. Este artículo es el resultado del trabajo terminal para obtener la especialización. Correo electrónico: laurar88@hotmail.com

1. En nuestro estudio solo se analizará la matrícula femenina en licenciatura.

## INTRODUCCIÓN

En México como en muchos otros países se ha observado en los últimos años una recomposición de la matrícula en la educación superior por género, a tal grado que en el transcurso de los últimos treinta y cinco años la presencia femenina se ha incrementado en magnitud tal que ahora es prácticamente igual que la de los hombres en licenciatura.<sup>1</sup> En 1970 la proporción femenina en la matrícula era de tan sólo 17%, y hoy es de 50 por ciento.

El incremento de la presencia femenina en la educación superior es diferente por área de conocimiento, por carreras y por entidades federativas, y ello se debe a múltiples factores.

El presente trabajo pretende dar cuenta, por un lado, del incremento de la matrícula femenil en el periodo comprendido de 1980 a 2004 en una área considerada tradicionalmente como propia de lo masculino: la de ingeniería y tecnología, y mostrar si la diferencia de crecimiento por estado se debe al índice de desigualdad del ingreso. Y por el otro, se busca explorar las motivaciones de las mujeres para incursionar en esta área.

En primera instancia, describiremos brevemente las políticas públicas de varios organismos internacionales como iniciativas recientes para propiciar la mayor incorporación de la mujer en igualdad de oportunidades a la educación superior.

Este análisis pretende responder varias inquietudes que son el origen del interés, tales como: ¿efectivamente las mujeres han incursionado en el área de ingeniería y tecnología con mayor intensidad que en las otras áreas del conocimiento? ¿Se pueden identificar períodos históricos de mayor incursión de las mujeres en esta área? ¿La irrupción femenina en el área tiende a crecer, o ya se ha estabilizado? ¿Cuáles son las carreras más atractivas o demandadas por las mujeres en el área de ingeniería y tecnología y cómo ha variado en el periodo seleccionado? ¿La incursión de las mujeres en el área está relacionada con la desigual distribución del ingreso en las entidades federativas?

Para realizar esta parte del análisis se trabajó con la información que presenta la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en sus anuarios estadísticos.

Un tercer aspecto es explorar las motivaciones e interés de las mujeres por incursionar y permanecer en esta área. Para ello, se seleccionó a un grupo de mujeres de la División de Ciencias Básicas e Ingenierías de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)-Azcapotzalco para desarrollar entrevistas a profundidad. En esta sección presentaremos un breve análisis de la presencia femenina en dicha división, con el objeto de observar su evolución en los

últimos veinticinco años, así como las variaciones en la matrícula en las carreras que la integran. Posteriormente se explorará la influencia de varios agentes sociales en la decisión para estudiar una carrera del área de nuestro estudio y para concluir se indagará la posible incidencia de algunos rasgos de discriminación hacia las mujeres por parte de los colegas o profesores durante su estancia en la universidad.

Finalmente y como resultado del análisis se tratará de dar respuesta a las interrogantes antes señaladas, también se plantearán algunas hipótesis para explicar la presencia de las mujeres en el área, y se sugerirán algunos caminos para continuar en el análisis.

### **METODOLOGÍA**

El presente trabajo consta de dos partes: la primera es una exploración cuantitativa con base en los datos de la ANUIES durante el periodo 1980-2004; la segunda comprende datos de la UAM para las carreras de ingeniería y tecnología, así como una parte cualitativa dedicada a realizar entrevistas semiestructuradas, para lo cual se diseñó un guión de 31 preguntas abiertas. Se entrevistaron a 10 mujeres inscritas en diferentes carreras del área de las ingenierías y tecnologías; la selección se realizó basándose en la participación porcentual de la matrícula femenina en nuestra área de estudio, quedando agrupadas de la siguiente manera:

<b>CUADRO 1</b> Presencia femenina en diversas carreras.					
Alta presencia femenina		Media presencia femenina		Alta presencia femenina	
Carrera	%	Carrera	%	Carrera	%
Ingeniería Ambiental	47.2	Ingeniería Física	22.0	Ingeniería Civil	10.2
Ingeniería Química	45.3	Ingeniería Industrial	21.0	Ingeniería Electricista	10.0
		Ingeniería Metalúrgica	21.0	Ingeniería Electrónica	4.0
		Ingeniería en Cómputo	16.0	Ingeniería Mecánica	4.0

Consideramos que dicha agrupación nos permitirá distinguir cuáles son las carreras con mayor presencia femenina en la UAM (como caso particular), para después realizar un comparativo de alcance nacional. Lo anterior pretende conocer cuáles son las características de la carrera (campo de trabajo, remuneración, así como el esfuerzo físico requerido para la aplicación de conocimientos), lo que consideramos nos permitirá entender la mayor participación de las mujeres en estas disciplinas.

2. Cabe destacar que debido a que en estas carreras de presencia alta hay mayor número de mujeres y por lo tanto es fácil localizarlas, a diferencia de las de presencia media y baja, entrevistamos a cuatro jóvenes.
3. Considerada como una estrategia para debatir las prioridades de la región norte donde intervinieron académicos, directivos, así como grupos de la sociedad civil, entre otros actores (Rodríguez, 2000:71).
4. Este texto formó parte del cuerpo de documentos que se plantearon en la conferencia de la UNESCO en 1998.

Con estos criterios de selección, entrevistamos a cuatro mujeres de presencia femenina alta<sup>2</sup> en la matrícula de educación superior en el área de las ingenierías y tecnologías, tres en media y tres en baja participación femenina. Es importante aclarar que no se eligió una muestra representativa pues nuestro objetivo en este trabajo es conocer algunas pistas del por qué las mujeres incursionan en esta área para posteriormente hacer una investigación más rigurosa con una selección previa, tal vez, no solo de las mujeres sino de otros actores que intervienen en este escenario, tal es el caso de los profesores y compañeros de carrera.

## **SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS MUJERES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL**

### **Convenciones internacionales**

Para elevar la equidad, la calidad, así como el aprendizaje en la educación superior dirigida a las mujeres es prioritario abordarlo desde una perspectiva de género aplicando una diversidad de acciones y estrategias emprendidas por organismos internacionales que propician la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en el acceso a la educación superior. Tal es el caso de la UNESCO en la Conferencia mundial La Educación Superior en el Siglo XXI. Visión y Acción (UNESCO, 1998), la cual en su artículo IV, Fortalecimiento de la participación y promoción del acceso de las mujeres, propone lo siguiente:

- 1) Que se incrementen esfuerzos para que todos en condiciones de igualdad tengan acceso a la educación superior; 2) Establecer medidas que garanticen a las mujeres la participación plena en los procesos sociales que llevan a la toma de decisiones; 3) Fomentar los estudios relativos a la mujer; y 4) Promoción de los derechos de las mujeres para participar como ciudadanas en todas las áreas del desarrollo social (UNESCO, 1998: 6).

Por su parte, en la Reunión Norteamericana Preparatoria de la Conferencia de París, efectuada en Toronto en abril de 1998,<sup>3</sup> se planteó instrumentar, aun en los países desarrollados, estrategias que permitan el acceso igualitario de hombres y mujeres en la educación superior, además de propiciar la promoción en la trayectoria universitaria. En dicha reunión participaron Estados Unidos y Canadá, así como México y Puerto Rico como países invitados (Rodríguez, 1999: 126-127).

Otro documento es “Mujeres y educación superior: cuestiones y perspectivas”,<sup>4</sup> el cual establece que para combatir la exclusión de

las mujeres se debe propiciar un amplio acceso a la educación, y en especial a la educación superior; revisar los procedimientos de nombramientos y ascensos; proporcionar en todas las profesiones un apoyo a la mujer mediante normas legislativas e infraestructuras; elaborar programas especiales para las mujeres; poner en práctica el principio de la acción afirmativa,<sup>5</sup> lo que permitirá el acceso y la participación de las mujeres, todo ello para que se produzca un cambio en la igualdad entre los géneros y que exista un apoyo institucional y gubernamental con políticas claras que se apliquen realmente (UNESCO, 1998: 15).

#### **Méjico: políticas públicas en educación superior con perspectiva de género**

Para hablar de políticas públicas en educación superior es pertinente iniciar con los derechos de las mujeres a la educación, al trabajo, al voto, a la política, a la ciencia, a la tecnología, los cuales hoy en día no están en duda (García, 2005: 76). No obstante en algunos países estos derechos son recientes. Para el caso de nuestro país, la mujer obtiene derecho al voto hasta 1953, el acceso a la educación superior desde 1960, pero no fue hasta 1970 con la masificación de la educación superior cuando la mujer realmente empieza a incursionar de manera generalizada en la educación superior (Quintanilla, 2004: 185).

Patricia García (2005) reconoce que en México esta lenta transformación se debe a que la igualdad de oportunidades de género no es materia de legislación, a diferencia del primer mundo como en Europa y en Estados Unidos. En nuestra nación comienza a decretarse el derecho de equidad en el año 2001 con la Ley del Instituto Nacional de las Mujeres, la cual establece los derechos de las mujeres, así como su participación en todos los ámbitos de nuestro país –en la vida política, cultural, económica y social– (García, 2005: 77-78).

Para el caso de la educación superior, se reconoce que el principio de toda institución educativa es propiciar el acceso a todos sin distinción de género, raza, nacionalidad, nivel económico, etc. Para tales efectos, desde 2002 la ANUIES y el Instituto Nacional de las Mujeres han reforzado esfuerzos. La finalidad de dicho convenio consistió en incorporar la perspectiva de género en políticas, programas, currículos, así como en proyectos de investigación en educación superior (García, 2005: 83). Dichos instrumentos permiten afirmar que la educación superior en las últimas décadas ha tenido un papel relevante en la consolidación de estructuras igualitarias de oportunidades entre hombres y mujeres. Cabe mencionar que en

5. Acción que pretende establecer políticas para aquellos grupos sociales minoritarios o étnicos que han sufrido discriminación, buscando mejorar su calidad de vida y compensarlos por la segregación que hubieran recibido en el pasado. En nuestro caso serían las becas estudiantiles para aquellos sectores menos favorecidos, así como políticas de admisión en escuelas e instituciones de educación superior que buscan la inserción de los individuos sin distinción de raza, nacionalidad, sexo, etc. (Rodríguez, 2005: 24).

6. Tal es el caso de Computación y Sistemas e Ingeniería Industrial (alta preferencia), con 37% y 16% frente a Ingeniería Civil y Bioquímica (baja preferencia), ambas con 2.4% en 2004.

7. Como ejemplo tenemos las carreras de Ingeniería Textil y Tecnología de los Alimentos (alta participación), ambas con 62%, en contraste con Ingeniería Energética e Ingeniería Eléctrica y Electrónica (baja participación) con 14% y 13%, respectivamente en 2004.

8. Por feminización entendemos (apoyándonos en Olga Bustos) aquellas carreras que dentro del periodo analizado en el ámbito nacional (1980-2004), las mujeres estaban por abajo de 50%, en tanto que para 2004 sobrepasan ya este porcentaje. Es decir, nos estamos enfocando al aumento porcentual (Bustos, 2003: 12).

9. Cabe destacar que en los años ochenta la matrícula se estabilizó dada la creciente incorporación de la mujer a la educación superior, provocando que en algunas carreras la presencia masculina disminuyera. Como ejemplo de lo anterior (véase Cuadro 1 de este apartado) tenemos que la carrera de Ciencias de la Salud que en 1980 representaba 42.6% de la matrícula femenina, para el 2004 asciende a 62.8%, o ciencias naturales y exactas que incorporaba en 1980 a 37% de la matrícula femenina, llegando a 49% en 2004. Por su parte, las ciencias sociales y administración en el 2004 concentraba 58% de presencia femenina en las áreas de estudio de educación superior.

10. Es importante destacar que todos tenemos los mismos derechos y libertades,

Méjico la desigualdad de oportunidades no solo se presenta en cuanto al género, sino también en términos sociales, por lo que la expansión desde los sesenta representa un avance significativo y una mayor inclusión a la educación superior (López, 2001: 163).

### **COMPORTAMIENTO DE LA MATRÍCULA FEMENINA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

El objetivo de este apartado es examinar la evolución de la matrícula femenina en educación superior en el lapso de 1980 a 2004, para observar cómo ha crecido la participación de la mujer en la educación superior. El análisis considera, en segundo término, la distribución de la matrícula y el peso relativo de las mujeres en algunas disciplinas de ingeniería y tecnología, así como su preferencia, entendida como la elección que hacen las mujeres por algunas carreras, medida por el tamaño de la matrícula<sup>6</sup> y participación, refiriéndonos a la proporción de mujeres en las carreras en comparación con la de los hombres en las ingenierías y tecnologías.<sup>7</sup> Finalmente, observaremos si hay alguna asociación entre nivel de desarrollo de las entidades federativas medidas por el índice de desigualdad económica de Gini y la presencia femenina en el periodo antes señalado.

Estadísticamente podemos identificar la masificación de la matrícula femenina en educación superior a partir de los años sesenta, acompañada del proceso de feminización,<sup>8</sup> principalmente a partir de los años ochenta.<sup>9</sup> La inserción de las mujeres en este primer periodo se presentó principalmente en aquellas carreras consideradas "tradicionales" o "propias de lo femenino", como Pedagogía, Psicología, Trabajo Social, entre otras, situación que se debe probablemente a factores como la inducción de los padres, la socialización, la influencia de patrones culturales, la presunción de que las mujeres no podrían establecer una relación laboral con los hombres, así como la aversión a las matemáticas (Bustos, 2004: 41-42).

Actualmente la situación ha cambiado, pues ahora las mujeres tienen derecho a elegir estudiar una carrera y desarrollarse profesionalmente, o bien enfocarse al ámbito privado, o combinar ambas opciones;<sup>10</sup> sin embargo, persisten rezagos principalmente en zonas rurales, donde las oportunidades para las mujeres –no solo en educación sino en otros ámbitos como el laboral, familiar, así como los niveles de calidad de la protección social– siguen siendo nulas o poco favorables; se reconoce que lo anterior se debe a factores socioculturales del país (Delgadillo, 1996: 27).

Según ANUIES (2001), la matrícula de mujeres en licenciatura es desde finales de 1999 de 50%, aunque con fuertes diferencias

dependiendo del área de conocimiento. Predominan las mujeres en las áreas de ciencias de la salud, de las ciencias sociales y las administrativas; y los varones en las agropecuarias e ingenierías y tecnologías. A esta preferencia se le conoce como carreras femeninas y masculinas, y en estas últimas también se han ido incorporando las mujeres.

El mayor ingreso de mujeres a la educación superior, en comparación con los hombres, no implica que haya desaparecido la tradicional división de áreas femeninas y masculinas, al contrario se ha reforzado; situación que podemos observar (véase Cuadro 2) en las áreas de educación y humanidades, ciencias de la salud y ciencias sociales y administración, donde la participación femenina ha ascendido significativamente.

sin embargo falta mucho por hacer para que hombres y mujeres logremos las mismas oportunidades y posibilidades de acceder a la educación superior.

11. En anexos, cuadros 1 y 2, se puede consultar los porcentajes de la matrícula de licenciatura por área de conocimiento y sexo.

**CUADRO 2** Proporción de la matrícula femenina<sup>11</sup> por área de conocimiento, periodo de estudio 1980-2004.

Área de estudios	1980	1986	1990	1995	2000	2004
	Mujeres					
Ciencias agropecuarias	8.4	13.5	14.5	23.7	25.7	30.5
Ciencias de la salud	42.6	49.5	55.5	57.9	60.3	62.8
Ciencias naturales y exactas	37.0	38.7	39.8	43.1	46.2	48.9
Ciencias sociales y administración	38.3	46.4	50.3	54.7	56.2	58.1
Educación y humanidades	57.2	59.5	60.6	65.6	65.1	66.9
Ingeniería y tecnología	11.0	17.4	22.8	26.4	29.3	31.0
Total nacional	29.8	35.7	40.3	45.2	47.2	49.1
Absolutos	217,947.0	352,348.0	434,803.0	549,840.0	748,307.0	952,279.0

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios Estadísticos de ANUIES, 1980, 1986, 1990, 1995, 2000 y 2004. Nivel licenciatura.

Respecto a aquellas áreas consideradas propias de lo masculino, como ciencias naturales y exactas, ciencias agropecuarias así como ingeniería y tecnología, el comportamiento de la matrícula femenina para 2004 fluctuó entre 31% y 49%. Empero, haciendo una comparación porcentual de 1980 a 2004 de dicha matrícula en todas las áreas, se observa que en ciencias agropecuarias, ciencias de la salud e ingeniería y tecnología hubo un incremento porcentual que oscila entre 20% y 22 por ciento.

Otro aspecto a destacar es el crecimiento relativo en la matrícula femenina por área de estudio de licenciatura y quinquenio (véase Cuadro 3), ello en el periodo propuesto (1980-2004), observándose lo siguiente: el área que obtuvo mayor crecimiento fue ingeniería y tecnología con 138% para el periodo 1980-1986, para los siguientes quinquenios su crecimiento disminuyó de 54% a 34% (quinquenios 1986-1990 y 1990-1995). Sin embargo, pese a esta baja, dicha área presentó el mayor crecimiento frente a las demás

12. Debido a los porcentajes tan diferenciados de la preferencia de las mujeres por las carreras de ingeniería y tecnología (véanse cuadros del 1 al 3 en anexos), se optó por la siguiente distribución. Dentro del rango 17% y 40%, ubicamos las carreras de mayor preferencia entre las mujeres; las de carreras de menor presencia femenina están ubicadas en el rango de 5% a 14%; las de preferencia baja les corresponde el rango de 1% y 4%, y los de nula preferencia aquellas que están entre 0% y .4 por ciento.

disciplinas con 861% entre 1980 y 2004; en menor escala se encuentra educación y humanidades, con 497%, pese a que en los quinquenios no presentó un crecimiento significativo, consideramos que este comportamiento se debe a que desde 1980 la presencia femenina es superior a la masculina, entonces el crecimiento es constante y no hay una variación significativa.

Para el caso de ciencias agropecuarias y ciencias naturales y exactas, éstas obtuvieron un crecimiento de 133% y 112% durante el periodo 1980-2004. Al respecto, se esperaría que el crecimiento fuera igual que el de las ingenierías y tecnologías, por considerarse carreras propias de lo masculino. Sin embargo, en el primer caso se tuvo una presencia femenina de 66 571 frente a 192 233 de ingeniería y tecnología, en el caso de las ciencias exactas su matrícula en 1980 fue de 22 905, situación que propicia el crecimiento acelerado femenino en las ingenierías y tecnologías.

Al respecto, se reconoce que la irrupción femenina en esta área se debe al desarrollo tecnológico en redes informáticas y telecomunicaciones, surgiendo así nuevas carreras en la educación superior (tales como Ingeniería en Computación, en Telemática, en Computación Multimedia, así como la licenciatura en Informática, solo por mencionar algunas), por tanto en éstas es donde participan más las mujeres, mientras que en Ingeniería Civil e Ingeniería Mecánica (conocidas tradicionalmente como propias de lo masculino) su presencia sigue siendo poco significativa (García, 2002: 94, 99 y 100).

En un segundo nivel de análisis abordaremos la preferencia de las mujeres entre las carreras que se ofrecen en el área de las ingenierías y tecnologías en el ámbito nacional durante el periodo 1980-2004. Para mostrar lo anterior se agruparon cuatro bloques de la siguiente manera: carreras con mayor, menor, baja y nula preferencia.<sup>12</sup>

**CUADRO 3** Tasa de crecimiento relativo de la matrícula femenina por área de conocimiento de licenciatura y por quinquenio, periodo de estudio 1980-2004.

Área de estudios	Incremento					
	1980-1986	1986-1989	1990-1995	1995-2000	2000-2004	1980-2004
Ciencias agropecuarias	101.6	-28.4	-7.6	38.6	25.9	132.5
Ciencias de la salud	-10.7	2.9	9.5	27.5	27.3	63.3
Ciencias naturales y exactas	27.1	3.8	-18.8	66.4	19.0	111.9
Ciencias sociales y administración	94.9	25.9	32.4	30.9	21.9	418.4
Educación y humanidades	47.0	21.3	13.8	85.2	58.8	497.0
Ingeniería y tecnología	138.3	54.3	33.8	44.6	34.9	860.7
<i>Total nacional</i>	61.7	23.4	26.5	36.1	27.3	336.9

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios Estadísticos de ANUIES, 1980, 1986, 1990, 1995, 2000 y 2004. Nivel licenciatura.

### **Carreras de ingeniería de mayor preferencia entre las mujeres**

Entre 1980 y 1986 Arquitectura y Diseño fue la carrera de preferencia de las mujeres en el área de las ingenierías y tecnologías, con 39.8% y 28.7%, respectivamente (véanse cuadros del 1 al 3 en anexos); cuando se separa en dos carreras –Arquitectura, y Diseño, por la Asociación Nacional Universitaria de Instituciones de Educación Superior–, la participación de las mujeres se divide, pero no disminuye, ya que para 1995 representaba 26.6% y se mantiene hasta 2000 y 2004 con 23 por ciento.<sup>13</sup>

Otra de las carreras de preferencia para las mujeres es Ingeniería en Computación y Sistemas, manteniéndose hasta 2004 con 37% (véanse cuadros del 1 al 3, en anexos). Ingeniería Industrial está también presente en la preferencia de las mujeres que, a diferencia de Ingeniería Química se ha incrementado significativamente hasta conformar 16.4% en 2004 (véanse cuadros del 1 al 3 en anexos).

### **Carreras de ingeniería de menor preferencia entre las mujeres**

En primera instancia tenemos la sub área de ingeniería civil, con 8.1% en 1980, disminuyendo a 2.4% para el año 2004; caso similar se presenta en Tecnología de los Alimentos, representando en 1986 7.2% para cerrar con 3% en 2004. Le sigue ingeniería Bioquímica con 5% en 1980, para descender a 2.4% en 2004.<sup>14</sup>

### **Carreras de ingeniería de baja y nula preferencia entre las mujeres**

Un tercer grupo a destacar son aquellas carreras donde la participación femenina es poco representativa, tal es el caso de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, que durante nuestro periodo de estudio se mantuvo en 3%; finalmente Ingeniería Eléctrica y Electrónica con 2% en 1980, manteniéndose constante con 4% hasta 2004. Las carreras con preferencia femenina nula son Ingeniería Naval, Aeronáutica, Textil, Oceánica entre otras (véanse cuadros del 1 al 3 en anexos). Al respecto, habría que preguntarnos qué ofrecen estas carreras, cómo son sus programas, en qué consisten, lo que nos ayudaría a dar cuenta del por qué no son elegidas por las mujeres.

Finalmente realizamos el ejercicio de conocer la participación femenina en la matrícula de educación superior en el área de las ingenierías y tecnologías en el ámbito nacional durante el periodo 1980-2004,<sup>15</sup> encontrando lo siguiente:

13. Si sumamos los porcentajes de Diseño y Arquitectura (que como se mencionó fue dividida en 1995) representaría 26.3% en el año 1995, y 23% para 2000 y 2004.

14. A mi criterio estas fueron las carreras más significativas en este segundo bloque; hay otras con porcentajes menos significativos, tal es el caso de Tecnología de los Alimentos o Ingeniería Mecánica (véanse cuadros 2 y 3 en anexos)

15. En este ejercicio nuevamente realizamos una agrupación de carreras, quedando de la siguiente manera: con mayor participación entre el rango de 40% y 60%; para menor presencia designamos el rango de entre 20% y 39%, y para baja presencia el rango fue de 5% y 19%. Para el año de 1980 solo seleccionamos un grupo, el de mayor presencia, con rango de 20% a 50%, debido a que las carreras en este año oscilan entre 1% y 10%, aunado a que en este año las mujeres solo tenían presencia en 20 carreras, a diferencia de 2004 donde las carreras son 30, con una participación de las mujeres en estas carreras muy significativa (véanse cuadros 4 y 5 en anexos).

16. Cabe destacar que esta carrera en 1990 representaba 21% y crece significativamente para 2004 a 57 por ciento.
17. Carreras que aparecen por primera vez en los Anuarios estadísticos de ANUIES (véanse cuadros 4 y 5 en anexos).

#### **Carreras de ingeniería con mayor participación femenina en la matrícula**

Dentro de este grupo las carreras con mayor presencia son Tecnología de los Alimentos, ingeniería Bioquímica, y Textil, las cuales fluctuaban en 1980 entre 31% y 46%. Para 1990 y 2004 la matrícula femenina sigue predominando en las carreras antes mencionadas, además de presentar un crecimiento significativo; para el caso de Tecnología de los Alimentos, Ingeniería Bioquímica, Textil y Química (carrera que se incorpora en este grupo en 1990) fluctuaban entre 45% y 57%; mientras que para 2004 este conjunto de carreras oscilan entre 40% y 62%, además de que se incrementa la matrícula femenina en nuevas disciplinas, como Planeación,<sup>16</sup> Diseño, Química Industrial y Biotecnología (véanse cuadros 4 y 5 en anexos).

#### **Carreras de ingeniería con menor participación femenina en la matrícula**

Las carreras con menor presencia femenina en el área de nuestro estudio en el ámbito nacional son en 1980 Arquitectura y Diseño, Computación y Sistemas, e Ingeniería Química, con 21% para los dos primeros casos y 20% para Química; en 1990 a este grupo de carreras se insertan Ingeniería Ambiental, así como Ingeniería de los Transportes y Pesquera, con una oscilación de 20% y 40%. Para 2004 siguen latentes estas carreras en la matrícula femenina, con un crecimiento vertiginoso que fluctúa entre 20% y 40%; las carreras que se suman a este rango son Urbanismo, Ingeniería en Telemática y en Telecomunicaciones.<sup>17</sup> Por su parte, Ingeniería Industrial, Ingeniería Física, Ciencias de la Tierra así como Extractiva y Metallúrgica, son carreras que en 1990 estaban en presencia baja de la matrícula femenina y se incorporan a este grupo en 2004, oscilando entre 21% y 31% (véanse cuadros 4 y 5 en anexos).

#### **Carreras de ingeniería con baja participación femenina en la matrícula**

Para 1990 las carreras de presencia baja en el área de nuestro estudio, sin contar aquellas que ya fueron mencionadas en el grupo anterior, son Ingeniería Topográfica, Civil, Oceánica, Eléctrica y Electrónica, Mecánica y Eléctrica, Tecnología de la Madera, Aero-náutica y Naval, que representan 3% y 9% y que para 2004 oscilan entre 5% y 19% (véanse cuadros 4 y 5 en anexos).

En la siguiente etapa del análisis indagaremos si existe una relación entre la participación de las mujeres en la matrícula femenina y el índice de desigualdad por entidad federativa, lo anterior porque suponemos que a mayor desigualdad en los estados menor participación de las mujeres en educación superior.

### **Comportamiento de la matrícula femenina en el área de ingeniería y tecnología en el ámbito estatal comparada con el índice de desigualdad económica de los estados**

Para realizar este análisis nos apoyaremos en el índice de desigualdad económica (índice de Gini),<sup>18</sup> ya que suponemos que en los estados con mayor índice de desigualdad la representación femenina en las instituciones de educación superior en el área de las ingenierías y tecnologías sería poco relevante, mientras que aquellos estados con menor índice de desigualdad su representación será considerable por presentar un nivel económico estable, lo que proporcionará mayores oportunidades de seguir estudiando y desarrollándose.

Al analizar los datos se encontró que esta hipótesis no se comprobó, puesto que no hay diferencia significativa entre el índice de desarrollo en cada estado y la proporción femenina de las mujeres en las ingenierías y tecnologías. Pasemos a los ejemplos:

En las entidades federativas donde se presenta menor índice de desigualdad, según el índice de Gini (Cuadro 4) la matrícula femenina oscila entre 25.4% (como muestra tenemos al estado de Quintana Roo) y 33% (tal es el caso de Nuevo León).

En cambio, para las entidades donde se muestra un índice de desigualdad medio (Cuadro 5, donde se ubica la mayor cantidad de estados de la república mexicana) la presencia de las mujeres fluctúa en primera instancia entre 27% y 30%; como ejemplo tene-

18. En este ejercicio agrupamos a los estados en tres grupos: menor desigualdad, considerando el rango de 0.49 a 0.53; desigualdad media con el nivel de 0.54 a 0.61, y finalmente el grupo de alta desigualdad con categoría de 0.64 a 0.70 (véanse cuadros 4, 5 y 6).

**CUADRO 4** Tasa de crecimiento relativo de la matrícula femenina por área de conocimiento de licenciatura

Estados con baja desigualdad	Desigualdad económica (Gini)	Total	Hombres 70%	%	Mujeres 30%	%
Aguascalientes	0.49	7 287	5 202	71.4	2 085	28.6
Colima	0.49	3 440	2 508	72.9	932	27.1
Distrito Federal	0.53	110 989	76 988	69.4	34 001	30.6
Jalisco	0.53	391 166	28 872	73.7	10 294	26.3
Nayarit	0.51	4 126	2 807	68.0	1 319	32.0
Nuevo Leon	0.53	40 780	27 423	67.2	13 357	32.8
Quintana Roo	0.53	2 916	2 174	74.6	742	25.4
Sinaloa	0.50	18 411	12 812	69.6	5 599	30.4
Total		227 115	158 786	69.9	68 329	30.1

Fuente: Elaboración propia con base en la información del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Conclusiones del Informe Anual sobre la Calidad de la Educación Básica en México, 2006.

mos los estados de Yucatán, Sonora, Baja California Sur, Campeche y Michoacán, entre otros. Posteriormente se encuentran los estados que oscilan entre 31% y 36%, situación percibida en Baja California Norte, Veracruz y Guanajuato, siendo Durango e Hidalgo donde se encuentra la mayor presencia de mujeres para esta área en el ámbito nacional, con 36% para ambos casos.

**CUADRO 5** Relación de proporción de mujeres en ingeniería y tecnología durante el periodo 2004 por estado, medidos por la desigualdad económica (Gini 2006).

Estados con desigualdad media	Desigualdad económica (Gini)	Total	Hombres 69%	%	Mujeres 31%	%
Baja California	0.58	17 948	12 376	69.0	5 572	31.0
Baja California Sur	0.54	2 847	2 029	71.3	818	28.7
Campeche	0.57	4 689	3 331	71.0	1 358	29.0
Coahuila	0.54	21 051	14 690	69.8	6 361	30.2
Chihuahua	0.59	24 803	16 749	67.5	8 054	32.5
Durango	0.57	9 277	5 975	64.4	3 302	35.6
Guanajuato	0.61	18 882	12 827	67.9	6 055	32.1
Hidalgo	0.57	10 281	6 605	64.2	3 676	35.8
México	0.56	60 886	41 633	68.4	19 253	31.6
Michoacán	0.61	14 877	10 524	70.7	4 353	29.3
Morelos	0.54	9 160	6 340	69.2	2 820	30.8
Puebla	0.60	35 445	24 026	67.8	11 419	32.2
San Luis Potosí	0.58	14 729	10 177	69.1	4 552	30.9
Sonora	0.54	21 132	15 465	73.2	5 667	26.8
Tabasco	0.60	17 543	12 108	69.0	5 435	31.0
Tamaulipas	0.56	30 475	19 606	64.3	10 869	35.7
Tlaxcala	0.54	4 267	2 982	69.9	1 285	30.1
Veracruz	0.57	46 951	32 361	68.9	14 590	31.1
Yucatán	0.56	9 758	7 083	72.6	2 675	27.4
Total		375 001	256 887	68.5	118 114	31.0

Fuente: Elaboración propia con base en la información del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Conclusiones del Informe Anual sobre la Calidad de la Educación Básica en México, 2006. Anuario Estadístico de ANUIES 2004. Nivel licenciatura.

Finalmente, tenemos las entidades que representan mayor desigualdad (véase Cuadro 6), donde observamos que pese a esta condición la matrícula femenina en ingeniería es significativa, fluctuando entre 28% y 29% (para los casos de Chiapas y Oaxaca) y 32% y 34% (en los estados de Querétaro y Zacatecas).

Cabe destacar que los porcentajes de matrícula femenina en ingeniería en los estados de Chiapas y Oaxaca también se ubican

<b>CUADRO 6</b> Relación de proporción de mujeres en ingeniería y tecnología durante el periodo 2004 por estado, medidos por la desigualdad económica (Gini 2006).						
Estados con alta desigualdad	Desigualdad económica (Gini)	Total	Hombres 70%	%	Mujeres 30%	%
Chiapas	0.70	12 045	8 654	71.8	3 391	28.2
Guerrero	0.65	8 660	5 912	68.3	2 748	31.7
Oaxaca	0.65	13 964	9 905	70.9	4 059	29.1
Querétaro	0.67	10 108	6 921	68.5	3 187	31.5
Zacatecas	0.64	6 789	4 459	65.7	2 330	34.3
Total		51 566	35 851	69.5	15 715	30.5

Fuente: Elaboración propia con base en la información del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Conclusiones del Informe Anual sobre la Calidad de la Educación Básica en México, 2006. Anuario Estadístico de ANUIES 2004. Nivel licenciatura.

en entidades federativas con un alto índice de desarrollo, tal es el caso de Aguascalientes (con 29%), Colima (con 27.1%) y Quintana Roo (con el 25.4%). Otro caso interesante es Hidalgo y Tamaulipas, que representan un mayor porcentaje de preferencia femenina en el área de las ingenierías y tecnologías, ambos con 35% (estados que presentan un índice de desarrollo medio).

Por lo anterior consideramos que la presencia femenina en nuestra área de interés no tiene relación con el índice de desigualdad o desarrollo económico que presenta cada estado, pues se pueden encontrar proporciones semejantes en entidades con muy diferentes grados de desigualdad; más bien se debe a otros factores como patrones culturales existentes en cada entidad, ligados a la religión, la familia y la vida social.

Por lo anterior, concluimos que el índice de desarrollo en las entidades no es un factor que se asocie a la mayor o menor presencia de las mujeres en el área de las ingenierías y tecnologías, es decir su inserción en éstas es una tendencia independiente de las condiciones de desigualdad en cada uno de los estados.

**COMPORTAMIENTO DE LA MATRÍCULA FEMENINA  
EN EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA DIVISIÓN DE CIENCIAS  
BÁSICAS E INGENIERÍA EN LA UAM- AZCAPOTZALCO,  
PERÍODO 1980-2004**

En el apartado anterior mostramos el comportamiento de la matrícula femenina en el ámbito nacional, lo que nos permitirá contrastar lo que sucede de forma general frente a un caso particular, el de la UAM-Azcapotzalco, y conocer si hay similitudes o diferencias en

la participación de las mujeres en las carreras de ingeniería y tecnología durante el periodo 1980-2004.

De este modo encontramos (véase Cuadro 7) que la carrera con mayor presencia femenina es Ingeniería Ambiental, que inicia en 1980 con 4.3%, creciendo vertiginosamente a 39.4% para 1986, y llega a 47.2% en 2004; le sigue ingeniería Química que para 1980 representaba 6.5% de presencia femenina, creciendo significativamente con 36.2% para 2000 y culminando con 45.3% en 2004.

Un segundo bloque con menor presencia femenina pero no por ello menos significativo está integrado por las carreras de Ingeniería Física, le sigue Ingeniería Industrial y Metalúrgica que para 1990 fluctuaban entre 10% y 12%, pasando a 14.4% y 16% en 2000, y finalmente en 2004 oscilaban entre 21% y 22%. Para el caso de Ingeniería en Computación, carrera que se empieza a impartir en la UAM-Azcapotzalco en 2004, representa para este año 16%; consideramos que el crecimiento casi explosivo de esta carrera se debe al auge de las telecomunicaciones, que han producido una innovación de las tecnologías de la informática y la computación (véase Cuadro 7).

El siguiente grupo de carreras en ingeniería (véase Cuadro 7) que representan baja presencia femenina está conformado por Ingeniería Civil, Electricista, Electrónica así como Mecánica. Para el caso de las dos primeras, se mantienen constantes a lo largo del periodo estudiado, representando ambas 10% en 2004. Finalmente tenemos las carreras de Electrónica y Mecánica (véase Cuadro 6) que son las que menos están en la preferencia de las mujeres. En el caso de la primera, a diferencia de las demás disciplinas, presentó un decrecimiento de 8% en 1990 y 1995, a 4% en 2004. Ingeniería Mecánica se mantuvo constante, representando en 2004, 4.2 por ciento.

Para concluir este apartado nos interesa hacer una comparación entre el comportamiento de la matrícula femenina en el ámbito nacional (abordada en el apartado anterior) referente a la presencia femenina en determinadas carreras en el área de ingeniería y tecnología y ver si esta participación coincide con la presencia de la matrícula femenina de la División de Ciencias Básicas e Ingenierías de la UAM-Azcapotzalco.

Las carreras que mostraron mayor preferencia femenina en la UAM-Azcapotzalco fueron Ingeniería Ambiental e Ingeniería Química, presentando un crecimiento constante hasta llegar en 2004 a 44% y 47%, porcentajes que también representan estas carreras en el país, la diferencia es que en este último escenario dichas carreras también representan en 2004 los porcentajes más bajos, y los más altos se observan en las carreras de Ingeniería Textil y Tecnología de los Alimentos, ambas con 62 por ciento.

Carrera	1980	1986	1990	1995	2000	2004
	Primer ingreso y reingreso (%)					
Ingeniería en Cómputación	-	-	-	-	-	15.9
Ingeniería Ambiental	4.3	39.4	33.2	31.2	33.3	47.2
Ingeniería Civil	6.4	4.0	5.7	7.9	7.7	10.2
Ingeniero Electricista	5.0	3.7	5.1	3.8	8.4	9.9
Ingeniero Electrónico	4.7	6.8	7.7	7.8	3.8	3.5
Ingeniería Física	2.7	11.4	12.0	14.2	15.7	21.8
Ingeniería Industrial	6.2	8.3	12.1	12.1	15.5	21.3
Ingeniería Mecánica	5.8	2.3	2.4	2.4	2.9	4.2
Ingeniería Metalúrgica	6.8	10.7	9.6	9.6	14.4	21.0
Ingeniería Química	6.5	32.2	36.8	36.8	36.2	45.3
<i>Total mujeres</i>	5.7	10.5	11.9	11.9	13.5	18.1
Asbolitas	52.0	633.0	810.0	810.0	822.0	1 112.0
<i>Total matrícula</i>	916	6 027.0	6 828.0	6 828.0	6 096.0	6 150.0

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios Estadísticos de ANUIES, 1980, 1986, 1990, 1995, 2000 y 2004. Nivel licenciatura.

Por su parte, aquellas disciplinas donde se observa menor presencia femenina fueron Ingeniería Física, Industrial, Metalúrgica e Ingeniería en Computación, con porcentajes de 16% a 21%; en el ámbito estatal estas carreras también forman parte de esta segunda sección de disciplinas, pero con porcentajes diferentes, observándose una diferencia de 10 puntos para los casos de Ingeniería en Computación y Sistemas, Ingeniería Industrial e Ingeniería Física; mientras que en Metalúrgica su porcentaje no presenta diferencia.

En cuanto a las carreras de baja presencia femenina en las ingenierías el comportamiento es el siguiente: en la UAM ubicamos las carreras de Ingeniería Civil, Eléctrica, Electricista y Mecánica, las cuales también se observan en el ámbito estatal pero con la diferencia de que los porcentajes son más significativos; para el caso de Ingeniería Civil e Ingeniería Mecánica presentan una discrepancia de 4 y 3 puntos, respectivamente.

Como se puede observar en general en ambos casos la presencia de las mujeres en las carreras de ingeniería y tecnología crece significativamente durante nuestro periodo de estudio (1980-2004), incremento que se empieza a observar al inicio de nuestro periodo de estudio y que se refleja contundentemente en 2004. Otro aspecto a destacar es que los porcentajes por carrera en los dos escenarios no muestran diferencias significativas. Donde sí se presentan contrastes es en la fluctuación de porcentajes de los rangos selec-

19. Que para nuestro caso de estudio esta situación no representa un problema, pues es una primera indagación en el comportamiento de la matrícula femenina de forma general para concluir en un caso particular.
20. Véase el apartado de metodología donde se muestran los criterios y grupos de selección de las jóvenes entrevistadas.

cionados, situación que se entiende pues estamos comparando una matrícula nacional femenina que comprende hasta 2004 30 carreras, a diferencia de un caso de estudio en la UAM-Azcapotzalco, en la División de Ciencias Básica e Ingeniería, donde se imparten 10 carreras de ingeniería. Probablemente la situación se pondría a la par si dentro del caso de estudio integráramos las cuatro unidades de la UAM (Azcapotzalco, Xochimilco, Iztapalapa y Cuajimalpa), de tal forma que el número de carreras ofrecidas sería mayor y no habría tanta variación en los porcentajes de carreras seleccionadas.<sup>19</sup>

### **ESTUDIO DE CASO: MOTIVACIONES QUE IMPULSARON A LAS MUJERES EN ESTE ESTUDIO**

Una vez expuesta la participación de las mujeres en las carreras de ingeniería y tecnología en la UAM-Azcapotzalco, lo que procede es mostrar qué motiva a las mujeres para estudiar estas carreras, cuáles son sus expectativas al terminar la carrera, cómo es su sentir en el entorno académico, es decir cómo es la relación con sus profesores y compañeros en las aulas o laboratorios.

Para indagar lo anterior nos apoyamos en las siguientes dimensiones: 1) las motivaciones para estudiar la carrera; 2) la influencia familiar; 3) los antecedentes académicos; 4) la influencia de los padres; 5) la perspectiva profesional; 6) el desempeño académico; 7) la permanencia femenina durante la carrera; 8) la presencia o ausencia de rasgos de discriminación por parte de los profesores y compañeros durante las clases o sesiones que requiera la disciplina a estudiar dentro del área de las ingenierías y tecnologías; 9) la influencia de la condición social de género para elegir una carrera y 10) propuesta para que las mujeres se interesen más por las carreras de ingeniería y tecnología. Para captar estas dimensiones se entrevistaron a 10 alumnas inscritas en diferentes carreras del área de nuestro estudio y en distintos niveles de avance en la licenciatura.<sup>20</sup>

De este modo en carreras de alta presencia femenina consultamos a dos jóvenes de Ingeniería Ambiental de octavo y noveno trimestre de 22 y 23 años de edad, y dos alumnas de Ingeniería Química de tercer y noveno trimestres, de 21 y 19 años. En carreras con presencia porcentual media femenina interrogamos a dos estudiantes de Ingeniería Industrial de sexto y octavo trimestres, de 19 y 25 años y una de Ingeniería en Computación de 19 años de tercer trimestre; y finalmente en disciplinas de baja matrícula femenina entrevistamos a tres jóvenes de las carreras de Ingeniería Civil, Mecánica y Eléctrica de sexto, tercero y undécimo trimestres con edades de 26, 21 y 19 años, respectivamente.

Para la primera dimensión, motivaciones para estudiar la carrera de ingeniería, se encontró que en general hay un gusto por la carrera que eligieron, ya sea porque les agradan las matemáticas y la física (se les da con facilidad), porque les preocupa el medio ambiente, les interesa la industria y todo lo relacionado con la producción; otra quería conocer cómo se realiza una construcción, qué tan importantes son los cimientos o por qué hay amplio mercado de trabajo. Incluso tanto es el interés y la motivación que en algunos casos quieren especializarse en robótica, o en ciencias forenses, mientras que otras están muy interesadas en laborar y desarrollarse en el área de su estudio para adquirir experiencia.

Desde nuestra percepción consideramos que en general se trata de mujeres que desde muy jóvenes sabían lo que deseaban estudiar, dado el medio en el que se desarrollaron, pues la mayoría proviene de familias que se desenvuelven en las ingenierías, donde les enseñaron a reconocer sus habilidades y perder la aversión a las matemáticas, así como a exigir las mismas oportunidades para hombres y mujeres.

Con lo anterior no pretendemos decir que las mujeres que están en otras áreas como las ciencias sociales y humanidades no exijan sus derechos como mujeres y hayan estudiado la carrera porque no tenían otra opción; pero también es cierto que por patrones culturales desde la educación básica los mismos profesores y profesoras las inducen a dirigirse a carreras consideradas tradicionalmente propias de lo femenino (como psicología, pedagogía, sociología, letras, filosofía, carreras magisteriales, etc.), cuando probablemente son demasiado hábiles para las matemáticas, la química o la física, claro está que estas habilidades ellas mismas las pueden ir descubriendo en la educación media superior, pero precisamente por inculcarles que las ingenierías son para varones, abandonan la posibilidad y oportunidad de ingresar a éstas.

o los maestros que les dicen “¡bueno chicos pues hoy ni modo, nos tocan matemáticas!”, desde ahí los niños se predisponen y crecen con la idea de que las matemáticas son difíciles y complicadas; cuando en realidad no es más que lógica. También creo que no se debe decir a los niños que las cosas son difíciles, porque se predisponen” (estudiante de Ingeniería Civil 26 años).

Otra de las dimensiones de nuestro interés tiene que ver con la influencia familiar, donde encontramos lo siguiente: en su mayoría no fueron influenciadas directamente por su familia, pero tampoco fueron impedidas u obstaculizadas, lo que se percibió es que encontraron un espacio propicio para su decisión. Lo planteamos así por-

21. Entrevistas realizadas a tres estudiantes de las carreras de Ingeniería Ambiental, Mecánica e Industrial en la UAM el 11 de junio de 2007.
22. Entrevista realizada a una estudiante de Ingeniería Industrial, en la UAM el día 10 de julio de 2008.

que todas consideran que fue una decisión propia, pues son apoyadas por sus padres incondicionalmente. Sin embargo, de acuerdo a las entrevistas, en general se desarrollaron en familias donde los padres estudiaron alguna profesión en ingeniería, o se desenvuelven en alguna de ellas aunque no hayan estudiado profesionalmente; incluso tienen hermanos, primos y tíos que estudiaron alguna carrera relacionada con las ingenierías y tecnologías. Pero también se presentó un caso donde los padres no accedían porque el campo de las ingenierías es muy demandante, académica y laboralmente.

Mis padres estaban felices cuando decidí estudiar esta carrera, además son ingenieros químicos; ellos no influyeron, me dijeron que lo que yo quisiera estudiar. O quizás mi familia sí influyó para que estudiara esta carrera, yo creo que quiero pertenecer a la misma rama. Varios familiares son ingenieros; se puede decir que somos una familia de ingenieros, pues muchos primos son ingenieros (estudiante de Ingeniería Ambiental, 21 años).

En lo que se desempeña mi padre, tiene que ver un poco con esto de la ingeniería Mecánica, aunque él no estudió una carrera profesional (estudiante de Ingeniería Mecánica, 21 años).

Mi padre es ingeniero, aunque no es industrial, es ingeniero civil; entonces yo creo que también influyó si lo vemos del lado de la familia, quiero seguir el paso o la forma de vida (estudiante de Ingeniería Industrial, 25 años).<sup>21</sup>

Mis papás no querían, mi mamá tiene el pensamiento que las mujeres deben dedicarse a su casa y que las ingenierías demandan de más tiempo, y mi papá que en el campo de trabajo las ingenierías son muy estresantes y demandantes y que preferiría que tuviera algo más relajado (estudiante de Ingeniería Industrial, 19 años).<sup>22</sup>

El hecho de que el entorno familiar sí influyera al elegir una carrera se plasma en dos entrevistadas; una de ellas reconoce que inicialmente quería estudiar filosofía, pero finalmente se decidió por Ingeniería Química porque era la que más le convenía según sus padres; la segunda afirma que quería estudiar diseño pero como la carrera es cara sus padres no accedieron y decidió estudiar Ingeniería en Computación, a la cual sus papás no pusieron objeción por ser bien remunerada y tener un amplio campo de trabajo.

Cuando les dije a mis padres que iba a estudiar Ingeniería Química estuvieron muy contentos; lo que pasa es que al inicio yo quería irme a Filosofía, entonces decían que esa no porque me iba a morir de hambre,

y la verdad sí porque en esta carrera nada más puedes dar clases y eso me desespera muy rápido (estudiante de Ingeniería Química, 19 años).<sup>23</sup>

Yo quería estudiar diseño pero mi familia no tenía los recursos, y se pusieron muy contentos con la carrera que yo había elegido, que es Ingeniería en Computación (estudiante de Ingeniería en Computación, 19 años).<sup>24</sup>

Los antecedentes académicos es otra de nuestras dimensiones a indagar, donde encontramos que dos de las estudiantes egresaron de una vocacional, del área de físico matemáticas, siete de una preparatoria donde también estaban adscritas a la línea antes mencionada, otra egresó del Colegio de San Ignacio de Loyola, Vizcaínas, y pese a su perfil decidió estudiar una carrera de ingeniería.

Otro punto que se indagó dentro de esta dimensión fue la existencia de una influencia por parte de los profesores, situación que se presentó en cuatro casos: en el primero el profesor notó habilidades para las matemáticas y la motivó para que eligiera alguna ingeniería como Química o Ambiental. En los dos siguientes el maestro dentro de clase expuso cómo funcionaba la industria, y en el segundo, el profesor describió la importancia de los cimientos de una construcción, lo que les pareció interesante y provocó su ingreso a la carrera de Ingeniería Industrial y Civil; en otro la alumna reconoció tener muy buenos profesores en la enseñanza de las matemáticas y el cálculo, lo que le indujo el interés hacia las ingenierías. Pero también se dio el caso de un maestro que motivaba a la alumna para estudiar en la Universidad Autónoma Chapingo, a lo que ella no accedió y hoy está en Ingeniería Química en la UAM-Azcapotzalco.

En el taller de construcción en la secundaria era muy interesante ver al profesor describir cómo bajaba las cargas, porque el cimiento tenía que tener  $60^\circ$ ; yo me preguntaba por qué a  $60^\circ$ , cuál es la verdadera distribución de cargas y cosas de esas que a uno motiva para investigar y saber por qué pasan las cosas (estudiante de Ingeniería Civil, 26 años).<sup>25</sup>

Antes de salir de la prepa tuve un maestro que era ingeniero industrial y nos explicó un poco de lo que se hacía en la industria, básicamente en optimización de tiempos y costos, así como en mejorar la producción, y eso me llamó mucho la atención (estudiante de Ingeniería Industrial, 25 años).<sup>26</sup>

Lo antes señalado muestra que desde la educación media superior ya se inclinaban y había un gusto, habilidades (para la física, química, matemáticas), motivación y vocación por ingresar a las ingenierías.

23. Entrevista realizada a una estudiante de tercer trimestre de Ingeniería Química en la UAM el día 11 de junio de 2007.

24. Entrevista realizada a una estudiante de Ingeniería en Computación en la UAM el día 10 de julio de 2008.

25. Entrevista realizada a una estudiante de ingeniería Civil en la UAM el día 10 de julio de 2008.

26. Entrevista realizada a una estudiante de Ingeniería Industrial en la UAM el día 11 de junio de 2007.

27. Entrevistas realizadas a estudiantes de Ingeniería Ambiental en la UAM-Azcapotzalco el 11 de junio de 2007.
28. Sobre esta posición frente a las ciencias sociales, podemos observar que cuando las carreras sociales se feminizan obtienen menor valor e importancia, y las ven fáciles y aptas para las mujeres, porque no requieren mayor esfuerzo. Lo lamentable es que este discurso también está latente en nuestras entrevistadas. ¿Será generalizado en todas las mujeres que estudian una ingeniería? ¿O sólo se da en algunos casos? No contestaremos tales interrogantes en este trabajo, pero si es importante reconocer que están presentes y sabemos de su relevancia para establecer conclusiones en un siguiente estudio.
29. Entrevista realizada a una estudiante de Ingeniería Química en la UAM-Azcapotzalco el 11 de junio de 2007.

Una cuarta dimensión es si fueron influenciadas por los pares para insertarse al área de las ingenierías y tecnologías; encontramos que hubo apoyo y motivación por parte de algunos de sus amigos para que ingresaran, a otros compañeros les pareció algo normal (en especial para los que estudian una ingeniería).

Con mis amigos de la voca[cional] no importó, porque todos se fueron a ingeniería, y mis amigos que tengo fuera de la escuela me dijeron: “¡ingeniería, puras matemáticas, estás medio loca!” . Pero no me importó (estudiante de Ingeniería Ambiental, 23 años).

Mis amigos de la prepa me decían: “¡qué padre que vas a estudiar una ingeniería!” Me animaron, porque a las mujeres normalmente no les llama la atención este tipo de carreras (estudiante de Ingeniería Ambiental, 21 años).<sup>27</sup>

Pero también hubo labor de convencimiento para que hicieran lo contrario, lo cual consideramos que se debe a patrones culturales, por pensar que las mujeres no son aptas para esta formación profesional, o aversión a las ingenierías, porque en general las conciben difíciles, sobre todo por la relación que tiene con las matemáticas, herramienta fundamental para estas carreras, lo cual lleva una carga excesiva de dedicación y trabajo, situación que para algunas entrevistadas no se observa en las ciencias sociales.<sup>28</sup> No obstante, pese a estos comentarios las mujeres entrevistadas ingresaron a las ingenierías.

La mayoría me decía que estudiar ingeniería era un “suicidio”, porque son carreras bastante pesadas y difíciles y pues no es por menospreciar, pero ellos decían que había menos carga en algunas otras carreras. Por ejemplo en Derecho tienes que aprender leyes, pero son cosas que te aprendes de memoria y ya, pero aquí no del todo, porque si una fórmula te sirve tienes que saber cómo llegas a ésta y cómo la aplicas, no sólo es la fórmula y ya. La mayoría sí dice: “¡que valor para aventarte a la ingeniería!” (estudiante de Ingeniería Química, 21 años).<sup>29</sup>

Una dimensión más es la perspectiva profesional, donde la mayoría nos informó que al terminar la carrera su primera prioridad sería trabajar, incluso una de ellas desea hacerlo antes de terminar la carrera para adquirir experiencia, otra para estudiar la carrera de Diseño o Ingeniería en Electrónica, mientras que dos de las entrevistadas no desean trabajar más bien quieren especializarse. Cuando se les preguntó si hay mayores oportunidades de trabajo para los hombres que para las mujeres, contestaron lo siguiente: las que sólo desean estudiar consideran que no lo saben, pero proba-

blemente sí existen mayores oportunidades para los hombres que para las mujeres en el mercado laboral, mientras que para las demás esta situación se observa porque han consultado la bolsa de trabajo o el periódico y el requisito para laborar en esta área es ser varón, lo cual les parece una situación injusta, pero creen que están contribuyendo para que las cosas cambien y esto es porque ya están en una universidad, lo cual es resultado de múltiples esfuerzos.

He estado checando en páginas de internet o en el periódico y te lo dice explícito: sexo masculino, o de preferencia sexo masculino, entonces dices: bueno a qué voy: si no cumples los requisitos es una pérdida de tiempo y lamentablemente así es en la industria. En lo que es producción, como que requieren de repente mucho al hombre, y esto pasa frecuentemente en el trabajo rudo o pesado, porque en producción yo he visto que tienen que andar para arriba y para abajo checando máquinas. Además a un industrial en producción te ponen a controlar a los obreros y a los técnicos, entonces también es una bronca en la que te metes porque todos son hombres y por la misma idea que se tiene dicen: “¿cómo me va a mandar una mujer?”, entonces creo que es un poco difícil (estudiante de Ingeniería Industrial, 25 años).<sup>30</sup>

Ya dentro del mercado laboral también consideran que hay diferencias, pues las mejores oportunidades son para los hombres; una reconoce que esto se debe a que predominan los hombres en las ingenierías, otra porque en estas carreras se requiere de fuerza física y más resistencia en las jornadas largas, pero considera que una mujer también lo puede hacer. En general creen que las cosas están cambiando y que ya no deben permitir esta situación, pues es indigno que aun cuando una mujer esté mejor capacitada le den el ascenso al varón, sólo por considerar que ellas no son competentes para controlar a los trabajadores y menos una planta industrial. Al respecto una entrevistada comentó que un profesor le exigía más que a los compañeros y comprendió que era necesario tener mayor dominio sobre los temas de su carrera, porque en el ámbito laboral les exigen más por ser mujeres.

los hombres piensan que las mujeres somos menos capaces de desarrollarnos; llegas a una empresa y los hombres no te hacen caso o te discriminan por ser mujer. Debes tener decisión y ser dura para que vean que no porque seas mujer piensen que no puedes mandarlos y además tienen que respetar el lugar donde estás [...] cuando una mujer está mejor capacitada para desempeñar un puesto y por el simple hecho de ser mujer, y porque creen más capaces a los hombres, no te lo dan, aunque estos no den el ancho (estudiante de Ingeniería Mecánica, 21 años).<sup>31</sup>

30. Entrevista realizada a una estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en la UAM el 11 de junio de 2007.

31. Entrevista realizada a una estudiante de la carrera de Ingeniería Mecánica en la UAM el 11 de junio de 2007.

32. Entrevista realizada a una estudiante de Ingeniería Mecánica en la UAM el 11 de junio de 2007.

33. Entrevista realizada a una estudiante de la carrera de Ingeniería Civil en la UAM el 10 de julio de 2008.

34. Cabe destacar que a diferencia de otras instituciones de educación superior (como la UNAM, o el Instituto Politécnico Nacional (IPN), entre otras que ofrecen modalidades de semestre, la UAM brinda trimestres.

35. En la UAM se establece que durante la quinta semana del trimestre las alumnas o alumnos den de baja alguna materia, ya por la carga de trabajo en otras, porque se empalman las clases; es decir pueden coincidir en el horario y el día, o simplemente porque no les agrada cómo imparte la materia el profesor.

Yo creo que no debes permitir que te arrebaten las oportunidades, porque si estás en tu trabajo y tu jefe le da preferencia al trabajo del hombre, por el hecho de ser hombre y tú te quedas callada, pues eso va a repercutir (estudiante de Ingeniería Mecánica, 21 años).<sup>32</sup>

El profesor mencionó: “¡he sido agresivo, pero tienes que saber que tú como mujer debes dominar todos los temas, no porque yo lo diga, sino porque así es allá afuera!”. Comprendí que el profesor me exige que aprenda mejor las cosas porque en algún momento se va a poner en tela de juicio qué tanto sé y por qué lo sé... Y creo que a fuera te van a pre-guntar más porque eres mujer (estudiante de Ingeniería Civil, 26 años).<sup>33</sup>

Sobre su desempeño académico durante la carrera elegida en el área de ingeniería y tecnología, las materias que les han parecido difíciles son: Termodinámica, Cálculo, Física, Introducción a la Programación, Investigación de Operaciones, así como Cimentación. Una entrevistada reconoce que son difíciles porque los maestros no se dan a entender y otra, porque la clase es tediosa, pero en general reconocen que no hay materias complicadas si se les dedica el tiempo adecuado y se tiene una buena técnica de estudio. Sobre el rezago escolar, sólo en cuatro alumnas no se presentó la situación. Consideramos que esto se debe a que tres jóvenes se encuentran en tronco general, lo que implica que estén cursando el primer año de la carrera y no exista tanta carga de trabajo, pues según las estudiantes la complejidad se presenta conforme se avanza de trimestre en la disciplina.<sup>34</sup> Respecto al tercer caso tal vez se deba a que es una alumna regular, es decir va al corriente con sus materias y no ha perdido ningún trimestre. Las entrevistadas restantes reprobaron alguna materia por problemas familiares, de salud, o porque hay materias muy pesadas que requieren mucho trabajo y tienen que dar de baja alguna.<sup>35</sup>

En cuanto a las habilidades que consideran se deben tener para estar en una carrera de ingeniería mencionaron: una buena técnica de estudio; decisión y ahínco para permanecer en la carrera; responsabilidad y organización para cumplir con los objetivos del programa; capacidad de abstracción y lógica en las matemáticas; ser constantes en tus materias y ponerte a estudiar. Sobre sus aptitudes reconocen tener capacidad de razonamiento y de abstracción para resolver los problemas, son hábiles para las matemáticas, así como responsables y tienen la destreza de cualquier persona; mientras que otras manifestaron no conocer sus destrezas.

También mencionaron habilidades necesarias requeridas en el ámbito profesional, tales como tomar buenas decisiones (porque de ello depende su estancia en la industria o planta etc.), carácter para

lograr el respeto de los trabajadores, así como tolerancia y paciencia porque tal vez no les harán caso en instrucciones de trabajo dada la cultura machista que permea a la sociedad.

Otro aspecto a analizar es la permanencia de las mujeres en las carreras de ingeniería, donde se encontró lo siguiente: en Ingeniería Química ingresaron 13 alumnas y actualmente permanecen 10, sin embargo una entrevistada de la misma carrera y otra de Ingeniería Industrial mencionan que la presencia de hombres y mujeres es equitativa; en Ingeniería Ambiental iniciaron 15 mujeres estudiantes y continúan dos; en Ingeniería Industrial ingresaron 15 y quedan siete; para el caso de Ingeniería Eléctrica hay siete, las cuales permanecen; en Computación iniciaron siete, las mismas que continúan; en el caso de Ingeniería Civil reconoce la entrevistada que sólo era ella, y en el transcurso se ha encontrado a dos compañeras más, pero de otras carreras de ingeniería.

Dentro de este escenario también preguntamos con qué género interactúan mejor, encontrando que la mayoría de las entrevistadas lo hacen con los varones, lo cual atribuimos a que es un área de estudio donde predominan los hombres. Sin embargo, las entrevistadas opinan lo siguiente de sus compañeras: “siempre están compitiendo”, “son muy sensibles”, “no son divertidas”, “si saben no te apoyan, te ayudan más los hombres”, “porque se critican entre ellas y dicen una sarta de tonterías”. Aunque se presentaron tres casos que se llevan bien con ambos sexos, y que si conviven más con hombres no es porque les desagradan las mujeres, sino porque son tan pocas y como constantemente las cambian en los trimestres entonces no es fácil mantener una relación de amistad.

Otra de las dimensiones a analizar es la presencia o ausencia de rasgos de discriminación de sus compañeros y profesores. La mayoría de las entrevistadas reconoce que dentro del salón de clase o laboratorio los maestros no muestran trato diferenciado entre hombres y mujeres, y cuando preguntan sobre alguna duda, responden de manera muy amable y son muy respetuosos, además de que las incitan a preguntar y participar en clase. Sin embargo se presentaron dos casos que manifiestan que les “ha tocado de todo”, es decir, solicitan al profesor asesoría y éste no la proporciona argumentando que ya dio la clase; en el otro caso menciona la entrevistada que preguntó en clase y sí obtuvo respuesta pero de forma indiferente. Las alumnas antes citadas refieren que también les han tocado profesores “misóginos” y “machistas” por comentarios en clase tales como: “las mujeres no piensan con lógica para programar”.

Fíjate que me ha tocado de todo; me han tocado profesores muy respetuosos, muy caballerosos, y me han tocado hasta misóginos, en el aspecto

36 Entrevista realizada a una estudiante de Ingeniería Industrial en la UAM el 11 de junio de 2007.

37 Entrevista realizada a una estudiante de Ingeniería Civil en la UAM el 10 de julio de 2008.

38 Entrevista realizada a una estudiante de Ingeniería Civil en la UAM el 10 de julio de 2008.

de que de repente quieras preguntar algo, y no es que no te hagan caso, sino que es un poco la indiferencia a lo que puedas preguntar o los comentarios [...] me topé con un profesor misógino que nos dice: "bueno, mujeres, y ustedes ¿que hacen aquí?, ¡si ustedes nada más están para conquistar a los hombres!". Este tipo de comentarios me molestan, así como por qué te tienen que decir esto, se supone que las cosas están cambiando y vas abriendo las puertas para que ingresen más mujeres [...] entonces dices ¿qué está pasando? (estudiante de Ingeniería Industrial, 25 años).<sup>36</sup>

En cuanto a la actitud de los compañeros en clase todas consideran que hay buen trato, se muestran atentos y amables porque cuando pueden les ayudan. Una entrevistada menciona que si tuviera que renunciar a alguna materia no sería por el profesor y menos por los compañeros, pues en clase siempre se establece un trato de respeto.

Sí hay respeto, es agradable, por parte de los compañeros siento que me aprecian mucho pues cuando llego a faltar me buscan en el cubo [...] Creo que esta actitud es porque me ven a la par, porque nos ayudamos mutuamente (estudiante de Ingeniería Civil, 26 años).<sup>37</sup>

En cuanto a la carrera que eligieron, en general todas están convencidas de que ésta fue una excelente opción, y que no será la mejor carrera para los demás, pero sí la que a ellas les gusta. No obstante, una entrevistada reconoce que no lo sabe, porque está en tercer trimestre y es el inicio de la carrera.

En nuestras últimas dimensiones exploramos si la condición social de género influye para elegir una carrera y qué propondrían para que las mujeres se interesen más por las ingenierías. Sobre la primera interrogante, dos alumnas contestaron que no se habían puesto a pensar al respecto. Las que estuvieron a favor reconocen que sí influye porque los padres obligan a las hijas o hijos a estudiar una profesión que no les gusta, pero ellos la estudian porque es bien remunerada, o porque las mismas mujeres se limitan al no considerarse capaces de estar en un área donde predominan las matemáticas; otra lo justifica por el hecho de encontrar mayoría de varones en las ingenierías.

Sí, yo conozco a gente que ha elegido una carrera porque son presionadas, o se limitan al decir "soy mujer y no puedo hacer tal cosa", o "no puedo pensar en muchas matemáticas", o "no puedo meterme en tal o cual lugar" (estudiante de Ingeniería Civil, 26 años).<sup>38</sup>

Para las que no influye la condición social de género plantean que las cosas han cambiado y como ejemplo reconocen su presencia en la universidad, esto independientemente de la carrera que se elija. Asimismo, argumentan que hombres y mujeres tienen la misma capacidad y solo es cuestión de que la mujer decida atreverse a estudiar una carrera, o estar al frente de una empresa o industria.

Antes sí, pero hoy no porque estamos demostrando que las mujeres nos podemos desempeñar en cualquier área, incluso en las de los hombres (estudiante de Ingeniería Industrial, 25 años).<sup>39</sup>

en una visita a Guelatao entramos a un túnel y comentaron que 20 o 15 años atrás era mal visto que una mujer entrara con los demás como igual. Pero todo ha cambiado [...] y se portaron accesibles, incluso la mentalidad de la gente también ha cambiado. ¡Pero si a las mujeres les dicen “no te acerques que ahí hay hombres”, o “no les hables porque van puros hombres”, o “no vayas porque solo van hombres”, etc. Desde ahí se predisponen a tratar a gente del sexo opuesto como igual. En cambio, si se llega con seguridad en un trabajo y les dices: se tiene que hacer esto, y no porque yo sea mujer te voy a mandar sino porque es mi trabajo hacerlo (estudiante de Ingeniería Civil, 26 años).<sup>40</sup>

Respecto a la segunda cuestión, consideran que debería promoverse la igualdad entre hombres y mujeres, para que en el momento de interactuar lo hagamos más seguras y no consintamos la discriminación; otra propone que se promueva información sobre las ingenierías y “que no le huyan a las matemáticas”, pues la misma familia y los profesores transmiten el rechazo a esta ciencia. Una más considera que las mujeres deben ser más abiertas y que deben apoyarse en los medios de información para ver que las cosas son diferentes. Pero también se planteó que no participan en esta área simplemente porque no les gustan las ingenierías; mientras que dos no proponen nada.

## **CONCLUSIONES**

En nuestro país los esfuerzos para incrementar la participación de las mujeres en la educación superior inicia hasta 2002 con el establecimiento de la Ley del Instituto Nacional de las Mujeres que en conjunto con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) incorporan la perspectiva de género en políticas, programas, currículos, y proyectos en la educación superior.

39. Entrevista realizada a una estudiante de Ingeniería Mecánica en la UAM el 11 de junio de 2007.

40. Entrevista efectuada el 10 de julio de 2008.

No obstante, pese a la reciente incorporación de la equidad de género en los programas de educación superior en México, se puede observar en el análisis presentado en este trabajo que desde los años ochenta ya existía una presencia relevante de mujeres en la enseñanza superior, la cual era diferenciada por áreas.

De este modo se observó que en las ciencias sociales y humanidades su presencia sigue siendo significativa frente a las demás áreas, situación común por considerarse propias de lo femenino; sin embargo, en aquellas carreras consideradas típicas de lo masculino, las mujeres empiezan a tomar presencia, tal es el caso de las ciencias naturales y exactas, las agropecuarias y las ingenierías y tecnologías, esta última área tema de nuestro interés, que cierran en 2004 con 31% de participación femenina, además de ser la disciplina que obtuvo mayor crecimiento relativo en la matrícula femenina frente a las demás áreas de estudio.

Lo anterior da cuenta de mayores oportunidades para las mujeres, situación que se debe a diversos factores como la llegada de nuevas tecnologías informáticas y telecomunicaciones, surgiendo así nuevas carreras que requieren difusión, capacitación y especialización; otra causa es la complejidad de nuestro entorno donde cada vez surgen más problemas en el medio ambiente, generados por las actividades humanas y por el manejo y la explotación inapropiada de recursos naturales, entre otros, dando como resultado la contaminación del aire y del suelo. Para contrarrestar lo anterior se requiere generar más ciencia, investigación e innovación, lo que redunda en mayores necesidades de recursos humanos y con ello la inserción de las mujeres en aquellas carreras donde antes no tenían presencia, tales como Ingeniería Química, Ingeniería Física, Ingeniería Ambiental, así como Computación y Sistemas, entre otras.

Respecto a la preferencia y participación de las mujeres en las carreras de ingeniería y tecnología, se puede distinguir por un lado cuáles son las carreras preferidas por las mujeres y su variación en el periodo de estudio; como ejemplo tenemos Computación y Sistemas, Arquitectura y Diseño e Ingeniería Industrial, entre otras disciplinas. También se presentan carreras con baja o nula preferencia femenina como Ingeniería Naval, Ingeniería Oceánica, Aeronáutica e Ingeniería Energética, solo por mencionar algunas.

Las carreras donde se observa mayor participación de las mujeres en el área de nuestro estudio son: Tecnología de los Alimentos, Ingeniería Bioquímica y Textil. Asimismo tenemos disciplinas con baja presencia femenina tales como Ingeniería Topográfica, Ingeniería Civil e Ingeniería Oceánica, entre otras.

Dentro de nuestro estudio también se trató de indagar si la creciente participación de las mujeres en el área de ingeniería y tecno-

logía estaba asociada con un menor nivel de desigualdad por entidad federativa (en el supuesto de que a mayor industria y desarrollo económico se presentaría mayor apertura y menores obstáculos para que las mujeres se insertaran en esta área considerada tradicionalmente masculina). Para comprobar lo anterior se correlacionó la participación con el nivel de desigualdad por entidad federativa (medido por el coeficiente de Gini) y los resultados muestran que no hay relación alguna, pues la participación de las mujeres es tan alta (o baja) en entidades con mayor o menor desigualdad.

Posteriormente se analizó la participación de las mujeres en la división de Ciencias Básicas e Ingeniería en la UAM-Azcapotzalco con el objetivo de identificar y agrupar con alta, media y baja preferencia femenina para elegir en cada grupo a un conjunto de mujeres con el propósito de indagar las motivaciones para elegir las carreras de las ingenierías y tecnologías. Se propusieron analíticamente diferentes dimensiones de observación y las principales conclusiones fueron las siguientes:

- La mayor parte de las entrevistadas contaron con condiciones propicias en su familia para ingresar, sea porque las impulsaron o porque no les impusieron objeción.
- En general las entrevistadas provienen del área físico-matemáticas durante su preparación en educación media superior.
- En algunos casos los profesores influyeron para que nuestras entrevistadas se inclinaran por las carreras de ingeniería, ya porque enseñaban bien las matemáticas o porque durante las clases hacían interesante el campo de estudio de estas disciplinas.
- Aunque en los casos hubo labor de convencimiento por parte de los pares (amigos y compañeros de clase) para no ingresar a estas carreras y por el otro apoyo, se observó que dichas posturas no influyeron para elegir algunas carreras de las ingenierías y tecnologías.
- La mayoría de nuestras entrevistadas desean trabajar al terminar la carrera; sin embargo consideran que existen mayores oportunidades para los hombres en el ámbito familiar, situación que las coloca en desventaja, y para contrarrestar lo anterior ellas deben prepararse mejor.
- Consideran que las materias que se imparten en estas disciplinas no son difíciles, siempre y cuando se les dedique tiempo, constancia y una técnica adecuada de estudio. Las habilidades requeridas en estas carreras son: organización, responsabilidad y ahínco para no desistir.
- No hay distinción en el trato de los profesores hacia las alumnas por ser mujeres, ni discriminación por parte de sus colegas.

A lo largo de este trabajo se observó que la inserción de las mujeres en las ingenierías y tecnologías en educación superior se ha incrementado. Sin embargo, se deben redoblar esfuerzos para que la matrícula esté a la par entre ambos sexos, para lo cual consideramos que desde la educación media superior se les ha de informar sobre qué son las ingenierías, cómo funcionan, que implican, etc., pues según nuestras entrevistadas esta información se comunica aisladamente por los profesores en clase. Creemos por tanto que en este nivel educativo debe existir un espacio de orientación vocacional dedicado a proporcionar este tipo de información a las y los estudiantes.

Consideramos que la creciente participación de las mujeres en las ingenierías y tecnologías se debe a múltiples factores, tales como cambios en las relaciones de género, a la amplia oferta educativa, a las políticas públicas del Estado, a las transformaciones económicas y principalmente a la diversificación de las ramas de la ingeniería, muchas de las cuales se traducen en carreras que antes no existían.

Suponemos que el conocimiento y estudio de la ciencia está abierto para todos, hombres y mujeres; aquí no hay diferenciación de género, pero la elección de una carrera está basada en las funciones (el ejercicio) de la profesión; es así como se han feminizado o masculinizado las carreras. Pero creemos que una orientación vocacional adecuada y comprometida permitiría descubrir las habilidades de las alumnas o los alumnos, lo que consideramos fundamental para la elección de una disciplina, que finalmente será una decisión que marcará toda la vida, porque si la profesión en la que nos desempeñaremos la realizamos con gusto y ahínco, nuestro trabajo contribuirá al desarrollo de nuestro país.

Finalmente proponemos algunos posibles temas para continuar con esta investigación, como son: la inserción de las mujeres ingenieras en el ámbito laboral; la opinión de sus colegas y profesores sobre la presencia de las mujeres en estas disciplinas; la eficiencia terminal y su ingreso a posgrados; todo en el área de las ingenierías y tecnologías y con una perspectiva de género.

## REFERENCIAS

- ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior), *Anuarios estadístico de licenciatura, 1980, 1986, 1990, 1995, 2000 y 2004*.
- BUSTOS Romero, Olga (2004), “Reordenamiento genérico de la matrícula en la educación superior. El caso de México”, *Otras Miradas*, vol. 4, número 1.
- BUSTOS Romero, Olga (2003), “Mujeres y educación superior en México. Proyecto de investigación IESAL/UNESCO. Recomposición de la matrícula universitaria a favor de las mujeres. Repercusiones educativas, económicas y sociales”, en línea en <[www.anuies.mx/e\\_proyectos/pdf/generos\\_educ.pdf](http://www.anuies.mx/e_proyectos/pdf/generos_educ.pdf)>
- LÓPEZ Ramírez, Adriana (2001), “La condición social de la mujer”, en CONAPO, *La población de México en el nuevo siglo*, México, CONAPO, en línea en: <<http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/Lapoblación/10.pdf>>
- DELGADILLO, Ligia (1966), *La mujer en la universidad: caso centroamericano*, San José, Ediciones Guayacán.
- GARCÍA Guevara, Patricia (2005), “Género, educación y política pública”, *La Ventana*, núm. 21.
- GARCÍA Guevara, Patricia (2002), “Las carreras en Ingeniería en el marco de la globalización: una perspectiva de género”, *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. 32, núm. 3.
- INEE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación) (2006), “La calidad de la educación básica ayer, hoy y mañana. Conclusiones del Informe Anual sobre la Calidad de la Educación Básica en México”, México, INEE.
- QUINTANILLA González, Luis (2004). “La transformación de la educación superior mexicana”, en Raúl Anzaldúa y Beatriz Ramírez (comps), *Formación y tendencia educativa. Reflexiones y horizontes*, México, UAM-Azcapotzalco/ (Psicoanálisis y Formación Profesional).
- RODRÍGUEZ Gómez, Roberto (1999), “Género y políticas de educación superior en México, ciudad de México”, *La Ventana*, núm. 10.
- RODRÍGUEZ Gómez, Roberto (2000), “La reforma de la educación superior. Señas del debate internacional a fin de siglo”, *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 2, núm. 1, en línea en: <<http://www.redie.uabc.mx/vol2no1/contenido-rodgo.html>>
- RODRÍGUEZ Zepeda, Jesús (2005), “Definiciones y conceptos de la no discriminación”, *El Cotidiano*, vol. 21, número 134, nov.-dic., México, UAM-Azcapotzalco.
- UNESCO (1998), “Mujeres y educación superior: Cuestiones y Perspectivas” que formó parte del cuerpo de documentos que se planteó en la Conferencia de la UNESCO en 1998.
- UNESCO (1998), Documento de trabajo sobre la Conferencia Mundial “La Educación Superior en el Siglo XXI. Visión y Acción”, realizada del 5 al 9 de octubre de 1998, París, UNESCO.

**ANEXO**

**CUADRO 1** Concentración Nacional de la población de mujeres por área de estudio de licenciatura y carrera. Periodo 1980-1986.

Área Ingeniería y tecnología	Primer ingreso y reingreso 1980		Área Ingeniería y tecnología	Primer ingreso y reingreso 1986	
	Mujeres	%		Mujeres	%
Arquitectura y Diseño	6 717	39.8	Arquitectura y Diseño	12 980	28.7
Ingeniería Química	3 411	20.2	Cómputación y Sistemas	9 989	22.1
Ingeniería Industrial	1 911	11.3	Ingeniería Química	4 824	10.7
Ingeniería Civil	1 363	8.1	Ingeniería Industrial	4 654	10.3
Cómputación y Sistemas	1 050	6.2	Tecnología en Alimentos	3 247	7.2
Ingeniería Bioquímica	791	4.7	Ingeniería Civil	2 882	6.4
Tecnología en Alimentos	484	2.9	Ingeniería Bioquímica	1 416	3.1
Ingeniería Mecánica y Eléctrica	390	2.3	Ingeniería Mecánica y Eléctrica	1 253	2.8
Ingeniería Eléctrica y Electrónica	260	1.5	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	1 171	2.6
Ciencias de la Tierra	149	0.9	Química	913	2.0
Ingeniería Extractiva y de Recursos			Ingeniería Extractiva y de Recursos		
Energéticos	96	0.6	Energéticos	402	0.9
Ingeniería Textil	92	0.5	Ciencias de la Tierra	307	0.7
Ingeniería Topográfica e Hidráulica	70	0.4	Ingeniería Topográfica e Hidráulica	272	0.6
Tecnología de la Madera	43	0.3	Biotecnología	229	0.5
Ciencias del Mar	27	0.2	Ingeniería Pesquera	147	0.3
Ingeniería de los Transportes	10	0.1	Ingeniería Textil	147	0.3
Aeronáutica	8	0.0	Biología	113	0.3
Ingeniería Física	6	0.0	Ingeniería de los Transportes	63	0.1
Planeación	5	0.0	Ingeniería Física	57	0.1
Ecología	1	0.0	Tecnología de la Madera	52	0.1
Ingeniería Naval	0	0.0	Ingeniería Naval	29	0.1
<i>Total nacional</i>	16 884	100.0	Aeronáutica	15	0.0
			Ingeniería Oceánica	2	0.0
			Planeación	1	0.0
			<i>Total nacional</i>	45 165	100.0

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios estadísticos de ANUIES, 1980 y 1986. Nivel licenciatura.

**ANEXO**

**CUADRO 2** Concentración nacional de la población de mujeres por área de estudio de licenciatura y carrera.

Periodo 1990-1995.

Área Ingeniería y tecnología	Primer ingreso y reingreso 1990		Área Ingeniería y tecnología	Primer ingreso y rein- greso 1995	
	Mujeres	%		Mujeres	%
Cómputación y Sistemas	25 194	33.8	Cómputación y Sistemas	38 719	38.0
Arquitectura y Diseño	18 594	25.0	Arquitectura	15 081	14.8
Ingeniería Industrial	7 469	10.0	Diseño	11 735	11.5
Ingeniería Química	6 833	9.2	Ingeniería Industrial	11 391	11.2
Tecnología en Alimentos	3 522	4.7	Ingeniería Química	7 624	7.5
Ingeniería Civil	3 452	4.6	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	4 072	4.0
Ingeniería Eléctrica y Electrónica	3 196	4.3	Ingeniería Civil	3 481	3.4
Ingeniería Mecánica y Eléctrica	2 316	3.1	Ingeniería Bioquímica	2 434	2.4
Ingeniería Bioquímica	1 068	1.4	Tecnología en Alimentos	2 216	2.2
Química	669	0.0	Ingeniería Mecánica y Eléctrica	2 208	2.2
Ingeniería Extractiva, Metalúrgia y Energética	360	0.5	Química	643	0.6
Ingeniería Topográfica e Hidráulica	348	0.5	Biotecnología	389	0.4
Biotecnología	309	0.4	Ingeniería Ambiental	338	0.3
Ingeniería Textil	276	0.4	Ingeniería Extractiva y Metalúrgia	221	0.2
Ciencias de la Tierra	256	0.3	Ingeniería Textil	221	0.2
Ingeniería Pesquera	200	0.3	Ingeniería en Control, Instrumentación y Procesos	209	0.2
Ingeniería Ambiental	138	0.2	Ciencias de la Tierra	196	0.2
Ingeniería de los Transportes	131	0.2	Ingeniería Topográfica e Hidráulica	163	0.2
Ingeniería Física	82	0.1	Pesca y Acuicultura	121	0.1
Ingeniería Naval	39	0.1	Ingeniería Física	114	0.1
Aeronáutica	20	0.0	Ingeniería de los Transportes	101	0.1
Ingeniería Oceánica	9	0.0	Ingeniería Energética	49	0.1
Planeación	6	0.0	Aeronáutica	42	0.0
Tecnología de la Madera	2	0.0	Ingeniería Naval	31	0.0
			Tecnología de la Madera	23	0.0
<i>Total nacional</i>	<i>74 489</i>	<i>100.0</i>	Ingeniería en Telemática	17	0.0
			Ingeniería Oceánica	13	0.0
			Ingeniería en Telecomunicaciones	6	0.0
			Planeación	0	0.0
			<i>Total nacional</i>	<i>101 858</i>	<i>100.0</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios estadísticos de ANUIES, 1990 y 1995. Nivel licenciatura.

**ANEXO**

**CUADRO 3** Concentración nacional de la población de mujeres por área de estudio de licenciatura y carrera.

Periodo 2000-2004.

Área Ingeniería y tecnología	Primer ingreso y reingreso 2000		Área Ingeniería y tecnología	Primer ingreso y reingreso 2004	
	Mujeres	%		Mujeres	%
Cómputación y Sistemas	58 211	39.4	Cómputación y Sistemas	74 977	37.4
Ingeniería Industrial	20 871	14.1	Ingeniería Industrial	32 788	16.4
Diseño	17 535	11.9	Diseño	26 628	13.3
Arquitectura	16 012	10.8	Arquitectura	18 632	9.3
Ingeniería Química	9 281	6.3	Ingeniería Química	11 928	6.0
Ingeniería Eléctrica y Electrónica	5 746	3.9	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	7 716	3.9
Ingeniería Civil	4 223	3.0	Tecnología en Alimentos	5 775	2.9
Ingeniería Mecánica y Eléctrica	3 600	2.4	Ingeniería Civil	4 823	2.4
Ingeniería Bioquímica	3 395	2.3	Ingeniería Bioquímica	4 778	2.4
Tecnología en Alimentos	3 109	2.1	Ingeniería Mecánica y Eléctrica	4 491	2.2
Ingeniería Ambiental	1 023	0.7	Ingeniería Ambiental	1 625	0.8
Química Industrial	557	0.4	Biotecnología	794	0.4
Ingeniería Textil	532	0.4	Ciencias de la Tierra	741	0.4
Biotecnología	467	0.3	Química Industrial	684	0.3
Ciencias de la Tierra	429	0.3	Ingeniería Física	586	0.3
Ingeniería en Control, Instrumentación y Procesos	405	0.3	Ingeniería Textil	563	0.3
Ingeniería Extractiva y Metalúrgica	345	0.2	Ingeniería Extractiva y Metalúrgia	470	0.2
Ingeniería Física	333	0.2	Ingeniería en Telemática	462	0.2
Pesca y Acuicultura	296	0.2	Ingeniería en Control, Instrumentación y	339	0.2
Ingeniería en Telemática	255	0.2	Procesos	296	0.1
Ingeniería de los Transportes	191	0.1	Pesca y Acuicultura	272	0.1
Ingeniería Topográfica, Hidráulica y Geodesia	177	0.1	Ingeniería de los Transportes	241	0.1
Planeación	141	0.1	Ingeniería Topográfica, Hidráulica y Geodesia	224	0.1
Ingeniería en Telecomunicaciones	115	0.1	Ingeniería en Telecomunicaciones	189	0.1
Aeronáutica	87	0.1	Planeación	164	0.1
Ingeniería Energética	53	0.0	Aeronáutica	98	0.0
Ingeniería Naval	38	0.0	Ingeniería Naval	67	0.0
Tecnología de la Madera	7	0.0	Ingeniería Energética	50	0.0
Ingeniería Oceánica	4	0.0	Tecnología de la Madera	6	0.0
<i>Total nacional</i>	147 638	100.0	Ingeniería Oceánica	3	0.0
			<i>Total nacional</i>	200 410	100.0

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios estadísticos de ANUIES, 2000 y 2004. Nivel licenciatura.

**ANEXO**

**CUADRO 4** Concentración nacional de la población de mujeres por área de estudio de licenciatura y carrera.

Cuadro comparativo. Periodo 1980-1990.

Área Ingeniería y tecnología	Primer ingreso y reingreso 1980			Área Ingeniería y tecnología	Primer ingreso y reingreso 1990			
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres	%
Tecnología en Alimentos	596	484	46.0	Tecnología en Alimentos	2 646	3 522	57.1	
Ingeniería Bioquímica	1 400	791	36.1	Ingeniería Bioquímica	1 255	1 068	46.0	
Ingeniería Textil	200	92	31.5	Ingeniería Textil	331	276	45.5	
Arquitectura y Diseño	25 678	6 717	20.7	Química	813	669	45.1	
Cómputación y Sistemas	4,018	1 050	20.7	Cómputación y Sistemas	38 780	25 194	39.4	
Ingeniería Química	13 385	3 411	20.3	Arquitectura y Diseño	34 531	18 594	35.0	
Tecnología de la Madera	393	43	9.9	Ingeniería Ambiental	269	138	33.9	
Planeación	49	5	9.3	Biotecnología	603	309	33.9	
Ingeniería Industrial	20 168	1 911	8.7	Ingeniería Química	15 457	6 833	30.7	
Ciencias del Mar	298	27	8.3	Ingeniería de los Transportes	331	131	28.4	
Ingeniería Física	73	6	7.6	Planeación	22	6	21.4	
Ingeniería de los				Ingeniería Pesquera	779	200	20.4	
Transportes	138	10	6.8	Ingeniería Industrial	37 537	7 469	16.6	
Ciencias de la Tierra	2 103	149	6.6	Ciencias de la Tierra	1 387	256	15.6	
Ingeniería Extractiva y de				Ingeniería Física	551	82	13.0	
Recursos Energéticos	1 972	96	4.6	Ingeniería Extractiva,				
Ecología	22	1	4.3	Metalúrgica y Energética	2 963	360	10.8	
Ingeniería Civil	30 533	1,363	4.3	Ingeniería Topográfica				
Ingeniería Topográfica				e Hidráulica	3,259	348	9.6	
e Hidráulica	1 707	70	3.9	Ingeniería Civil	35 241	3 452	8.9	
Aeronáutica	353	8	2.2	Ingeniería Oceánica	93	9	8.8	
Ingeniería Eléctrica				Ingeniería Eléctrica y Electrónica	36 635	3 196	8.0	
y Electrónica	12 939	260	2.0	Ingeniería Mecánica y Eléctrica	38 005	2 316	5.7	
Ingeniería Mecánica				Tecnología de la Madera	38	2	5.0	
y Eléctrica	25 585	390	1.5	Aeronáutica	708	20	2.7	
Ingeniería Naval	858	0	0.0	Ingeniería Naval	1 424	39	2.7	
<i>Total nacional</i>	171 097	21 136	11.0	<i>Total nacional</i>	253 658	74 489	22.7	

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios estadísticos de ANUIES, 1980 y 1990. Nivel licenciatura.

**ANEXO**

**CUADRO 5** Concentración nacional de la matrícula femenina en el área de ingeniería y tecnología, 2004.

Área ingeniería y tecnología	Primer ingreso y reingreso 2004		
	Hombres	Mujeres	%
Ingeniería Textil	341	563	62.3
Tecnología en Alimentos	3 520	5 775	62.1
Planeación	126	164	56.6
Ingeniería Bioquímica	3 756	4 778	56.0
Diseño	21 079	26 628	55.8
Química Industrial	668	684	50.6
Ingeniería Ambiental	1 868	1 625	46.5
Ingeniería Química	14 985	11 928	44.3
Biotecnología	1 085	794	42.3
Cómputación y Sistemas	127 927	74 977	37.0
Urbanismo	510	296	36.7
Pesca y Acuicultura	517	272	34.5
Ingeniería de los Transportes	475	241	33.7
Arquitectura	37 036	18 632	33.5
Ingeniería Industrial	72 335	32 788	31.2
Ingeniería Física	1 335	586	30.5
Ciencias de la Tierra	1 731	741	30.0
Ingeniería Telemática	1 427	462	24.5
Ingeniería en Telecomunicaciones	618	189	23.5
Ingeniería Extractiva y Metalúrgica	1 772	470	21.0
Ingeniería Topográfica, Hidráulica y Geodesta	959	224	18.9
Ingeniería Oceánica	14	3	17.6
Tecnología de la Madera	31	6	16.2
Ingeniería Civil	28 912	4 823	14.3
Ingeniería en Control, Instrumentación y Procesos	2 041	339	14.2
Ingeniería Energética	303	50	14.2
Ingeniería Eléctrica y Electrónica	57 672	7 716	11.8
Aeronáutica	828	98	10.6
Ingeniería Mecánica y Eléctrica	60 967	4 491	6.9
Ingeniería Naval	1 266	67	5.0
<i>Total nacional</i>	446 104	200 410	31.0

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios estadísticos de ANUIES, 2004. Nivel licenciatura.