

## Mujeres e Ingeniería. Caso de estudio en la ETSII-UPM.

Natalia Álvarez Liébana<sup>1</sup>, Ana Moreno<sup>1</sup>, Vicente Riveira<sup>1</sup>, Carlos Mataix<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Organizaciones Sostenibles. Dpto. de Organización, Administración de Empresas y Estadística. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid. Calle José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid. [liebana@etsii.upm.es](mailto:liebana@etsii.upm.es), [Vicente.riveira@upm.es](mailto:Vicente.riveira@upm.es), [carlos.mataix@upm.es](mailto:carlos.mataix@upm.es), [ana.moreno.romero@upm.es](mailto:ana.moreno.romero@upm.es).

### Resumen

*En esta comunicación se presentan los resultados más relevantes del estudio realizado a las alumnas y alumnos de últimos cursos Ingeniería Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid (ETSII-UPM) en el curso 2009-2010. Este estudio ha permitido revelar los porqués de la baja participación de las mujeres en las carreras técnicas, conociendo y profundizando en los motivadores que les impulsaron a elegir sus estudios e identificar las dificultades con las que se encuentran a lo largo del desarrollo de la carrera en función del género*

**Palabras clave:** mujeres, ingeniería, género, universidad.

### 1. Introducción

Esta investigación se enmarca dentro de un proyecto sobre Responsabilidad Social asociado a las líneas del Grupo de Investigación en Organizaciones Sostenibles de la UPM, que surge en el seno de la Unidad Docente de Organización de la Producción del Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística.

El origen del estudio parte de trabajos anteriores realizados por dicha Unidad Docente orientados a la identificación y el análisis de factores que influyen en el rendimiento académico de los alumnos y alumnas de Ingeniería Industrial, en los que mostraban diferencias significativas en su comportamiento según el género, y al análisis de la situación profesional de las tituladas de la Escuela.

La baja participación de las mujeres en las ramas tecnológicas, tanto a nivel universitario como profesional, es un hecho significativo que durante años ha tenido un comportamiento bastante uniforme. Con este estudio se trata de descubrir las posibles causas de los bajos porcentajes de mujeres en las ingenierías, alrededor del 29% del alumnado de grado y master de la ETSII-UPM (27.95% de alumnas en el curso 2007-2008, 28,17% en el curso 2008-2009 y 28.87% en el curso 2009-2010, curso de estudio), y de sus preocupaciones y/o dificultades una vez que acceden a ellas, a través de herramientas cualitativas y cuantitativas de evaluación e investigación social (cuestionarios, grupo de debate y entrevistas) que permiten conocer, comprender, analizar y diseccionar el fundamento de las opiniones expresadas por los participantes en relación a la influencia del género en las carreras de ingeniería.

Para desarrollar el estudio que se presenta, se han analizado tres ámbitos diferentes relacionados con las mujeres y la ingeniería: la selección de la carrera en el bachillerato, el desarrollo de los estudios y la vida como estudiantes durante la estancia en la universidad, y la percepción del mundo laboral como futuros ingenieros.

Con el primer ámbito de estudio puede afirmarse que los estereotipos asociados a la cultura de la ingeniería y de los estudios técnicos hacen que estas carreras hayan sido siempre vistas como más apropiadas y lógicas para los hombres, por ser percibidas como exigentes y poco femeninas. Estos estereotipos negativos condicionan la elección de los estudios, el

rendimiento académico y la implicación de las alumnas en entornos tecnológicos con la consecuente pérdida de talento y de diferentes puntos de vista que se puede producir en una sociedad cada vez más tecnológica.

López-Sáez (2004) afirma que los estereotipos de género se adquieren en un proceso de aprendizaje donde además de los factores culturales comunes a la sociedad, es de una importancia fundamental la experiencia de interacción con el modelo social más próximo; la influencia de la familia e incluso de la propia escuela.

En cuanto a la elección académica que realizan los alumnos y las alumnas, ésta es consecuencia de un cúmulo de condicionantes sociales, entorno familiar fundamentalmente, así como de esfuerzos, expectativas e intereses personales que concurren a lo largo de un proceso desarrollado a lo largo de la vida de los futuros estudiantes de ingeniería. Otro factor condicionante de la elección de áreas tradicionalmente masculinas por parte de las mujeres parece estar relacionada con el apoyo recibido y con las experiencias familiares. Tradicionalmente, la familia transmite una serie de valores, actitudes, expectativas y destrezas que orientan a los dos géneros por caminos diferentes. Actualmente, a pesar de que chicas y chicos de bachillerato se encuentran en situaciones de decisión similares, se observan algunas diferencias asociadas al género en la elección de estudios. La información que reciben fundamentalmente a través de la familia, amigos, profesores de instituto o internet, la vocación e ilusión, y la valoración profesional y el prestigio de los estudios condiciona básicamente su elección.

Una vez dentro de la universidad, los y las estudiantes afrontan la carrera en condiciones de igualdad, si bien distintos autores han identificado diferencias en el desarrollo de los estudios. Castaño (2008) confirma que desde pequeños el éxito se considera masculino y, en el caso de que triunfe una alumna, no se la considera campeona, sino que su triunfo se debe a que ha desempeñado un trabajo muy duro. Esto es resultado, en gran medida, de la escasez de modelos de mujeres triunfadoras en las TIC.

Los estereotipos de éxito en relación a las tecnologías no favorecen a las mujeres, y eso es un factor cultural interno en las ingenierías. Los buenos resultados académicos de las alumnas están íntimamente ligados a la vocación y a la motivación personal por el reto consigo mismas que ha supuesto su elección.

Por último, en el tercer ámbito de estudio, el desarrollo de carrera, se demuestra una clara preocupación por el llamado “Techo de cristal”, es decir, las barreras inherentes y atribuidas a la dificultad para compaginar familia y trabajo, impidiendo así que las mujeres accedan a puestos directivos dentro de una organización. Su naturaleza invisible viene dada no por normas escritas o dispositivos sociales establecidos que impongan a las mujeres semejante limitación, sino que está construido sobre la base de otros rasgos que son difíciles de detectar.

Artal (2007), a través del “Programa Dona”, de la UPC concluye que existen pruebas evidentes de la falta de igualdad entre hombres y mujeres en el entorno laboral. Una de ellas, se refiere al hecho de que las mujeres siguen sin estar presentes en trabajos aún muy dominados por los hombres, como los tecnológicos, y siguen alejadas de los dominios de poder y de influencia. Y lo están generalmente, no porque lo hayan elegido así, sino porque no se les ha dado la ocasión para decidirlo.

A modo de resumen, podría decirse que la tecnología es un mundo de hombres, mientras que las mujeres estarían prisioneras de una cierta *tecnofobia*.

## **2. Objetivo**

El principal objetivo del análisis es profundizar en la pregunta de por qué tan sólo hay un 29% de mujeres entre los estudiantes de ingeniería, y por qué su rendimiento académico en el comienzo de sus estudios es menor al de los hombres a pesar de que el valor medio de su nota de acceso es mayor de igualar los resultados de rendimiento académico a partir de segundo año de carrera (Riveira, Mataix, González y Carrasco, 2008).

Concretamente se han querido responder a las siguientes cuestiones:

¿Qué papel juegan los estereotipos en la elección de los estudios universitarios?

¿Cuáles son los motivadores de los alumnos?

¿De qué manera influye la metodología docente en el rendimiento académico según el género?

¿Existen diferencias en la metodología aplicada por los alumnos para superar las asignaturas según el género?

¿Qué expectativas tienen de futuro?

Para ello se trata de analizar las diferencias y similitudes entre alumnos y alumnas que eligieron una ingeniería, con respecto a los motivos por los que la eligieron, y a la forma de relacionarse entre ellos y con el profesorado. Asimismo se trata de contrastar las expectativas que tiene sobre el futuro profesional, comprobando las diferencias y aspectos comunes existentes en la percepción que tienen sobre su futura integración al mercado de trabajo, sus condiciones laborales y su futura trayectoria profesional, en comparación con sus compañeros varones.

## **3. Metodología**

De acuerdo con los objetivos propuestos, la metodología se ha basado en la realización de un estudio cuantitativo y cualitativo. El análisis de caso se ha estructurado en las siguientes etapas sucesivas.

### **3.1. Análisis de estudios sobre mujeres e ingeniería**

Recogida previa de información sobre los estudios anteriores realizados tanto internamente en la Unidad Docente y en la Escuela, así como los elaborados por investigadores reconocidos en materia de género e ingeniería. Al mismo tiempo se recogieron datos sobre las cifras de matriculados en la ETSII-UPM, tanto de mujeres como de hombres, principalmente en las titulaciones de Ingeniero Industrial e Ingeniero de Organización.

### **3.2. Elaboración de un marco de análisis**

Con el propósito de situar el contexto actual de las mujeres en la ingeniería se llevo a cabo la elaboración de un marco teórico donde se recogen los puntos de partida y las conclusiones de las principales referencias bibliográficas sobre el tema de estudio: analizar la integración de las mujeres en el mundo de la ingeniería.

Este marco de análisis ha profundizado en las referencias bibliográficas relevantes en los tres ámbitos de estudio: acceso, vida universitaria y avance de los estudios, y vida profesional.

### **3.3. Investigación cuantitativa: cuestionarios**

Se elaboró un cuestionario igual tanto para alumnos como para alumnas. Los apartados del mismo se clasificaron en los siguientes bloques:

Datos personales: edad, sexo, curso actual y provincia de origen.

Proceso para la elección de la carrera. Factores que influyeron en la decisión a la hora de elegir los estudios universitarios. Cuáles son los estereotipos y qué papel que juegan.

Proceso de avance en la carrera. Dificultades que se encuentran los alumnos, esfuerzo realizado, ayudas de los profesores y adicionales e influencias.

Vida universitaria. Relación con los compañeros, trato recibido, problemas y dificultades encontradas.

Desarrollo de carrera. Expectativas que se tienen sobre el mundo laboral y percepción de las posibilidades y obstáculos a encontrar.

Comentarios. Texto libre para la exposición de observaciones.

En total, el cuestionario constó de 37 preguntas, en su mayoría a contestar sobre opciones dadas, aunque algunas se dejaron abiertas para no influir en la respuesta de los encuestados.

En la formulación de las preguntas del cuestionario se evitaron preguntas compuestas procurando que las alternativas dadas hayan sido excluyentes y que cubran todas las posibilidades de respuesta. Asimismo se trató de eliminar la ambigüedad de las preguntas, intentando que sean simples y concisas.

Una vez diseñado el cuestionario y seleccionado el perfil de estudiantes al que se quería estudiar, alumnos de los últimos cursos de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Organización, fue distribuido en clase por algunos profesores de la Unidad Docente.

Se obtuvieron 67 respuestas, siendo 41 hombres y 25 mujeres, 59 estudiantes de la ETSII-UPM y 8 de otras carreras de la UPM. El cuestionario fue anónimo, únicamente solicitando la edad y la diferenciación entre hombres y mujeres.

### **3.4. Investigación cualitativa: grupo de debate**

Para completar el análisis cuantitativo previo se decidió realizar un grupo de debate, de forma que se recopilaran información, opiniones y explicaciones justificativas de forma rápida y dinámica, permitiendo profundizar en algunos razonamientos y posturas para así comprender la actitud de los participantes y obtener una visión más integral con las respuestas personales y el intercambio de opiniones con el resto de participantes.

El *focus group* estuvo compuesto por 15 alumnos, también de los últimos cursos, 10 hombres y 5 mujeres, que fueron invitados a participar contando con la ayuda y colaboración de los integrantes del grupo de investigación y a los que se reunió durante aproximadamente dos horas.

Se les propusieron dos preguntas abiertas a las que contestaron, en primer lugar por escrito de forma individual y anónima, y a continuación, debatiendo con el resto de alumnos de forma abierta y distendida. Las preguntas fueron: ¿qué dificultades encuentras en esta carrera frente a otros estudios? ¿Qué diferencias encuentras entre hombres y mujeres? De esta forma se pretendió no condicionar sus posibles respuestas.

### **3.5. Procesamiento de la información recogida y análisis de los resultados**

Se procesaron todos los datos obtenidos de los cuestionarios extrayéndose gráficos para cada pregunta realizada en función de si era alumno o alumna, y se analizaron las respuestas del grupo de debate destacando las más relevantes para la investigación.

### 3.6. Evaluación y enriquecimiento de resultados: Reunión de Expertos

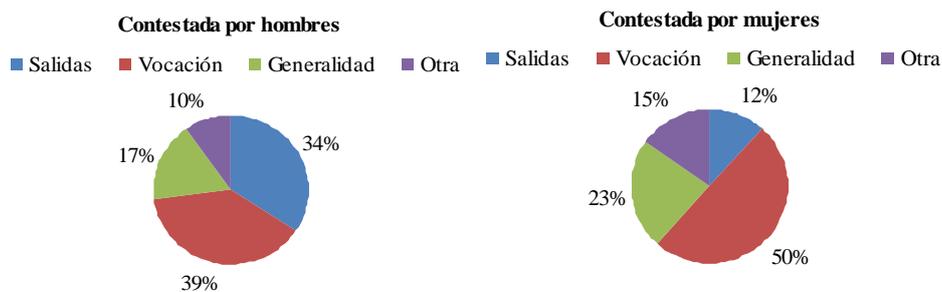
El Grupo de Investigación, una vez procesada la información y realizado el análisis de los resultados, se reunió con Mercedes López Sáez y Ana Lisbona, profesoras de la Facultad de Psicología de la UNED y expertas en el estudio de las diferencias de género en las carreras técnicas, para corroborar y enriquecer los resultados obtenidos de este estudio con los diferentes investigaciones anteriores.

## 4. Resultados obtenidos

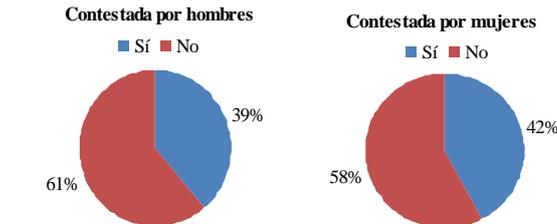
Los resultados se muestran de acuerdo a los tres bloques de marco conceptual.

### 4.1. Resultados más representativos del cuestionario en cuanto a “Elegir carrera”

*¿Por qué decidiste estudiar Ingeniería Industrial?*



*¿Algún miembro de tu familia es Ingeniero?*



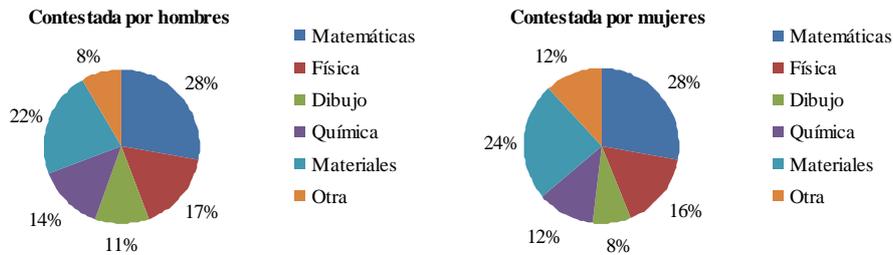
*¿Hubo diferencias entre las actitudes de tus padres cuando decidiste estudiar ingeniería?*



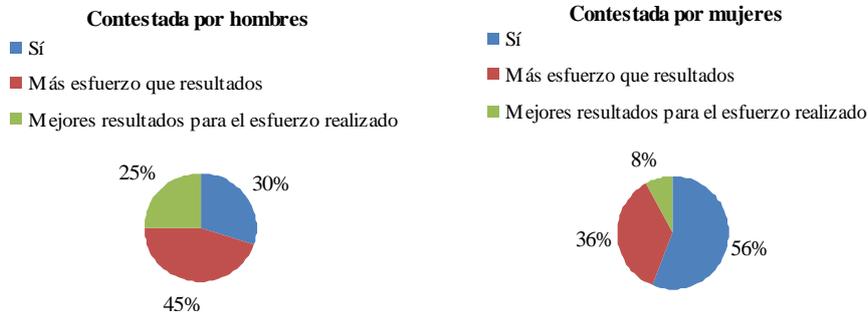
Destaca la respuesta vocacional de las mujeres, superior a la de los hombres, que están más condicionados por las salidas profesionales de la carrera elegida.

### 4.2. Resultados más representativos del cuestionario en cuanto a “Avance carrera y vida universitaria”: estudios en la ETSII-UPM

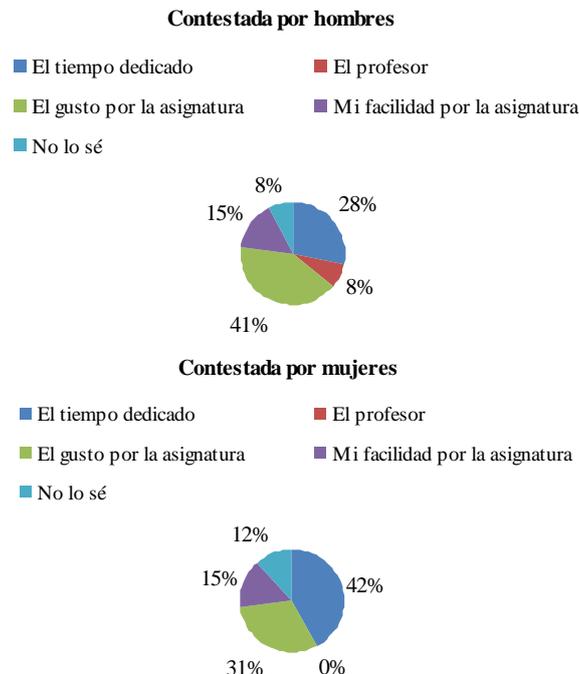
*¿Qué asignaturas te costó más aprobar?*



¿Se corresponden esfuerzo-resultados?



¿Qué ha influido más en tus éxitos?



Estos dos resultados están vinculados directamente con el rendimiento académico de los estudiantes. Las mujeres se muestran más constantes dedicando mayor tiempo a la preparación de los estudios y asegurando sus exámenes.

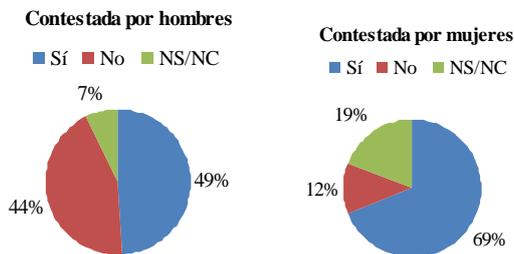
¿Supuso un obstáculo al relacionarte con tus compañeros que la mayoría fueran hombres?



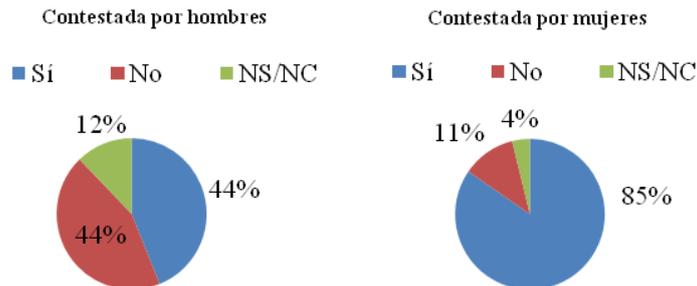
Ninguna alumna del estudio percibe grandes diferencias en cuanto a capacidad intelectual con respecto a sus compañeros varones, aunque sólo comentan que existen algunas diferencias que podrían imputarse a la influencia de los estereotipos y a la imagen sesgada que se tiene del hombre y de la mujer, fuera y dentro del ámbito académico.

#### 4.3. Resultados más representativos del cuestionario en cuanto a “Desarrollo de carrera”.

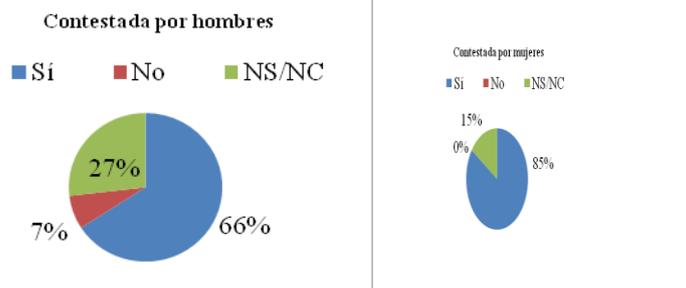
*¿Crees que tu carrera profesional puede verse afectada por tu maternidad/paternidad?*



*¿Crees que las mujeres se encuentran en desventaja en los procesos de selección para determinado puestos?*



*¿Estarías dispuesto a renunciar a un ascenso por no empeorar tu calidad de vida?*



Estas gráficas son claramente significativas de lo asumido que está entre las mujeres el problema del desarrollo de carrera y la sutil discriminación que se encontrarán debido al *techo*

*de cristal*, en contrapartida con la no percepción dentro de la vida universitaria y el desarrollo de los estudios de estas grandes diferencias.

#### **4.4. Resultados del grupo de debate**

Entre los resultados del grupo de debate se destacan que las principales dificultades de la carrera que los alumnos manifestaron son atribuciones externas como la carga de trabajo, el tiempo que requiere, la dificultad de las asignaturas, la mala docencia o la normativa referente a la matriculación de las asignaturas, aunque se aprecian algunas de carácter interno como la frustración fruto de los malos resultados durante los primeros años, la falta de entendimiento con los profesores, la no correspondencia entre el esfuerzo empleado y los resultados obtenidos o la mala gestión del tiempo. Al escribir estas respuestas de forma anónima no se ha podido determinar si las respuestas son distintas según se trate de un hombre o una mujer.

En cuanto a si encontraban diferencias en estas dificultades entre hombres y mujeres todos los participantes coincidieron en que no encontraban diferencias apreciables. Durante el debate los participantes sólo nombraron alguna anécdota aislada en materia de discriminación, no obstante cuando los moderadores introdujeron los diferentes resultados académicos en el primer año detectados entre ambos grupos, algunos de ellos se identificaron, como por ejemplo, el riesgo que se toma al presentarse a un examen.

Así el análisis que se lleva a cabo muestra diferencias en el rendimiento y en el comportamiento entre hombres y mujeres en su relación con las asignaturas, los participantes no lo aprecian, incluso rechazan la idea de estar discriminados. Cuando se les resalta las diferencias identificadas no encuentran los motivos que las expliquen.

#### **5. Conclusiones**

Las conclusiones obtenidas con esta investigación de acuerdo con el marco de análisis propuesto y fortalecido con el marco teórico analizado según los tres ámbitos de estudio son las siguientes:

El perfil psicológico de las mujeres que eligen estudiar ingeniería es más fuerte que el de los hombres, ya que meditan más la elección de la carrera y se enfrentan a los estereotipos que actúan en su contra. Esto lo revela claramente un dato: el 50% de las mujeres contestó que el principal motivo por el que eligieron estudiar una ingeniería fue la vocación, frente al 39% de los hombres; en cambio el 34% de los hombres se decidieron debido a las salidas que proporciona la carrera, frente a tan sólo un 12% de las mujeres.

El apoyo familiar tanto en la elección de la carrera como en el fracaso, juega un papel clave, siendo éste distinto en caso de ser mujeres u hombres. Un 13% de los hombres encontró diferencias entre las actitudes de sus padres cuando decidió estudiar ingeniería, frente a un 35% de las mujeres.

Esta investigación refleja claras diferencias entre mujeres y hombres en sus motivadores, dificultades y estilos a la hora de elegir y cursar la carrera de ingeniería, en cambio ellos y ellas no las reconocen como propias. Esto pudiera deberse al mecanismo de defensa por el que no se percibe la discriminación individual pero sí grupal. Las estudiantes no tienen la percepción de estar en minoría y encontrarse con problemas de género.

Las razones por las que los alumnos explican su mal rendimiento académico se pueden dividir en dos grupos: atribuciones internas y atribuciones externas. Esto explica la distinta reacción al fracaso en los primeros años de la carrera, sintiéndose más frustradas las mujeres y más reacias a presentarse a exámenes sin considerar que llevan suficientemente bien preparada la asignatura. Se confirma que las mujeres se esfuerzan más y son más constantes.

Las mujeres que han participado en esta investigación no encuentran discriminación alguna durante la etapa universitaria, si bien, en el grupo de debate ante la diferencia de los resultados académicos del primer año de carrera, las alumnas manifiestan la necesidad de profundizar en estas razones partiendo de más información adicional para entenderlas y explicarlas. En cambio, asumen y esperan un trato distinto que a los hombres en su futura carrera profesional.

Con estas conclusiones se demuestra la validez del marco de análisis establecido según los tres ámbitos de estudio: elección de la carrera, desarrollo de los estudios y la vida universitaria, y la percepción del mundo laboral.

En el futuro, esta investigación podría profundizarse con la elaboración de un estudio cualitativo más detallado a través de entrevistas personales y un grupo de discusión separado para hombres y mujeres en el que dispongan de mayor libertad de expresión y de opinión, para tratar de fundamentar las diferencias de rendimiento en el primer año de carrera.

### **Agradecimientos**

A Cristina Sánchez Raymundo, becaria de la Unidad Docente, por colaborar en todo el proceso de desarrollo de este estudio, y a Mercedes López-Sáez y Ana Lisbona por transmitirnos su entusiasmo y sus conocimientos adquiridos a lo largo de años de investigación en cuestiones de género.

### **Referencias**

Artal, M. (2007). *Acerquemos los estudios técnicos a las mujeres jóvenes*. Parque de investigación Biomédica de Barcelona.

Carrasco-Gallego, R., Ponce Cueto, E., García Sánchez, A., Ramos Montañés, M. (2007). *Situación profesional de las tituladas en Ingeniería Industrial en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid*. Book of Abstracts of I International Conference on Industrial Engineering & Industrial Management – CIO 2007, Madrid. Pags 1055-1064.

Castaño, C. (2008). *La segunda brecha digital y las mujeres jóvenes*. La segunda brecha digital, Madrid, Cátedra.

Del Río Merino, M. (2009). *Logros de las mujeres en la Arquitectura y en la Ingeniería*. Ponencia en Foro UPM. Archivo Digital UPM.

López-Sáez, M. (1995). *La elección de una carrera típicamente femenina o masculina. Desde una perspectiva psicosocial: la influencia del género*. Ministerio de Educación y Ciencia.

López Sáez, M., Lisbona, A., Sáinz, M. (2004). *Mujeres Ingenieras: Percepciones sobre su vida profesional*. Departamento de Psicología social y de las organizaciones, UNED.

Moreno, A., Gascón P., (2008). *Conciliación y empresa, colección de monografías*, Ayuntamiento de Madrid - Universidad Autónoma. *Por un reparto igualitario del tiempo para las mujeres: tiempos para vivir lo personal, convivir lo afectivo y para trabajar*.

Moreno, A., et als (2005), *La persona en la sociedad de la información*. En Secretaria de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, *La Sociedad de la Información en el Siglo XXI: Un Requisito para el Desarrollo*. Vol. II: Reflexiones y Conocimiento Compartido. Madrid.

Pérez Sedeño, E., González García, M., Santesmases, MJ., Martín Santos, A., De Villolta, P., Guill, A., Ortega, E., Sanz, V., Kiczkowski, A. (2003). *La situación de las mujeres en el sistema educativo de ciencia y tecnología en España y su contexto internacional*. Instituto de Filosofía-CSIC.

Riveira, V., Mataix, C., González, JA., Carrasco, J. (2008). Estudio de las diferencias de género en el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería industrial. Proceedings of II International Conference on Industrial Management CIO 2008, Burgos. Pags.797-806.