

# MUJER Y CIENCIA

LA SITUACIÓN DE LAS MUJERES INVESTIGADORAS EN EL SISTEMA  
ESPAÑOL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

SEGUNDA EDICIÓN ACTUALIZADA

FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA



# ÍNDICE

- 4 **Presentación**
- 6 **Introducción**
- 10 **Resumen y reflexiones generales**
  - Introducción a la segunda edición
  - Estadísticas y producción científica de las mujeres
  - Un umbral sin efecto
  - Algunas consideraciones
- 22 **Capítulo I. Ayer, ¿igual que hoy?**
  - Los primeros informes y resoluciones
  - Los estudios sobre la situación de las mujeres en ciencia y tecnología en Europa
- 34 **Capítulo II. La situación actual en España**
  - Estudios cuantitativos**
    - Análisis del alumnado
    - Profesorado universitario
    - Situación de las mujeres dentro de las distintas categorías en la universidad
    - Consideraciones por áreas de conocimiento
    - Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
  - Estudios bibliométricos en el CSIC**
  - Estudios cualitativos**
- 54 **Referencias bibliográficas y fuentes citadas**

## PRESENTACIÓN

La fundación Española para la Ciencia y la Tecnología tiene abierta, desde sus inicios, una línea de trabajo sobre las mujeres en la ciencia y la tecnología, cuyos objetivos principales son analizar su situación y contribuir en la medida de lo posible a mejorarla. En este sentido, y además de las actuaciones en educación no universitaria, la preocupación por la presencia de las mujeres en todas las áreas y niveles del Sistema Español de Ciencia y Tecnología, ha sido continua, respondiendo a las indicaciones de la Comisión y el Parlamento europeos.

En el mes de noviembre de 2002, el Congreso de los Diputados aprobó una Proposición no de Ley “relativa a la mejora de la situación de la mujer en la ciencia y la tecnología” en la que se recomendaba la recopilación y divulgación de datos referentes a las aportaciones de las mujeres al conocimiento científico-tecnológico.

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, consciente de la necesidad de disponer de datos generales y fiables, promovió un grupo de trabajo en el que participaron las expertas Paloma Alcalá Cortijo (I.E.S. Virgen de la Paloma), María Bordons (CSIC), María Luisa García de Cortázar (UNED), Marina Griñón (INE), Ana Guil (Universidad de Sevilla), Ana Muñoz (Universidad de Granada), Eulalia Pérez Sedeño (Universidad del País Vasco-CSIC) y María Jesús Santesmases (CSIC).

El objetivo era establecer indicadores, los más precisos posibles, que permitieran analizar la situación de las mujeres en el Sistema Español de Ciencia y Tecnología. Para ello se basaron en estudios sociológicos, psicosociales y bibliométricos previos, que permitieron presentar una radiografía de las mujeres en la docencia universitaria y en la investigación y proponer una serie de medidas para mejorar su estado.

Posteriormente, y según el procedimiento habitual de esta Fundación, ese informe fue sometido a la consideración de otra comisión externa formada por investigadores experimentales, gestores de la ciencia y la tecnología y de la industria y que estuvo formada por Milagros Candela (Consejera de Educación y Ciencia en la REPER de España ante la UE), Gonzalo León (Universidad Politécnica de Madrid), Elisa Navas (Fundación Giner de los Ríos), Rolf Tarrach (Université du Luxembourg) y Carmen Vela (INGENASA) y coordinada por Flora de Pablo, Profesora de Investigación del CSIC y Presidenta de la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas (AMIT). Tras un examen riguroso del estudio realizado, esta comisión coincidió plenamente con

el diagnóstico realizado y con las recomendaciones propuestas. El informe definitivo estuvo concluido en noviembre de 2004 y se publicó en 2005.

Desde entonces han sucedido varias cosas. En especial, el Decreto del 8 de Marzo de 2005 implantaba diversas medidas encaminadas a favorecer el acceso y permanencia de las mujeres en diversas instancias educativas e investigadoras, algunas de las cuales estaban recogidas en las recomendaciones del Informe de la FECYT.

Pero aún hay mucho desconocimiento y queda mucho por hacer, por lo que nos ha parecido conveniente presentar al público una versión actualizada de dicho informe.

Al igual que sucede en la Unión Europea y otros muchos países, no basta que las mujeres hayan conquistado, por derecho, el acceso a la educación y en especial a la enseñanza universitaria, porque, aunque la discriminación territorial - que destina a las mujeres a carreras y profesiones marcadas por el sexo - va disminuyendo poco a poco, llegando incluso a invertir tendencias (excepto en las ingenierías), no sucede lo mismo con la discriminación jerárquica o vertical, que sigue relegando a las mujeres a los puestos inferiores del escalafón y a estar en los puestos de evaluación, directivos e institucionales en un número claramente inferior al de las mujeres preparadas para ello.

Así pues, es necesario tomar medidas que compensen desigualdades previamente existentes, que garanticen, por ejemplo, su representación en todos los niveles de la academia, en especial en los puestos de toma de decisiones y evaluación del conocimiento. Para ello debemos incorporar la transversalidad de género en todas las políticas públicas - tal y como recomienda la Unión Europea y ordenan diversas leyes aprobadas recientemente en nuestro país - de modo que se evite que el efecto de las medidas tomadas en general o en un sector específico sea meramente retórico.

Renunciar a promover la presencia en igualdad de condiciones de las mujeres en todos los ámbitos y niveles de la investigación y de la docencia, sería un derroche de recursos humanos, pues significaría renunciar a incluir en el mundo productivo español a un grupo numeroso de personal cualificado que podría estar contribuyendo a mejorar la eficacia y la productividad del Sistema Español de Ciencia y Tecnología. Eso es algo que, ni nuestro sistema, ni ningún otro, se puede permitir. Y mucho menos, nuestra sociedad.

**EULALIA PÉREZ SEDEÑO**  
DIRECTORA GENERAL DE LA FECYT

## INTRODUCCIÓN

Desde la publicación de la primera edición de este informe, en primavera de 2005, se han producido interesantes avances en los ámbitos legislativos y normativos en lo relativo a la igualdad de mujeres y varones en el sistema de ciencia y tecnología en nuestro país. Alguno de esos cambios ya ha empezado a producir frutos, pero la mayoría de las innovaciones legislativas son tan recientes que aún no ha comenzado su implantación. Por esa razón, es de fundamental importancia difundir dichas normas a fin de que la conciencia de las mismas favorezca su puesta en marcha y su normalización.

Antes de presentar las medidas más importantes desarrolladas hasta este momento (junio 2007), conviene recordar que, si bien el ambiente político ha favorecido cambios normativos, el ambiente académico apenas ha variado: la diferencia entre mujeres y varones sigue siendo importante en los puestos de toma de decisiones en los ámbitos de la educación superior y la investigación, los estudios de género siguen siendo escasos y no necesariamente sostenibles, la igualdad de género no ha entrado aún como criterio de calidad y la revisión de los programas educativos, para eliminar los sesgos de género, es todavía una tarea pendiente.

Pero lo alcanzado no es poco, por lo que haremos un repaso, simplificado y cronológico, de los cambios producidos:

El Consejo de Ministros del 4 de marzo de 2005 aprobó *54 medidas para favorecer la igualdad entre mujeres y hombres* (BOE nº 57 del 08/03/2005), partiendo de la afirmación de que *“la discriminación histórica de las mujeres aún no se ha erradicado en una sociedad que sigue sin ofrecer iguales oportunidades a todos sus ciudadanos y ciudadanas”*. Esta ley establece dos medidas relativas a la investigación que ya se han activado. La primera es el acuerdo de la creación de una unidad específica de «Mujeres y Ciencia» para abordar la situación de las mujeres en las instituciones investigadoras y mejorar su presencia en ellas. La segunda acuerda incluir, como criterio adicional de valoración en la concesión de ayudas a proyectos de investigación, la participación de mujeres en los equipos de trabajo.

La Unidad de Mujeres y Ciencia está en funcionamiento desde enero de 2006 y aunque todavía no dispone de muchos recursos está desarrollando varias iniciativas de interés para las mujeres de ciencia de nuestro país y colaborando en las instituciones europeas pertinentes.

La Dirección General de Investigación ha incorporado en las dos últimas convocatorias del Plan Nacional de I+D+I, como criterio adicional en la valoración de los proyectos de investigación, una medida de acción positiva<sup>1</sup> para favorecer la participación de las mujeres, ayudando al notable aumento de la participación femenina en los proyectos de investigación en estos dos años.

El 22 de marzo de 2007 se aprobó la *Ley de Igualdad*, una novedad en nuestro país. Dentro de su carácter general favorable a la igualdad efectiva de hombres y mujeres, dedica el artículo 23 a la igualdad en el ámbito de la educación superior:

**23.1.** *En el ámbito de la educación superior, las Administraciones públicas competentes fomentarán la enseñanza y la investigación sobre el significado y alcance de la igualdad entre mujeres y hombres.*

**23.2.** *En particular, y con tal finalidad, las Administraciones públicas promoverán:*

- a)** *La inclusión, en los planes de estudio en que proceda, de enseñanzas en materia de igualdad entre mujeres y hombres.*
- b)** *La creación de postgrados específicos.*
- c)** *La realización de estudios e investigaciones especializadas en la materia.*

Poco más de un mes ha pasado desde la publicación de dicha Ley, es por tanto pronto para saber cómo será su implantación. Ahora bien, su coincidencia con el proceso de adaptación del sistema universitario español al Espacio Europeo de Educación Superior hace especialmente fácil que en el nuevo diseño de las enseñanzas de Grados y Postgrados se incluyan los elementos novedosos del mencionado artículo 23 (23.1. y 23.2. a) y se refuercen otras medidas ya existentes, pero que carecían de suficiente soporte legal hasta ahora (23.2.b y 23.2.c).

De enorme interés para las mujeres de ciencias ha sido la aprobación, el 29 de marzo de 2007, de la Reforma de Ley Orgánica de Universidades. Su preámbulo ofrece indicios suficientes para pensar que la igualdad de trato a las mujeres de ciencia va a ser un hecho. Efectivamente, es esperanzador leer que:

1 "Exclusivamente entre los proyectos propuestos para financiar por la comisión y de forma adicional, se valorará la participación de miembros femeninos en el equipo de investigación (como investigadores principales o como participantes del equipo). Si el cociente de género mejora la media de las solicitudes propuestas para financiar de cada plazo de presentación, este criterio mejorará la valoración de la Comisión con 5 puntos adicionales". BOE 12/272005.

*“El reto de la sociedad actual para alcanzar una sociedad tolerante e igualitaria, en la que se respeten los derechos y libertades fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, debe alcanzar, sin duda, a la universidad....mediante el establecimiento de sistemas que permitan alcanzar la paridad en los órganos de representación y una mayor participación de la mujer en los grupos de investigación. Los poderes públicos deben remover los obstáculos que impiden a las mujeres alcanzar una presencia en los órganos de gobierno de las universidades y en el nivel más elevado de la función pública docente e investigadora acorde con el porcentaje que representan entre los licenciados universitarios. Además, esta reforma introduce la creación de programas específicos sobre la igualdad de género...”*

Otros artículos de la reformada Ley Orgánica de Universidades atienden a buena parte de las diez recomendaciones que se hicieron en la primera edición de este informe, en 2005. Específicamente se regula el equilibrio entre mujeres y hombres en los órganos universitarios y del saber (recomendaciones 7 y 9), la transparencia de criterios en la formación de los mismos (recomendación 8) y se ha establecido legislación sobre la conciliación de la vida profesional, privada y familiar (recomendación 10), que ha llevado a una mayor protección de las mujeres becadas o contratadas con cargas familiares (LOU, Disposición final tercera).

Durante los dos años transcurridos, las asociaciones de mujeres académicas y científicas (AMIT, AUDEM<sup>2</sup>, etc.) han colaborado con la Secretaría General de Igualdad, con el Instituto de la Mujer y con la Unidad de Mujeres y Ciencia denunciando y tratando de corregir las situaciones de injusticia y discriminación de las mujeres. Todo lo anterior indica que se está reduciendo, prácticamente eliminando, la discriminación estructural incardinada en nuestras instituciones educativas y científicas, pero queda una discriminación sutil (incluida cierta autodiscriminación), producto

2. AMIT: Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas.  
AUDEM: Asociación Universitaria de Estudios de las Mujeres.



de un pasado de predominio masculino en la ciencia y en la sociedad que es muy difícil erradicar. Nos referimos a esos comportamientos, a veces inconscientes, que favorecen a los varones frente a las mujeres a la hora de ser llamados para realizar actividades importantes (invisibilización de las mujeres) o a esos comentarios o actitudes que muestran confianza en la competencia masculina y reticencia hacia el saber de las mujeres (paternalismo, sexismo...), y a los que las científicas se enfrentan con excesiva frecuencia. Las personas responsables de las instituciones científicas y educativas deben dejar claro que esos comportamientos no son aceptables en una sociedad democrática e igualitaria, pues aunque puedan parecer insignificantes, está probado<sup>3</sup> que, aún las pequeñas desventajas, se acumulan y tienen considerables efectos discriminatorios en el medio y largo plazo.

**CAPITOLINA DÍAZ**  
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE MUJERES Y CIENCIA DEL MEC

3. Martell, R.F., Lane, D.M.& Emrich, C. (1996), "Male-female differences: a computer simulation", *American Psychologist*, 51, 157-58.

# RESUMEN Y REFLEXIONES GENERALES

## INTRODUCCIÓN A LA SEGUNDA EDICIÓN

Las discusiones que en sucesivas reuniones mantuvo el grupo de trabajo sobre las mujeres en el sistema español de ciencia y tecnología convocadas por la FECYT permitieron poner en común un conjunto de problemas políticos, estadísticos, profesionales y sociales relativos a la situación de las mujeres en la investigación científica y técnica y en la docencia universitaria, tanto actualmente como en su evolución histórica.

Esas reuniones comenzaron en enero de 2003 a instancias de una iniciativa del Congreso de los Diputados que en noviembre de 2002 recomendó recopilar y divulgar datos sobre las aportaciones de las científicas españolas y su situación profesional y académica. Se trató entonces de abordar lo que se percibió como necesaria “mejora de la situación de la mujer en la ciencia y la tecnología”, tal como lo recogió en aquel momento la proposición no de ley que la FECYT se encargó de desarrollar.

Desde entonces, algunos logros que la primera edición del documento recomendaba se han alcanzado y merece la pena destacarlos aquí. Ya en la presentación pública de la primera edición, la ministra de Educación y Ciencia se refería a la Unidad de Mujeres y Ciencia, recién creada entonces. También las políticas de igualdad desarrolladas desde la Secretaría General de Igualdad del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales están relacionadas con las preocupaciones y las recomendaciones que se recogían en este informe. Somos conscientes de que estos logros, destacables y alentadores, no se deben ni exclusiva, ni principalmente a un informe como este. Al equipo coordinador le consta que el alcance institucional y político de las recomendaciones vertidas en él han logrado su eco en un ambiente político y social favorable, sensible al asunto de la discriminación sexista y atento a la puesta en práctica de medidas destinadas a erradicarla. La voluntad y la acción políticas son condiciones necesarias, pero no siempre suficientes para mantener, en el medio plazo, lo que podríamos llegar a denominar la decadencia del sexismo.

La situación de las mujeres, a fecha de hoy, merece muchos estudios y un cuidadoso seguimiento de los datos que permita analizarla. Las culturas de nuestro tiempo son tenaces, resistentes a medidas que introducen en el sistema de ciencia y tecnología criterios que no se ajustan a los tradicionales valores, supuestamente neutrales, del

saber y de sus prácticas. En la actualidad, pese a decisiones políticas favorables y talentos abiertos, se mantiene un conjunto de sesgos de género, una discriminación de las mujeres con respecto a los hombres por razón de su sexo; sesgos y discriminaciones que se mantienen y agudizan a lo largo de la carrera profesional de las mujeres, que ponen de manifiesto las dificultades para el desarrollo de su trabajo y para conseguir el correspondiente reconocimiento a su profesionalidad, tanto por sus pares varones como por las autoridades de las políticas académica y científica.

Durante los últimos años se ha producido una sensibilización creciente respecto a este problema, mucho más notable con el cambio de gobierno desde 2004 y por algunas medidas tomadas en diversos ministerios. Los resultados han sido un conjunto muy variado de documentos, reuniones y comités que, como el mandato parlamentario que se refleja en este documento, han llevado a la vida pública y a los medios de comunicación las discriminaciones que muchas mujeres, si es que no la mayoría, sufren en una sociedad que se pretende justa y democrática, y que tratan de cumplir, desde la acción política y desde la información pública, con la responsabilidad de poner vías de solución a ese problema. El hecho de que no toda la ciudadanía reconozca la existencia de este problema se debe en buena parte a la falta de información suficiente y adecuadamente divulgada sobre todo ello. La publicación y la divulgación de este informe tienen como objetivo contribuir a paliar este déficit.

El hecho de que la infrarrepresentación de las mujeres en los sistemas de ciencia y tecnología sea asunto que merezca la atención del Gobierno, del Parlamento, de las autoridades y del público, con ser importante y necesario, es insuficiente para que las mujeres de ciencia alcancen el lugar que por sus méritos debieran tener. Somos conscientes de que nos preceden dos milenios de cultura de predominio masculino; y de que esperar a que el paso del tiempo suprima las desigualdades exigiría periodos muy largos. Por ello creemos que la promoción explícita y pública de las mujeres es imprescindible para favorecer su inclusión en los medios profesionales y en todos los niveles de toma de decisiones. Se trata de hacer posible la corresponsabilidad familiar de hombres y mujeres mientras los dos sexos optan a su desarrollo profesional. Contar hoy con un gobierno paritario, sin precedentes en la historia de España, sugiere que sólo medidas políticas de acción positiva que exijan la paridad y respeten los principios de mérito y calidad permitiría afrontar esta situación con eficacia.

La sensibilización creciente sobre las dificultades de las mujeres para formarse y acceder al mercado de trabajo debe relacionarse con la introducción en el sistema educativo de temas sobre la igualdad entre los sexos, introducción que fue una de las

más importantes en la renovación de los contenidos curriculares de las enseñanzas primarias y medias prevista en la LOGSE. Es decir, explicitar el problema, hacerlo visible, contribuye a poner en marcha mecanismos para superarlo. Esas vías deben intensificarse junto a muchas otras que se proponen aquí.

No todas las profesionales reconocen haber sufrido discriminación, o al menos no todas las consultadas. Pero permanentemente se observan, sin embargo, cambios en la percepción de este problema de la discriminación sexista por parte de las mujeres, que parecen hacerse conscientes en cuanto disponen de datos estadísticos al respecto. Por ello, los trabajos de tipo cualitativo junto a los cuantitativos son importantes para apreciar y analizar esta misma circunstancia de la percepción de la propia sociedad; y en este campo hay todavía mucho por hacer.

Si prescindiera de las mujeres, un sistema productivo ambicioso que aspira a ser competitivo a escala europea, en el marco internacional de países extraordinariamente poderosos e influyentes, perdería o dejaría de lado una importante parte de sus recursos humanos cualificados, contribuyendo de esta manera a limitar de antemano los logros adicionales que tal inclusión está produciendo allí donde se promueve (por ejemplo, en los comités europeos). Por lo tanto, razones de equidad social y de competitividad económica imponen la necesidad del establecimiento sistemático de medidas de acción que contrarresten ese conjunto de circunstancias que obstaculizan la profesionalización de las mujeres y su promoción académica e investigadora; es decir, es necesario proveer al sistema de medidas de acción que compensen las desigualdades existentes en todos los órganos de toma de decisiones, en todos los niveles profesionales y en todas las áreas científicas.

## ESTADÍSTICAS Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LAS MUJERES

El detalle estadístico desagregado por niveles académicos, de responsabilidad profesional y de reconocimiento científico de las mujeres resulta esencial para hacer propuestas y recomendaciones que permitan abordar la discriminación sistemática y el talante social con el que se recibe la participación femenina en la vida pública española, en general, y en la investigación científica y tecnológica, en particular. Aunque puede detectarse en la ciudadanía una creciente sensibilización hacia la discriminación por sexo, hay un trecho por recorrer para aprovechar con eficacia ese aumento de la concienciación pública al respecto. Por esa razón, es fundamental que todos los datos que se recopilen estén desagregados por sexo y que abarquen no

sólo la participación de las mujeres en el sistema de ciencia y tecnología, sino también la producción científica. Los sistemas de recogida de datos deberían incluir el sexo, en todos los casos, lo que permitirá hacer un correcto seguimiento de las cifras de mujeres por áreas, tipo de actividad, subvenciones recibidas y méritos logrados, entre otros.

Pese a que la capacidad y la metodología actuales del sistema estadístico permiten conocer la situación de las mujeres en la docencia de las ciencias y las técnicas, no sucede lo mismo con la situación de la investigación en España. Bajo el epígrafe “Ciencia y Tecnología”, el Instituto Nacional de Estadística (INE) ha agrupado a mujeres que trabajan en el sistema público y en las empresas, en departamentos de investigación industrial, sin que en la mayoría de los casos se sepa de su formación, el tipo de trabajo que desarrollan y la clase de puestos que ocupan. Estos datos son necesarios para tomar medidas que conduzcan a corregir las desigualdades por sexo y la escasa visibilidad de las científicas y tecnólogas españolas.

Trabajos recientes detallan muchos aspectos hasta ahora pendientes de análisis, tal como queda reflejado en los capítulos siguientes de este libro y en la bibliografía, tanto de España como de otros países de la Unión Europea, y de los organismos internacionales. Una de las primeras carencias detectadas es la ausencia de una recopilación sistemática de estadísticas desagregadas por sexo desde el INE. Las disponibles no están desagregadas por categorías profesionales, salvo en los datos del profesorado universitario y de algunos organismos públicos de investigación (CSIC), cuando es precisamente la discriminación jerárquica uno de los principales problemas detectados.

Las mujeres acceden en número creciente a los más altos niveles educativos. Están también accediendo a variados dominios profesionales. En el profesorado universitario se han repartido por igual entre ciencias experimentales y de la salud, ciencias sociales y humanidades (alrededor de un 30% en cada una de ellas), al menos desde la década de los sesenta (aunque estuvieran todavía en clara minoría respecto a los hombres entre el alumnado universitario), lo cual no ha evitado el estereotipo de que las mujeres sean consideradas de letras y los hombres de ciencias. Este estereotipo forma parte de la construcción de las expectativas formativas y profesionales de las niñas y de las adolescentes, es decir, permanece incorporado al talante de muchos educadores y es un factor cultural de antiguo con alcance en la actualidad. Los patrones estereotipados siguen afectando a las jóvenes a la hora de optar por las distintas

vías que el sistema educativo ofrece hoy, consolidándose esos estereotipos, especialmente, en la formación profesional. Permanecer en el sistema educativo parece ser una de las vías más seguras para mantener a las mujeres jóvenes provistas de intereses, ya que facilita y estimula su capacidad formativa y su profesionalización, y puede minimizar los efectos de esos sesgos estereotipados en la construcción de sus intereses intelectuales y profesionales.

Además, la distinción entre ciencias y letras resulta hoy resbaladiza, si es que no del todo inútil, lo cual debería facilitar la superación del estereotipo femenino de letras. Las ciencias sociales han incorporado muchos conocimientos técnicos y matemáticos; por no mencionar el caso de las ciencias jurídicas, área que forma parte de la tradición masculina de legisladores y administradores de la justicia y que es una de las que cuenta con mayores porcentajes de mujeres estudiantes.

El acceso a la formación universitaria mantiene porcentajes similares de mujeres y hombres (las mujeres eran el 54,2% del alumnado matriculado en las universidades españolas en el curso 2002-2003, CRUE, 2004). El sistema, sin embargo, debe de resultar disuasorio pues el porcentaje de mujeres respecto al de hombres empieza a disminuir precisamente a partir de la formación posdoctoral, nivel considerado como primer paso hacia la especialización en la investigación y en la docencia universitaria.

Las ingenierías son áreas donde los porcentajes de mujeres se mantienen bajos. Y ahí está uno de los principales problemas pendientes, pues si las jóvenes demuestran cualidades para el estudio y la especialización –sabemos que abandonan menos el sistema educativo que los chicos y que obtienen mejores calificaciones que éstos-, pensamos que existen barreras diferentes a las cualificaciones que están interviniendo a la hora de disuadirlas a optar por las áreas más tecnológicas, en las que los hombres son mayoría, y en las que el acceso a la vida laboral resulta más difícil para las mujeres que para los hombres. Por ello, una de las recomendaciones en la que hay que insistir más intensamente es la realización de estudios e investigaciones destinados a localizar las manifestaciones concretas de discriminación y de disuasión de las mujeres en los estudios de ingeniería. Algunos trabajos recientes han encontrado barreras cuya detección ha permitido, precisamente, superarlas con éxito.

La evolución de las cifras y de los porcentajes de mujeres entre el alumnado universitario de grado y postgrado muestra aumentos paulatinos de su número en España. Según los datos de 2004-2005, del total de licenciaturas, un 60,6% fueron obtenidas por mujeres, mientras que se doctoraron un 51,5% ese mismo año. Esta

disminución sugiere que el sistema puede estar estimulando a los hombres en mucha mayor medida que a las mujeres a continuar sus estudios y a aumentar así su competencia profesional e intelectual.

## UN UMBRAL SIN EFECTO

La carrera académica, con los datos disponibles a fecha de 2003 y las series históricas que pueden construirse, muestra que, si bien el tiempo hasta ahora no ha jugado a favor de una inclusión general de las mujeres en los sistemas productivos, científicos y técnicos en todas sus áreas en España, se cuenta ya con varias generaciones de mujeres cualificadas, licenciadas y doctoradas en las universidades, que podrían contribuir a superar barreras históricas para su acceso a las actividades científicas y tecnológicas. Al ser varias las generaciones, el efecto umbral y de acumulación están preparados para manifestarse. Sin embargo, en el mundo profesional de la investigación y de la docencia universitaria, las cifras distan de reflejar esa preparación profesional, tanto cuantitativa como cualitativa de las mujeres en nuestro país.

En los estudios sobre la producción científica desagregada por sexo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se concluye que no hay diferencias significativas en lo que atañe al número de publicaciones y a su calidad entre hombres y mujeres del mismo nivel académico. Las estadísticas por sexo de ese mismo organismo público de investigación muestran variedad de porcentajes de hombres y mujeres por área de especialización, con los correspondientes sesgos discriminatorios sexistas por la permanente cifra más alta de hombres respecto de la de mujeres en los puestos de mayor rango académico, diferencias que se mantienen estables en las series históricas. Desde las Ciencias de Materiales y la Física a la Química y a la Biomedicina, el patrón del CSIC no se ajusta a modelos que expliquen las discriminaciones en otros países, donde la profesión científica goza de un prestigio social y profesional mayor del que tiene en España.

Suele considerarse, cuando se compara con el extranjero, que hay más mujeres en la carrera investigadora en España que en otros países de nuestro entorno geográfico y político, donde la investigación tiene un prestigio más antiguo del que disfruta en España y donde el apoyo público y privado a la investigación y a la innovación dotan a ese tipo de actividad de un protagonismo político y social superior al que obtiene en nuestro país. Y esa razón suele darse para explicar cifras y porcentajes de mujeres en algunas áreas superiores a los de otros países: las mujeres estarían ocupando en España puestos menos atractivos para sus pares varones, que estarían optando por

carreras profesionales de más prestigio y mejor remuneradas. Sin embargo, pese a ello, los números sugieren sesgos intensos y mantenidos en un plazo largo, especialmente si se tiene en cuenta la alta cualificación de las mujeres en nuestro país que revelan los datos por sexo de las licenciaturas universitarias.

El CSIC ha contado, sin embargo, desde su creación en 1939, con mujeres investigadoras. Durante las primeras décadas el número era muy bajo (podría considerarse insignificante si no fuera porque las mujeres estaban casi ausentes en la vida profesional, amparada esta ausencia por una legalidad de discriminación explícita). ha ido aumentando a lo largo de toda la segunda mitad del siglo XX sin que por ello el porcentaje de mujeres en los niveles de mayor reconocimiento y sueldo (profesora de investigación) haya variado de manera significativa (véanse los trabajos de Paloma Alcalá, 1996, y más adelante en este informe).

Como en los años ochenta estaban estudiando en la universidad las cohortes de edad más numerosas de la historia de España, nacidas en la década de los sesenta, pudo pensarse que las mujeres de esa generación ocuparían a partir de entonces, de manera proporcional y paulatina, puestos en todos los dominios de actividad y todos los niveles profesionales. Esto, sin embargo, no ha sucedido así. Tres décadas después, no se ha observado aumento significativo en las cifras de mujeres en las cátedras de las universidades (del 7,9 % al 13,7 %) ni en el nivel equivalente, profesoras de investigación, en el CSIC (del 7,9 al 15%). Y sigue pendiente un acceso más equitativo de mujeres a la formación técnica media y superior. Estos estudios técnicos siguen dominados por estereotipos masculinos en las enseñanzas medias y en las superiores universitarias.

Las cifras de mujeres profesionales en el CSIC (31,4% del personal investigador en 2005) y en la universidad (34,9% del total de profesorado en 2004-2005) son similares. Los aumentos han sido lentos (incluso con retrocesos) y no proporcionales a las cifras de alumnas universitarias y doctoradas. Y este dato es esencial para señalar que la discriminación es un patrón que la sociedad y que las autoridades educativas siguen tolerando en la selección de su personal especializado.

La promesa, que parece sugerir el aumento de las cifras totales de mujeres universitarias, matriculadas y licenciadas, aparece amortiguada por los datos que ofrecen las series históricas, cuya evidencia desalienta cualquier visión positiva en lo que atañe a una mejor situación actual, respecto al pasado reciente, de las mujeres en las categorías profesionales de la docencia y de la investigación.



Los datos más actuales, resumidos en tres puntos esenciales, informan de lo siguiente:

**a.** no hay diferencias de producción científica entre mujeres y hombres del mismo nivel profesional, por lo que cualquier discriminación jerárquica está injustificada en un sistema que se tiene por meritocrático;

**b.** pese a ello, hay diferencias notables entre el número de hombres y el número de mujeres que acceden a los puestos de mayor sueldo, mayor reconocimiento profesional y mayor capacidad de dedicación, lo que sugiere que las decisiones por las que tal situación se reproduce no tiene base meritocrática, sino sexista;

**c.** la lentitud del crecimiento del total de mujeres en las categorías profesionales de la docencia y la investigación no se corresponde con la velocidad y el valor de las cifras de licenciadas y doctoradas.

Se desconocen estadísticas que recojan el efecto de la maternidad sobre la carrera científica, es decir, si hay diferencias entre mujeres con hijos y mujeres sin hijos. Estudios hechos en otros países muestran que las mujeres con descendencia tardan más en lograr el reconocimiento acorde a sus méritos, mientras que esta circunstancia entre los hombres es irrelevante y, en ocasiones, hasta positiva: la afectividad, cubierta por una familia estable, favorecería la producción y la carrera profesional de los hombres mientras parece retrasar y dificultar la de las mujeres.

El impacto de la maternidad está pendiente de análisis detallados, en la Unión Europea y en España. Pese al conocimiento público de las vivencias personales de las mujeres en este asunto –los problemas para hacer compatible la vida familiar y la profesional de las mujeres se sienten en la vida ciudadana cotidiana-, es importante sostenerlos con argumentos estadísticos que relacionen maternidad y productividad en cifras totales y desagregadas por niveles profesionales y sectores de actividad. La sociedad española penaliza la maternidad en mujeres con aspiraciones profesionales, también en las investigadoras y profesoras universitarias. Sin que esto signifique que esperemos un fomento de la maternidad, –aunque no debiéramos descartar un apoyo a ésta dado su valor, así como sus efectos positivos sobre la economía-, debiera al menos respetarla, facilitando la función reproductora de aquellas que optan por ser madres al tiempo que profesionales, sin añadir trabas a las ya existentes para cualquier mujer. El grupo de trabajo que elaboró este informe ha discutido incluso sobre la posibilidad de que se esté produciendo una vuelta a la promoción de la maternidad, pese a que las condiciones sociales y profesionales que acarrea la crianza de la descendencia están lejos de ser apoyadas como merecerían, si este fuera el

caso, y a que el sistema económico y fiscal tampoco tiene en cuenta que el aumento de las tasas de natalidad es un factor esencial para el crecimiento económico.

El mantenimiento de sesgos discriminatorios por sexo se manifiesta muy claramente en el caso de los estudios de parejas científicas y sentimentales: comparten familia y trabajo, y muestran sistemáticamente a las mujeres de esas parejas en un segundo plano público como profesionales. Se trata de hombres y mujeres con la misma formación, pues en ocasiones viajan juntos al extranjero para completar su formación postdoctoral, pero el sistema parece disuadir a las mujeres a la hora de rescatar para sí un protagonismo y reconocimiento similar al de su pareja.

Todos los datos sobre mujeres y sociedad, sea en investigación y docencia como en otros sectores profesionales, muestran desigualdades. Los estudios sobre la situación de las mujeres en esos dominios de actividad son, a fecha de hoy, suficientemente claros al respecto y están en la bibliografía de las componentes del grupo de trabajo y de muchas otras autoras.

## ALGUNAS CONSIDERACIONES

Por todo ello, se considera necesario coordinar los trabajos de la Unidad de Mujeres y Ciencia con el de un Observatorio estadístico dotado de medios que permitan el seguimiento anual de la presencia de las mujeres en el sistema educativo y en todos los niveles de la formación, primaria, secundaria y especializada, así como en las categorías profesionales de los centros científicos y tecnológicos públicos y privados y en las universidades. De esta forma, se contribuiría a hacer visibles a las mujeres ante las autoridades académicas y políticas, con el fin de promover medidas destinadas a suprimir la desigualdad de la autoridad (masculina) en los laboratorios y aulas universitarias, donde las jóvenes hace años que son mayoría.

Este Observatorio deberá ofrecer cifras anuales detalladas, desagregados por sexo y por categorías profesionales, y mantener un seguimiento de la movilidad profesional de las mujeres (procedencia social y establecimiento profesional) para evaluar hasta qué punto el sistema educativo en todos sus niveles hace frente, de forma generalizada, a su principal desafío de la distribución equitativa del saber y de la formación entre mujeres de distintas clases sociales. La presencia de las mujeres en el sistema público investigador y docente en España no puede soslayar este aspecto principal de los sesgos sociales, adicionales a los de sexo, que mantiene y promueve la sociedad contemporánea.

El Observatorio tendrá que ofrecer datos anuales desagregados por sexo de los procesos de selección y promoción del profesorado y del personal investigador de centros públicos y privados, por área de investigación, de sus cargos de dirección, de las personas que solicitan proyectos de investigación y aquellas a las que le son concedidos, de su cuantía, de las publicaciones científicas, y de las becas y contratos predoctorales y postdoctorales.

En la obtención de los indicadores recomendados, desagregados por sexo, deberían participar distintos tipos de agentes. Para ello, se debería poder contar con indicadores elaborados por los propios centros y universidades, así como por las agencias financiadoras, referentes la distribución por sexo de solicitudes de ayudas a la investigación y de concesiones de proyectos de investigación, entre otros, y con indicadores de las comunidades autónomas y del INE.

El Observatorio debería, a la vez, insistir y lograr análisis de la productividad científica. Con el fin de poder obtener indicadores bibliométricos desagregados por sexo, sería necesario que las publicaciones incluyan el nombre completo de sus autores, no sólo la inicial del nombre y el apellido que se recogen habitualmente en la mayor parte de las publicaciones. El cumplimiento de esta recomendación afecta a tres colectivos: a) investigadores, que deberán incluir su nombre completo en sus publicaciones; b) editores de publicaciones científicas, que deberán conservar los nombres completos en sus productos, y c) productores de bases de datos bibliográficas.

Hace falta intensificar la formación con perspectiva de género, es decir, difundir adecuadamente que una cosa es el sexo, con el que se nace, y otra los roles sociales adscritos al mismo, que la tradición, la familia y la educación imponen, y que en la literatura al uso se denomina “género”. Como construcción social, el género hasta ahora ha significado desigualdad entre hombres y mujeres, clasifica a las personas por sus diferencias biológicas, al margen de las capacidades individuales. El resultado es la persistente discriminación para las mujeres por el simple hecho de haber nacido tales, sin opción para mostrar su valía.

Se considera necesario mantener campañas públicas de concienciación que rompan estereotipos y muestren la realidad del trabajo profesional de las mujeres, utilizando los medios necesarios para llegar al mayor número posible de personas, no sólo a la población en general, sino también, especialmente, a los responsables de los distintos organismos e instituciones, a las comisiones de evaluación y de contratación.

Es imprescindible habilitar mecanismos que faciliten la conciliación entre vida profesional y familiar. Las mujeres suelen compatibilizar trabajo y familia a expensas de su tiempo de ocio, mientras que para sus compañeros el tiempo fuera de horario laboral suele ser tiempo libre. Han de ser por ello acciones pensadas tanto para varones como para mujeres. Para ello, debe asegurarse de forma realista el cuidado de las personas dependientes durante el horario laboral, así como proveer medidas fiscales que tengan en cuenta las personas al cargo de las mujeres. Se requieren guarderías subvencionadas, que realmente atiendan a toda la población y no sólo a un grupo marginal y a grupos de élite, así como organizaciones que atiendan a los mayores y a otras personas dependientes, ya que su cuidado sobrecarga las labores domésticas de las mujeres. Especialmente hace falta concienciar a los varones de todas las edades de que el cuidado y la atención a los demás también es responsabilidad a compartida.

Las medidas institucionales destinadas a que la maternidad y el cuidado de familiares no sean una desventaja evidente son, pues, esenciales. Este tipo de medidas, que se han introducido en algunas universidades extranjeras y en algunas de las convocatorias españolas más recientes (por ejemplo, contratos Juan de la Cierva del Ministerio de Educación y Ciencia) no siempre funcionan de acuerdo al objetivo por el que fueron creadas. A menudo las mujeres se resisten a aceptar sueldos parciales por maternidad, o largos periodos que interrumpen sus carreras, pues asumen que ello les aleja de sus colegas, deja de lado temporalmente sus ambiciones profesionales y alarga así el periodo de acceso a un puesto estable o de mayor reconocimiento. De ahí la importancia de asegurar el cuidado diario de menores, mayores y personas discapacitadas, y de mantener grupos de trabajo para abordar también el asunto de la maternidad y su relación con la carrera profesional de las mujeres y de los hombres.

En este sentido, la creación de asociaciones o redes (a través de Internet u otros medios), están empezando a proporcionar apoyo social para que las mujeres puedan consolidar y mejorar su situación. Estas asociaciones deberían contar con apoyo público y con vías de expresión de sus intereses que se integren en las ya existentes para los hombres, las cuales persisten en destacar el carácter masculino de la auto-ridad y del saber.

El sistema educativo en todos sus niveles tiene un papel básico, esencial. Desde la primera fase de la socialización de niñas y niños, los estereotipos se reproducen, pese a las reformas curriculares mencionadas, a menudo sobrecargados por visiones

públicas de los propios medios de comunicación, que promueven diferencias sexistas desde la promoción del ocio (de juegos, lecturas, deportes) hasta la formación reglada. En este sentido, la promoción del mantenimiento de las niñas dentro del sistema educativo debería ser un objetivo principal, ya que se ha observado que cuanto más se forman, más capacidades adquieren para optar. Para que realmente las chicas opten en igualdad de condiciones es necesario que el sistema educativo revise su androcentrismo.

Así pues, desde el sistema educativo a la vida pública, pasando por la vida privada y las trayectorias profesionales, resultan imprescindibles medidas públicas, en todos los ámbitos, para paliar un problema grave, que afecta a la justicia social, a la igualdad entre los sexos y a la productividad científica y técnica española.

MARÍA JESÚS SANTESMASES  
CSIC

## CAPÍTULO I.

### AYER, ¿IGUAL QUE HOY?

Los estudios sobre las mujeres y las ciencias son muy diversos y abordan, fundamentalmente, cuestiones de tres tipos: pedagógicas, sociológicas y epistemológicas (siendo estas últimas de dos tipos, particulares y generales), que interactúan entre sí. El primer tipo analiza, entre otras cosas, cómo se enseña la ciencia y la tecnología desde la escuela y el contenido de los diferentes currícula. Desde que comenzaron a realizarse estos análisis, las estrategias utilizadas para alentar el estudio y trabajo de las niñas y mujeres en las ciencias han sido variadas: se han centrado en el contenido de las materias, en la selección de lecturas adecuadas, en la inclusión de información que normalmente no se contempla en los cursos estándar o en las actitudes y expectativas que las niñas y adolescentes tienen hacia las ciencias (y que suelen condicionar sus opciones de adultas), así como en las expectativas y actitudes que el profesorado manifiesta (consciente o inconscientemente) hacia sus alumnas y que también los profesionales de las ciencias revelan con respecto a las mujeres, en la necesidad de proveer de modelos femeninos a aquellas que quieren estudiar o dedicarse a la ciencia, entre otras.

El interés por la interacción entre género y ciencia, y por la relevancia del concepto de género para el análisis de la actividad científica, surge de investigaciones acerca del escaso número de mujeres conocidas a lo largo de la historia de las ciencias y sobre las barreras institucionales y socio-psicológicas que han obstaculizado y siguen obstaculizando el acceso de las mujeres a la ciencia y la tecnología. Estas investigaciones han originado el interés por la recuperación de figuras femeninas olvidadas por la historia tradicional. Todo eso y las cifras que muestran la situación de las mujeres en los distintos sistemas nacionales de ciencia y tecnología han llevado a la identificación de patrones de discriminación explícitos e implícitos (Margaret Rossiter, 1984 y 1995), de diversos tipos. Por ejemplo, se ha podido comprobar cómo las mujeres suelen dedicarse a determinadas disciplinas consideradas más 'femeninas' (discriminación denominada territorial u horizontal) y cómo ocupan los lugares más bajos del escalafón profesional (discriminación jerárquica o vertical), a la vez que se constata que el prestigio de una disciplina es inversamente proporcional al número de mujeres que trabajan en ella. Todo eso también ha provocado una serie de

propuestas y estrategias de transformaciones pedagógicas destinadas a fomentar el estudio de disciplinas científicas y tecnológicas por parte de las mujeres [Margaret Rossiter, 1995; René Clair (Ed.), 1996].

El objetivo de este capítulo es repasar los estudios que se han llevado a cabo sobre la situación de las mujeres en los sistemas de ciencia y tecnología, nacionales e internacionales, por lo que dejaremos de lado las cuestiones pedagógicas y epistemológicas. A la hora de revisar los trabajos realizados, separaremos los que presentan el estado real de las mujeres (en una escuela de una universidad concreta, año, país, etcétera) de aquellos que analizan las causas de esa situación (sean estas psicológicas, sociales, etcétera) que dejaremos para más adelante. En el primer caso, que va a ser el objeto de este breve resumen, abordaremos dos aspectos: por un lado, los estudios que incluyen datos estadísticos sobre la presencia de las mujeres en todos los niveles de la ciencia y la tecnología, es decir, en la enseñanza y en el nivel profesional, y, por otro, los estudios sobre los resultados de su actividad investigadora, en concreto estudios bibliométricos que, aunque difíciles de llevar a cabo, también pueden ser un buen indicador para medir desigualdades, sobre todo cuando se examina la productividad de hombres y mujeres en un mismo nivel de la carrera investigadora.

## LOS PRIMEROS INFORMES Y RESOLUCIONES

La búsqueda de datos numéricos e indicadores en el tema que nos ocupa no es algo nuevo. A comienzos del siglo XX, la comunidad científica de EEUU realizó algunos informes acerca de la situación de las mujeres que han sido tratados y analizados en diversos estudios<sup>1</sup>. Susan Kingsbury, catedrática de económicas en el Simmons College, elaboró, en 1911, uno de los primeros y más interesantes. Escribió a todas las mujeres que pertenecían a la Association of Collegiate Alumnae, y recibió 147 respuestas con los siguientes resultados: sólo 56 trabajaban en ciencias, es decir, un 38,9%, de las que un 43,5% eran instructoras, esto es, se hallaban en el nivel más bajo del escalafón. Del 23% que trabajaban en escuelas coeducativas sólo 5 eran catedráticas y un 60% trabajaban en economía doméstica.

Ese mismo año, Charles H. Handschin publicó en *Science* un informe más completo y amplio, pues examinaba 7.960 miembros de 81 instituciones coeducativas y encontró que sólo un 9% (717) eran mujeres. Aunque no comprobaba el rango de todas

1. La literatura de la época al respecto es muy amplia, pues todos los informes fueron ampliamente debatidos en periódicos y revistas. Véase, por ejemplo, Marcia Millman y Rosabeth Moss Kanter (1976) y M. Rossiter (1984), en especial los capítulos 5, 6 y 7.

ellas, al examinar una muestra de 149, halló que el 73% eran instructoras y el 19% profesoras permanentes, de las cuáles tan sólo había tres en ciencias, en concreto en economía doméstica. La discriminación con que son tratadas las mujeres en la academia quedó patente también en el informe presentado por Gertrude Martin sobre las decanas de 55 universidades de la Association of Collegiate Alumnae en el que subrayaba que, aunque se les exigía ser doctoras, no se las consideraba miembros de la facultad.

La recogida de datos y elaboración de estadísticas para mostrar la posición de las mujeres en las ciencias prosiguió durante la siguiente década y culminó en el informe presentado por el denominado “Comité W” de la American Association of Universities, presidido por John Dewey y en el que había una nutrida representación de profesoras. El informe recogía datos de 13.000 miembros de esta asociación pertenecientes a 145 instituciones. En 27 de los 100 centros coeducativos no había ninguna mujer y sólo el 4 % de las que había en las restantes instituciones tenían la categoría de catedráticas, frente al 23,5% de instructoras (el 61,9% de todas las mujeres pertenecían a esta categoría inferior).

Este tipo de estudios continuó de manera bastante insatisfactoria hasta finales de los años setenta. De manera insatisfactoria, porque no son generales de ningún país, área, etcétera. Suelen ser trabajos parciales sobre una determinada universidad, un cierto estado o región, sobre los grados en ciencias e ingenierías obtenidos en un determinado periodo o sobre los doctorados y, por lo general, en Estados Unidos. Aunque, la igualdad entre hombres y mujeres está incluida en la *Carta de las Naciones Unidas* (26 de junio de 1945) y en la *Declaración Universal de los Derechos Humanos* (10 de diciembre de 1948), así como en los más importantes convenios legales sobre derechos humanos, políticos y civiles, económicos, sociales y culturales establecidos por las Naciones Unidas, lo cierto es que el problema no se afrontó seriamente y a nivel internacional hasta la década de los setenta del pasado siglo XX.

En la *Convención sobre la Eliminación de todas Formas de Discriminación contra las Mujeres* (CEDAW) de 1979 de la ONU, se definieron los objetivos y medidas necesarios para conseguir la plena igualdad de género, tanto en la vida pública como en la privada. En la década de las Mujeres de las Naciones Unidas (1975-85), surgieron, además, recomendaciones específicas. Por ejemplo, en 1984, el Panel del Comité Asesor sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de las Naciones Unidas avanzó un programa de acciones, titulado “*Science and Technology, and Women*”. En ese



contexto, Estados Unidos de América y Canadá comenzaron a recopilar estadísticas separadas por sexo desde 1981, de una forma más sistemática (véase por ejemplo NSB, 2002).

A comienzos de los años noventa, la Comisión de las Naciones Unidas sobre la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo (UNCSTD) consideró que una de las tres cuestiones principales de las que debía ocuparse era la de género. En 1995, el Grupo de trabajo de la CSTD presentó al Consejo Económico y Social de Naciones Unidas la Declaración de Intenciones con 7 Acciones Transformadoras, que era una agenda de acciones sobre género, ciencia y tecnología y que hizo suya la Cuarta Conferencia Mundial sobre las Mujeres y el Desarrollo de Pekín, en 1995. Por otro lado, la UNESCO en su Informe Mundial sobre la Ciencia de 1996 incluyó un capítulo, el tercero, titulado “Las dimensiones del género en Ciencia y Tecnología”, coordinado por Sandra Harding y Elizabeth McGregor en el que, además de establecer un marco conceptual, se ofrecen datos estadísticos a nivel mundial y de algunos países en la educación formal y no formal, la enseñanza universitaria y los puestos profesionales. Ahí se señalaba ya la necesidad de tener datos: sin ellos no se podía establecer un diagnóstico adecuado y sin éste era imposible determinar prioridades.

En 1990, la Organización de Naciones Unidas estableció, a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) el denominado Índice de Desarrollo Humano (IDH). Dicho Índice pretende medir los logros promedio del desarrollo humano básico mediante un solo índice compuesto y origina una clasificación de países en términos de la esperanza de vida al nacer, la tasa de alfabetización de adultos (porcentaje de 15 años de edad y mayores), la tasa bruta de matriculación conjunta en enseñanza primaria, secundaria y terciaria, y el PIB per capita (lo que produce unos índices conexos de esperanza de vida, escolaridad, PIB y el valor del IDH). En el Informe de 2003, España estaba clasificada en vigésimo lugar de los 55 países que se calificaban como de “desarrollo humano alto”<sup>2</sup>.

En 1995 se introdujeron el Índice de Desarrollo Relativo al Género (IDG) y el Índice de Potenciación de Género (IPG), para comparar, a través de medidas compuestas, las desigualdades de género en el desarrollo humano. En el Informe 2003 el IDG de España, que ocupa la vigésima posición, era el siguiente: la esperanza de vida de las mujeres era de 82,7 años (75,9 para los hombres), la tasa de alfabetización de las

2. En España, en 2003, la esperanza de vida al nacer era de 79,2 años (índice esperanza vida: 0,90), la tasa de alfabetización de adultos era del 97,7%, la tasa bruta de matrícula de enseñanza el 92%, (índice de escolaridad: 0,97), el PIB per capita (en US \$) 21.460 (índice PIB: 0,90) y el valor del Índice de Desarrollo Humano de 0,922.

mujeres era de 96,9% (el 98,7% en los hombres), la tasa bruta de matriculación del 95% en mujeres (el 89% en hombres) y la estimación de ingresos por trabajo remunerado de 13.209 dólares en el caso de las mujeres (29.971 en el de los hombres).

El IPG fue desarrollado para dar cuenta de las desigualdades de género en áreas claves de la participación económica y política y la toma de decisiones, y se obtiene en función del porcentaje de escaños parlamentarios ocupados por mujeres, el porcentaje de mujeres legisladoras, altas funcionarias y directivas, porcentaje de mujeres en puestos profesionales y trabajadoras técnicas y la relación de los ingresos estimados entre hombres y mujeres (que se obtiene, en función de la estimación del trabajo remunerado de hombres y mujeres). Según el Informe PNUD de 2003, las mujeres españolas tienen el 26,6% de los escaños parlamentarios, constituyen el 31% de los legisladores, el 46% de profesionales y técnicas<sup>3</sup> y la relación de ingresos es del 0,44%. Hemos creído interesante señalar estos datos, pues España ocupa el lugar decimoquinto entre los setenta y ocho países para los que se ha calculado el IPG. Hay que reflexionar acerca de esos datos y los que tenemos más detallados que apuntan, de manera contundente, a la discriminación territorial u horizontal y la jerárquica o vertical, además de señalar la existencia de una clara discriminación salarial que afecta a las mujeres.

## LOS ESTUDIOS SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS MUJERES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EUROPA.

¿Qué sucede en Europa? La Unión Europea, en concreto la DGXII de la Comisión de las Comunidades Europeas organizó una reunión en Bruselas los días 15 y 16 de febrero de 1993 de la que salió el libro editado por Hugo A. Logue y Lily M. Talapessy, *Women in Science – International Workshop 15th and 16th Feb. 1993. Brussels*. En él participaron personas procedentes de todos los estados miembros, la Comisión y el Parlamento Europeo. Sin estudios estadísticos serios y completos, no obstante, se llegó a algunas conclusiones, entre ellas, la ausencia de buenas posibilidades de acceso a la toma de decisiones o a la financiación de la investigación, la escasa flexibilidad de las estructuras profesionales y la falta de políticas de igualdad, a la vez que se hicieron algunas recomendaciones, entre las que cabe destacar la recopilación y comparaciones de datos estadísticos de programas comunitarios y de los estados miembros referentes a las mujeres en la ciencia y la tecnología. Se especificaba,

3. Hay que notar que en esta categoría se incluye personal muy diverso pues contiene investigadoras y tecnólogas del máximo nivel de estudios (con doctorado), becarias en formación o auxiliares de laboratorio.

además, que los datos debían incluir el desglose por sexo del estatuto académico universitario, tanto general como por disciplinas científicas y tecnológicas (o áreas), la especificación por sexos del personal de investigación de los centros científicos y tecnológicos, el desglose por sexos de la financiación de la investigación por parte de los organismos nacionales, en concreto porcentajes de mujeres solicitantes y porcentajes de concesiones a mujeres, así como desglose por sexos de la composición de los comités nacionales de financiación y de política científica y tecnológica. Aunque el informe se distribuyó por toda Europa, no hubo respuesta inicial de la Comisión a las recomendaciones, aunque algunos estados miembros se hicieron eco de algunas de ellas.

Alemania fue el primer estado miembro de la Unión Europea que prestó especial atención a la situación de las mujeres. En 1989 se elaboró el primer informe nacional sobre “la promoción de las mujeres en la ciencia”, en el que se recomendaba, entre otras cosas, el nombramiento de comisarias o comisarios de igualdad de oportunidades en todas las universidades e instituciones de investigación, así como el desarrollo de planes de igualdad de oportunidades y presentación de informes anuales. En la actualización de 1996, aparecían algunas mejoras, pero también graves insuficiencias: por ejemplo, la insuficiente participación de las mujeres en las instituciones de investigación sobre todo en puestos directivos y de apoyo a la investigación; además, se observaba una disminución importante de mujeres en los estudios de ciencia y tecnología tras la reunificación de Alemania. En la actualización de 1997 se adoptó un programa de seis puntos, uno de los cuales indicaba que la promoción de la mujer debía ser parte integrante de todas las políticas académicas e investigadoras. Todo ello se completó con otros dos informes nacionales sobre “las mujeres en los puestos de dirección” (1998 y 1999).

El Reino Unido llevó a cabo un estudio sobre política científica coordinado por el Canciller del Ducado de Lancaster en 1993 (*Realising our Potential: A Strategy for Science, Engineering and Technology*) en el que se tomó buena nota de la cuestión de las mujeres: este informe tuvo la peculiaridad de que en él se recogían los resultados de una consulta efectuada a muchas mujeres que aprovecharon la oportunidad para señalar las dificultades con que se enfrentaban. A continuación, otro informe elaborado en 1994 por el Committee on Women in Science, Engineering and Technology, se publicó con el título *The Rising Tide, A Report on Women in Science, Engineering and Technology*, en el que se ofrecían datos cuantitativos sobre las chicas y las mujeres que estudian ciencia y tecnología y de su supervivencia en la profesión escogida. Como respuesta a ese informe se fundó la Development Unit for Women

in SET, encargada de llevar adelante las recomendaciones que se hacían en dicho informe y que fueron aceptadas por el Gobierno británico. Luego, la baronesa Susan Greenfield coordinó el informe SET Fair para la Secretaría de Estado de Comercio e Industria y el Gobierno británico publicó en 2003 una respuesta a dicho informe, titulada *A Strategy for Women in Science, Engineering and Technology* en el que se detallan diversas acciones a seguir, como mejorar la enseñanza de las ciencias en la escuela, controlar el nivel que alcanzan las chicas en ellas, hacer que los diversos organismos implicados trabajen conjuntamente para reclutar y promocionar a las mujeres en ciencia y tecnología, proporcionando fondos adicionales para todo ello.

Dinamarca llevó a cabo un estudio semejante a través del Ministry of Research and Information Technology (1997): *Women and Excellence in Research*. Copenhagen: Statens Information. Por su parte, el grupo de trabajo nombrado por la Academia de Finlandia (1998) se ocupó de estudiar las oportunidades profesionales de las mujeres y la forma en que se podrían eliminar los obstáculos a los que se enfrentan, a la vez que proponía a la academia un plan de desarrollo. Dichas recomendaciones se reparten en cuatro ámbitos: los métodos de evaluación, la asignación de fondos de investigación por parte de la Academia de Finlandia, la mejora del estatuto de las/los jóvenes investigadoras/es, así como de sus familias, y la educación de las actitudes de todos los grupos implicados.

En 1998, la Dirección General de Investigación de la Unión Europea (antes DGXII) creó un grupo de trabajo sobre las mujeres y la ciencia, que elaboró un informe, *Política Científica de la Unión Europea*, que lleva por subtítulo *Promover la excelencia mediante la integración de la igualdad entre géneros* y que se conoce como *Informe ETAN* (2000). Tras estudiar la situación de la mujeres en la ciencia y la tecnología de diversos países europeos, concluía que la “infrarrepresentación de las mujeres amenaza los objetivos científicos de alcanzar la excelencia, además de ser un derroche y una injusticia”. Dicho informe, muy necesario, es sumamente interesante, pero puso de manifiesto la dificultad de obtener datos fiables en el campo de la ciencia y la tecnología, lo cual rebajó considerablemente los logros esperados. Por ese motivo, una de las recomendaciones del denominado grupo ETAN fue que todos los estados miembros de la Unión Europea elaboraran estadísticas desglosadas por sexo<sup>4</sup>. Muestra del interés del tema es que el último informe europeo de indicadores de ciencia

4. Recuérdese que la CE ya había efectuado la misma recomendación en 1993 y en esos cinco años no había habido mejoras sustanciales.

y tecnología (EC, 2003), incluye una sección dedicada al análisis de la participación de las mujeres en la ciencia dentro de los países de la Unión Europea.

Por otro lado, la Unión Europea mantiene una página web ([http://europa.eu.int/comm/research/science-society/women/wssi/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/research/science-society/women/wssi/index_en.html)) en la que se ofrecen informes, datos estadísticos, etcétera. Pero, en muchas ocasiones, esta información no está actualizada ni es homogénea, pues en todas las tablas de indicadores no aparecen datos de todos los países, dado que en muchos de ellos han hecho caso omiso de tal recomendación. Recientemente, la publicación de la serie *She Figures* (2003 y 2006) intenta solucionar esos problemas<sup>5</sup>.

Con respecto a la participación de las mujeres en la investigación que se desarrolla en la industria y en el sector privado hay que señalar que apenas hay datos<sup>6</sup>. La Unión Europea, una vez más, promovió un estudio al respecto, que se publicó en 2003 bajo el título *Women in Industrial Research: A wake up call for European Industry (WIR)*, fruto de los trabajos realizados por el grupo experto de alto nivel sobre las mujeres en la investigación industrial para el análisis estratégico de cuestiones específicas de política científica y tecnológica (STRATA). WIR consta de dos partes. En la primera se presentan los resultados del análisis estadístico de la situación de las mujeres en la investigación industrial y se pone de manifiesto que la situación en este sector es aún peor que la de otros, ya que las mujeres sólo constituyen el 15% de los investigadores. En España el porcentaje es del 19,3% pero hay que mirar esa cifra con cierta cautela, pues, a veces, en las estadísticas del INE se reúnen bajo una misma categoría a investigadoras técnicas y auxiliares. En la segunda parte, se presenta un estudio cualitativo que identifica y describe buenas prácticas para promover la participación de las mujeres y mejorar sus carreras en el sector privado. Se considera que una “buena práctica” es aquella estrategia que utilizan las compañías para reclutar, retener o promover a las mujeres en la investigación<sup>7</sup>.

La Unión Europea también publicó, en 2003, *Women in Science and Technology. The Business Perspective* como resultado de “The Wake-Up Call for European Industry”. En este estudio se afirma que si Europa quiere convertirse en una verdadera sociedad basada en el conocimiento, necesita más investigadores sobre todo en el sector comercial, donde las mujeres están aún más infrarrepresentadas.

5. La edición de 2003 puede consultarse en [http://ec.europa.eu/research/science-society/pdf/she\\_figures\\_2003.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/pdf/she_figures_2003.pdf) y la de 2006 en [http://kif.nbi.dk/She\\_Figures\\_2006.pdf](http://kif.nbi.dk/She_Figures_2006.pdf).

6. Aunque en el Informe ETAN aparecían algunos.

7. Véase, por ejemplo, Pérez Sedeño y Alcalá Cortijo, 2007.

Para cambiar la situación, el grupo experto analizó una serie de compañías europeas del más alto nivel, buscando experiencias de igualdad, diversidad y transversalidad de género. Partiendo de una serie de estudios recientes que señalaban la relación existente entre la distribución por géneros en la administración de la compañía y sus beneficios, se pasó a la colaboración entre los sectores público y privado para poder tener una visión real de qué factores imprevistos pueden influir o no en nuestras decisiones políticas. Al participar en este ejercicio, las empresas reconocieron que la diversidad es una cuestión que ya no se puede ignorar y que hay que abordar a fondo la cuestión del género dentro de la investigación.

También a comienzos del año 2005 se reunió un grupo formado por cinco expertos en ingeniería económica y ciencias sociales y 20 representantes de compañías de alto nivel para analizar la diversidad del género en la ciencia y la tecnología. Lo importante y desafiante de esta mezcla es que los empresarios y las personas que están en los niveles más altos no siempre tienen conocimientos en ciencias sociales, mientras que muchos expertos en ciencias sociales no siempre tienen experiencia empresarial. Esta experiencia podría ser rica o convertirse en un diálogo de sordos, pero, de hecho, contribuyó a formar un juicio sobre muchas cuestiones y a indicar muchas facetas, incluyendo aspectos no estrictamente empresariales, como una serie de aspectos socioeconómicos.

En este informe queda claro que la discriminación perjudica la cultura empresarial, pues las empresas necesitan talentos, vengan de donde vengan. Como históricamente las empresas han dejado poco espacio para las ingenieras, las jóvenes evitan, en la actualidad, proseguir carreras en ciencias o ingenierías. Pero continuamente aumenta el número de empresas conscientes de la necesidad de ampliar y acelerar la lenta proporción en que las mujeres se incorporan al mundo industrial; dichas empresas intentan responder a preguntas formuladas hace tiempo: por qué hay tan pocas, por qué no llegan a los máximos niveles en la misma proporción que los hombres, por qué es tan difícil compaginar vida familiar y laboral, y cómo las empresas pueden ayudar a resolver esas cuestiones.

Con respecto a nuestro país, hay que señalar que aparte de las estadísticas recogidas por el INE, escasas pues no contemplan todas las posibilidades o no se presentan desagregadas, están también unos cuantos datos recogidos por el Instituto de la Mujer, como es el caso de su publicación *La mujer en cifras*. Apenas existen unos cuantos estudios estadísticos más y ninguno completo sobre las mujeres en el sector privado.

En el citado capítulo del *Informe mundial sobre la ciencia* ya aparecían algunos datos de España, pero de 1990. También hay que señalar algunos estudios realizados a principios y mediados de los años noventa como los de M<sup>a</sup> Antonia García de León (1990), Eulalia Pérez Sedeño (1995, 1995a), M<sup>a</sup> Luisa García de Cortázar y M<sup>a</sup> Antonia García de León eds. (1995), Paloma Alcalá (1996) y Teresa Ortiz y Gloria Becerra (1996), entre otros. Recientemente, y a instancias de algunas universidades o gracias a algunos proyectos de investigación solicitados por investigadoras universitarias, se están realizando o se han realizado algunos de universidades concretas (Universidad de Sevilla, Universidad del País Vasco, Universidad de Valladolid, Universidad Autónoma de Madrid, uno conjunto de todas las universidades catalanas, etcétera), o de ciertas facultades (Medicina de la Universidad Complutense de Madrid, Ingeniería de la Universidad de Jaén, Física de la Universidad de Valencia, etcétera.). Los más recientes estudios generales sobre las mujeres en la universidad española o en el sistema español de ciencia y tecnología son el del Colectivo IOE (1996), la parte española del proyecto GENTEC, dirigido por Eulalia Pérez Sedeño, financiado por la Organización de Estados Iberoamericanos y la UNESCO (2001, sin publicar) y el financiado por el entonces Ministerio de Educación, Cultura y Deportes en el año 2003 (*La situación de las mujeres en el sistema educativo de ciencia y tecnología en España y en su contexto internacional*).

No obstante, éstos, al igual que otros anteriores, no son satisfactorios, pues los organismos encargados de recoger los datos (INE, las universidades, o el CSIC) o no proporcionan todos los datos solicitados, o no tienen criterios homogéneos para la elaboración de indicadores (en el caso en que los elaboren), siendo éste uno de los principales problemas. Mención aparte merece el CSIC, que en 2001, 2003 y 2005 ha elaborado un estudio muy completo de la situación de su personal a instancias de la comisión Mujeres y Ciencia de este mismo organismo. Estos estudios están disponibles en la página web ([www.csic.es](http://www.csic.es)) y es propósito de dicho organismo actualizarlos anualmente.

Hay que insistir en la disparidad de criterios que se utilizan en la elaboración de indicadores. Por ejemplo, en las estadísticas del INE, que se pueden obtener del INEbase, las estadísticas sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D) 2002 se recogen por sector de actividad económica (empresas, administración pública, enseñanza superior e instituciones privadas sin fines de lucro) y ocupación (investigadores, técnicos y auxiliares). Cuando acudimos a las estadísticas elaboradas por las universidades o el CSIC, no se siguen los mismos criterios, hay conjuntos clasificatorios que se solapan con otros, etc.

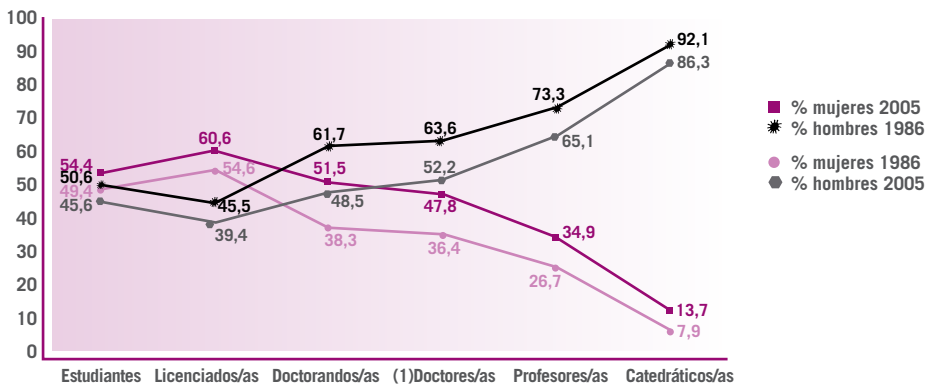
Ahora bien, con los datos disponibles (aún con los defectos señalados), resulta interesante ver la evolución experimentada, por ejemplo, en la universidad española. Para ello hemos comparado la situación de las mujeres en el momento de la promulgación de la denominada *Ley de la Ciencia*<sup>8</sup> y los últimos disponibles.

En ese momento, las mujeres constituían ya casi el 50% del estudiantado universitario. Ese porcentaje aumentaba hasta llegar al 54,6% en el caso de las licenciadas. En el curso 2004-2005, las mujeres matriculadas en la universidad española alcanzaban el 54,4% frente al 45,6% de varones, licenciándose un 60,6% de mujeres, frente al 39,4% de varones del total de licenciados universitarios. De hecho, las mujeres son mayoría prácticamente en todas las carreras universitarias excepto en las ingenierías (en matemáticas y físicas, aún no han llegado al 50%, pero lo rozan).

Y en los años ochenta, era evidente la pérdida enorme de mujeres en la carrera académica, que comenzaba inmediatamente tras la licenciatura. En el doctorado y en la lectura de tesis, de cada diez personas apenas cuatro eran mujeres; en el profesorado, éstas quedaban reducidas a la cuarta parte: de cada diez profesores 2,5 eran mujeres y, como colofón, en el estamento de mas prestigio y poder, que es el de cátedras de universidad, la proporción era de sólo una mujer por cada nueve hombres (en realidad, 0,7 mujeres).

Como puede apreciarse en el siguiente gráfico, en casi veinte años, la situación ha variado muy poco. Obsérvese cómo, a pesar de que las doctorandas han aumentado un 13,2 % y las doctoradas un 11,4 %, las profesoras sólo han crecido un 8,2 % y las catedráticas de universidad un 5,8 %. La superposición de las tijeras de 1986 y 2005 es sumamente elocuente<sup>9</sup>:

#### DISTRIBUCIÓN DE MUJERES Y HOMBRES A LO LARGO DE LA CARRERA ACADÉMICA (1986-2005).



(1) Se han repetido las tesis aprobadas en 2002/2003 al no haber sido facilitada esta información por la universidad para el curso 2004/2005. Tomado de Pérez Sedeño, E. y Alcalá Cortijo, P. (2006).



Pero aún hay más. Las mujeres están excluidas de los puestos directivos: en los rectorados, como directoras de los Organismos Públicos de Investigación (OPIs), etcétera. Por ejemplo de los seis OPIs que dependen del Ministerio de Educación y Ciencia, ninguno está dirigido por una mujer. El número de rectoras (4 entre 72) es testimonial, igual que lo son las mujeres en las Reales Academias: en la Real Academia de la Historia, sólo hay 3 mujeres entre los 36 miembros; en la de Ciencias Exactas, Física y Química y Naturales, tan solo 2 entre 55, al igual que en la de Ingeniería aunque ésta cuenta con menos miembros (44 en total); y en la de Real Academia de Medicina, que tiene 46 miembros, tan sólo hay dos mujeres.

En total, de los 654 miembros que componen las 10 Reales Academias, las mujeres sólo constituyen el 5,53%<sup>10</sup>.

No basta que las mujeres hayan conquistado, por derecho, el acceso a la educación y en especial a la enseñanza universitaria. Es necesario garantizar su representación en todos los niveles de la academia, en especial en los puestos de toma de decisiones y evaluación del conocimiento. Para ello es necesario incorporar la transversalidad de género (*gender mainstreaming*) en todas las políticas públicas - tal y como recomienda la Unión Europea y las medidas y leyes aprobadas recientemente en nuestro país - de modo que se evite que el efecto de las medidas tomadas en general o en un sector específico sea meramente retórico.

**EULALIA PÉREZ SEDEÑO**  
DIRECTORA GENERAL DE LA FECYT

8. Ley 13/1986, de 14 de abril, de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica.

9. Esta 'tijera' es similar en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el mayor organismo público de investigación. Véase Pérez Sedeño y Alcalá Cortijo (2006) y el Informe del CSIC, Informe Mujeres Investigadoras 2006.

10. Datos del Instituto de la Mujer del MTAS.

## CAPÍTULO II.

# LA SITUACIÓN ACTUAL EN ESPAÑA

Cuando Sandra Harding (1986) revisaba los estudios existentes sobre las mujeres y la ciencia, se preguntaba “¿Por qué las mujeres están situadas en los niveles de inferior categoría? ¿Por qué sigue existiendo aún segregación de sexos entre los investigadores después de transcurrido más de un siglo desde que las mujeres empezaran a abrirse camino en el ámbito científico? ¿Por qué existe esa diferencia entre las expectativas de las mujeres y la respuesta real de la ciencia?” En España comienzan a plantearse las mismas cuestiones casi una década más tarde, a través de una serie de trabajos realizados por francotiradoras en los huecos abiertos por las universidades para los estudios de género.

Actualmente, algunas investigadoras dedicadas a la ciencia y a la tecnología, que nunca se habían ocupado de estas cuestiones (*Arbor*, julio-agosto, 2002), se ven obligadas a volver a plantear las mismas preguntas sobre las que habían reflexionado sus antecesoras, poniendo de relieve la marginación a que somete la Academia a los estudios sobre discriminación sexual al no considerarlos parte del *corpus* del conocimiento.

Con iguales méritos, ¿disfrutan las mujeres del mismo número de becas que sus colegas varones? ¿En qué proporción dirigen las mujeres equipos y proyectos de investigación? ¿Qué participación hay del sexo femenino en las comisiones de evaluación y tribunales de selección? ¿Participan las mujeres suficientemente en los órganos de la política científica? La pertinencia de estos interrogantes se ve reflejada en el resumen que, sobre la situación española, ponen de manifiesto algunos de los últimos estudios realizados sobre mujeres y conocimiento.

A continuación, se presentan los principales datos y conclusiones que se pueden extraer de diversos estudios que se aproximan al tema desde distintas perspectivas:

➤ Recogida de datos y elaboración de estadísticas que permiten mostrar la posición de las mujeres en el sistema de ciencia y tecnología (universidades públicas y los organismos públicos de investigación) (Paloma Alcalá, 1995; M<sup>a</sup> Luisa García de Cortázar, 2004; Ana Guil, 2004; Eulalia Pérez Sedeño, 2003; Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas CRUE, 2004).

- Estudios bibliométricos que analizan el impacto y la productividad de las investigadoras a través de las publicaciones científicas (María Bordons y Elba Manleón, 2003; María Bordons y Ana Muñoz, 2003).
- Estudios cualitativos que recogen la percepción que las propias investigadoras tienen, tanto de su situación como de las dificultades que afrontan en el ejercicio de su carrera profesional (M<sup>a</sup> Jesús Santesmases, 2000; M<sup>a</sup> Teresa Fernández y M<sup>a</sup> Jesús Santesmases, 2002; Eulalia Pérez Sedeño, 2003; Ana Guil, 2004).

Recientemente, universidades que han creado Observatorios de Igualdad y algunas comunidades autónomas han realizado estudios que, además de recoger datos de presencia de las mujeres en distintos niveles profesionales, revisan la legislación de manera muy completa. También aportan numerosas recomendaciones sobre actuaciones concretas en gran parte coincidentes con las aquí presentadas. ([www.bioeticayderecho.com](http://www.bioeticayderecho.com) ; Álvarez, J., Campabadal, F.(2004), Guil bozal, Ana; Solano Parés; Ana y Álvarez Girón, Manuela. 2005; Izquierdo, M. J.(Dir) 2004 y Universitat Politècnica de Catalunya).

## ESTUDIOS CUANTITATIVOS

En todo lo relacionado con el análisis de la presencia y estatus de las mujeres dentro del sistema científico y tecnológico resulta fundamental valorar el papel de la educación.

### Análisis del alumnado

Las últimas estadísticas del INE referentes a la enseñanza media y superior en España que hemos consultado (cursos 2000-2001 y 2003-2004) presentan algunos datos de interés.

Cuando al término de la enseñanza secundaria el alumnado opta por alguna alternativa, ésta suele ser profundamente estereotipada. Así se manifiesta en los ciclos de grado superior y medio. Más del 80% de los matriculados en las materias relacionadas con el textil, la imagen personal, la sanidad y los servicios socioculturales son mujeres, y un porcentaje superior al 90% del alumnado de mantenimiento de vehículos y servicios a la producción, mecánica, madera, electricidad y electrónica son varones.

Sólo en un número muy reducido de ciclos formativos los dos sexos se reparten por igual.

La situación de los alumnos/as que deciden cursar los diferentes bachilleratos (artes, ciencias de la naturaleza y de la salud, humanidades y ciencias sociales, tecnológico), presenta un panorama menos grave, a pesar de que más del 60% del alumnado de la modalidad de humanidades y ciencias sociales es femenino y casi un 80% del bachillerato tecnológico son chicos. Si se analiza cada sexo por separado, casi un 60% de las chicas eligen humanidades y ciencias sociales; el 35,2%, ciencias de la naturaleza y de la salud; un 4,9%, artes; y el 4%, tecnología. Los chicos, por su parte, eligen en un 40,5% ciencias de la naturaleza y de la salud; un 39%, humanidades y ciencias sociales, y el 17%, tecnología.

Así pues, las diferencias más acusadas se producen en la opción tecnológica y en menor grado en las humanidades y ciencias sociales.

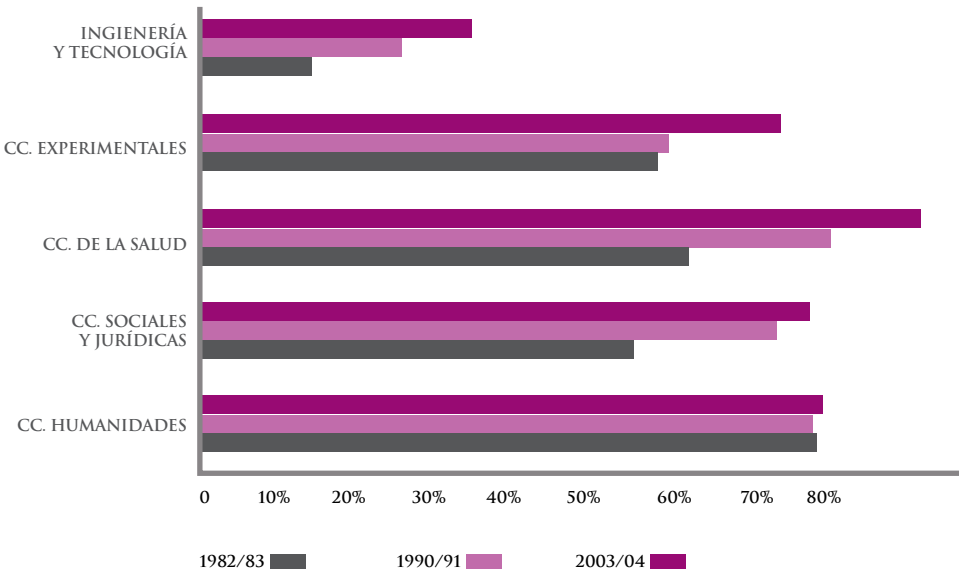
Durante los años ochenta del siglo XX, diferentes estudios, españoles y extranjeros, pusieron de manifiesto algunos de los factores que hacen que las chicas elijan alternativas que se ajustan al estereotipo femenino, a pesar de que no conlleven las mejores perspectivas laborales. Entre las causas que condicionan sus opciones se citan: la ausencia de modelos femeninos en la producción científico-técnica, la inseguridad que puede suponer el tener que renunciar al papel y a los valores asignados al sexo femenino ante una opción no tradicional, un nivel menor de autoestima y confianza en sus posibilidades y, por último, y no menos importante, las dificultades que encuentran las mujeres para ser contratadas por las empresas en puestos técnicos y de responsabilidad.

A lo largo de la última década, la tecnología ha pasado a formar parte del *currículum* obligatorio y post obligatorio de la enseñanza media, aunque no parece que tal hecho haya sido suficiente para contrarrestar los factores anteriormente citados.

Sin lugar a dudas, la tecnología continúa siendo la asignatura pendiente del sexo femenino, no tanto porque las alumnas fracasen académicamente, sino porque las expectativas y el comportamiento de las familias y de algunos docentes inciden de forma negativa en la confianza en sí mismas que las chicas tienen en lo referente a este ámbito, que las lleva a no plantearse su posterior desempeño profesional. Lo que algunos autores denominan “incapacidad adquirida” no es más que la discriminación sexista, que no tiene como consecuencia un menor éxito escolar sino una devaluación de las posibilidades de elección profesional de las mujeres (Marina Subirats y Cristina Brullet, 1988).

Cuando pasamos a los estudios universitarios del nivel de licenciatura o ingeniería superior, desde hace más de una década las mujeres son más del 50% (gráfico 1) de los alumnos en la inmensa mayoría de las carreras, con la excepción notable del área de ingeniería y tecnología. Incluso en el curso 2003-2004 hay áreas como la de ciencias de la salud en la que más de siete de cada diez estudiantes (74%) son mujeres.

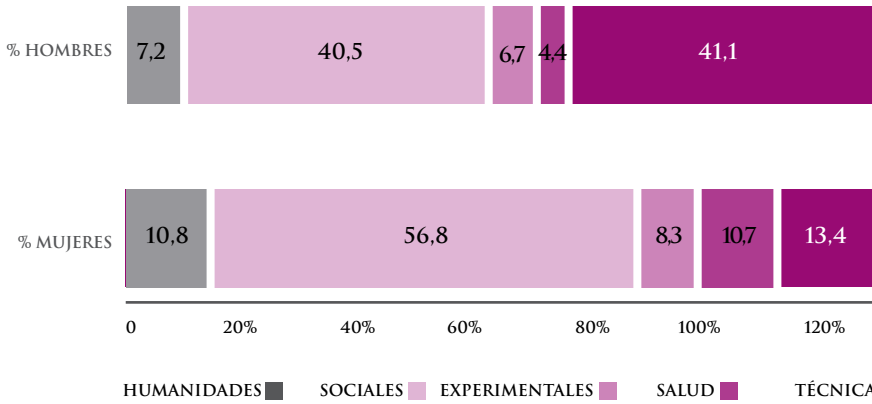
**GRÁFICO 1.**  
**PORCENTAJE DE MUJERES MATRICULADAS EN LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS ESPAÑOLAS.**



Fuente: Eulalia Pérez Sedeño (2003) y MEC – Consejo de Coordinación Universitaria (2004).

Aunque sólo un 32% del total de universitarias opta por estudios relacionados con la ciencia y la técnica, la perspectiva es optimista. Poco a poco las mujeres van saldando la cuenta pendiente con la tecnología, ya que existe una tendencia creciente al incremento de su presencia en las ingenierías, siendo en la actualidad esta carrera la más elegida por ellas dentro del área científico-técnica (ver gráfico 2): el 13,4% de las estudiantes universitarias están matriculadas en carreras técnicas, frente al 10,7% en ciencias de la salud y el 8,3% en ciencias experimentales.

**GRÁFICO 2.**  
**DISTRIBUCIÓN DEL ALUMNADO UNIVERSITARIO POR ÁREA Y SEXO. CURSO 2003-04.**



Fuente: MEC – Consejo de Coordinación Universitaria (2003-2004)

A estos datos es preciso añadir que las mujeres abandonan en menor proporción los estudios y obtienen mejores calificaciones que sus compañeros varones, lo que ha conducido a que se licencien en mayor porcentaje al que se matriculan. Por ejemplo, en el curso 2002-2003 más del 30% del alumnado que terminó alguna carrera técnica superior pertenecía al sexo femenino, siendo un 28% del alumnado que se matriculó cinco años antes. De igual manera, en las otras áreas científico-técnicas se produce el mismo efecto: el 61% de los estudiantes que terminan ciencias experimentales y el 77% que lo hace en ciencias de la salud son mujeres. Cuanto más tiempo permanecen las alumnas en el sistema educativo más cómodas se sienten dentro del conocimiento científico y más confianza tienen en sus posibilidades.

Los estudios de doctorado son el primer escalón en el que se produce un pequeño descenso; no obstante, las mujeres siguen siendo mayoría (51,5 %). Desde que las mujeres tuvieron supremacía entre el alumnado universitario, la lectura de tesis era el primer tramo en el que la pérdida del potencial femenino comenzaba a notarse. Por ejemplo, en 2003 el porcentaje de mujeres que leyeron tesis fue de un 47,8%. Pese a todo, las mujeres no se han desanimado y, aunque de manera paulatina, durante los últimos años ha existido un incremento gradual de las tesis realizadas por mujeres en todas las áreas, incluso en ingeniería y tecnología (INE, 2003-04).

## Profesorado universitario

El profesorado universitario se divide en dos categorías: funcionario o permanente (catedráticos y titulares, tanto de universidad como de escuela universitaria) y no funcionario: asociados a tiempo completo o parcial y ayudantes, fundamentalmente. Para acceder a cualquiera de las categorías permanentes de la universidad es imprescindible tener el grado de doctor, excepto para las titularidades de escuela universitaria. Sin embargo, según se desprende de un estudio realizado en las universidades andaluzas (Ana Guil, 2004), la mayoría de quienes han obtenido el grado de doctor en esta última categoría son mujeres, por lo que sino ascienden, evidentemente no es por falta de titulación.

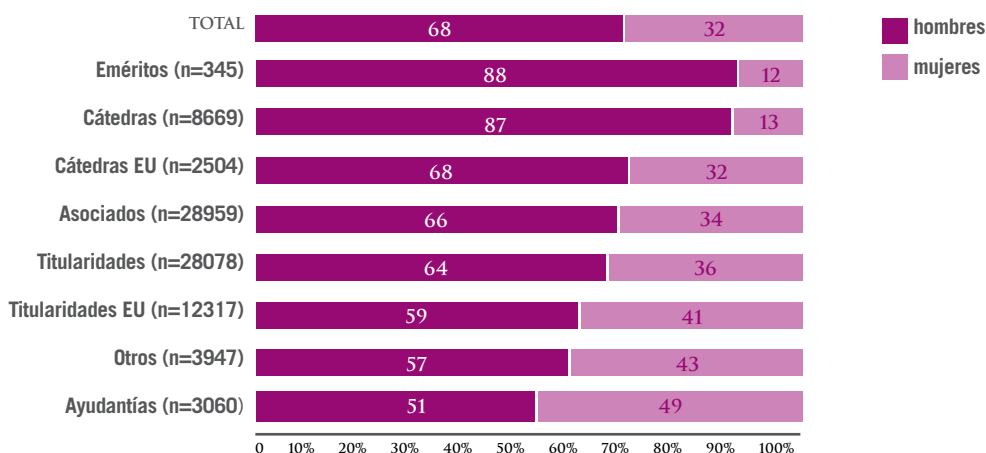
### Situación de las mujeres dentro de las distintas categorías en la universidad

Según los datos ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en el curso 2003-2004 (gráfico 3), las mujeres representaban el 32% del profesorado universitario. Cabe destacar que en el curso 2001-2002 suponían el 37% de dicho profesorado, por lo que la disminución global de mujeres en el profesorado pone en evidencia que no siempre el paso del tiempo representa un aumento de la presencia de mujeres, sino que puede haber retrocesos. Si analizamos las diferencias por sexo, teniendo en cuenta las categorías docentes, casi nueve de cada diez catedráticos eran varones (el 87%), frente al 13% de mujeres catedráticas; más de seis de cada diez titulares eran hombres (el 64%), frente al 36% de mujeres; porcentajes muy similares se dan en las categorías de asociados y ayudantes, siendo esta última la única categoría en donde existe paridad (49%).

La presencia de las mujeres, pues, aumenta a medida que desciende la categoría docente.

GRÁFICO 3.

### DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO POR CATEGORÍA DOCENTE Y SEXO. CURSO 2003/04.

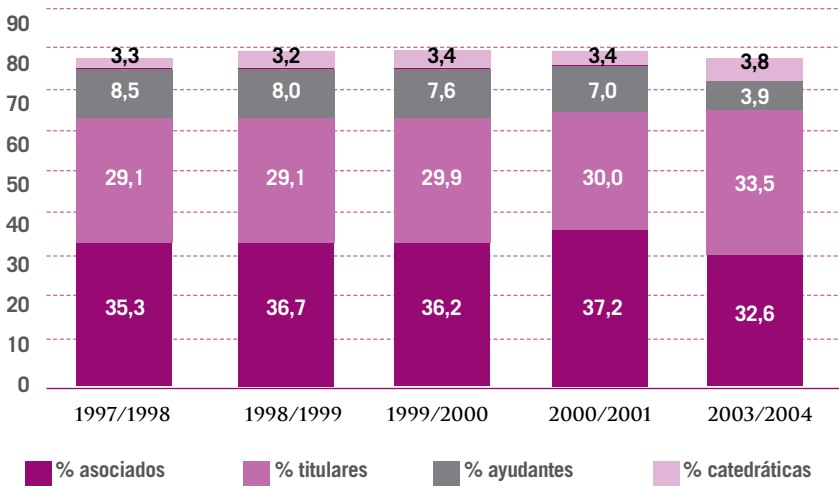


Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2003-04.

Si nos fijamos en cómo están repartidas las mujeres a lo largo de la carrera docente (como indica el gráfico 4<sup>1</sup>), llama la atención nuevamente el escaso número de catedráticas: sólo un 3,8% del total de mujeres pertenece a esta categoría. El 33,5% son titulares y el resto, asociadas y ayudantes. Por tanto, sólo un número escaso alcanza el nivel más prestigioso. Más de la mitad de los hombres están en categorías permanentes, y a catedráticos llegan el 13%, algo más del triple que en el caso femenino, (INE, 2004).

GRÁFICO 4.

**EVOLUCIÓN DE CATEDRÁTICAS, TITULARES, ASOCIADOS Y AYUDANTES POR CURSO SOBRE TOTAL DE PROFESORES.**



Fuente: Eulalia Pérez Sedeño (2003) e INE (2003-04).

Durante los últimos años la distribución de las mujeres en las cuatro categorías que recoge el gráfico anterior ha permanecido prácticamente igual, produciéndose un estancamiento en su promoción.

### Consideraciones por áreas de conocimiento

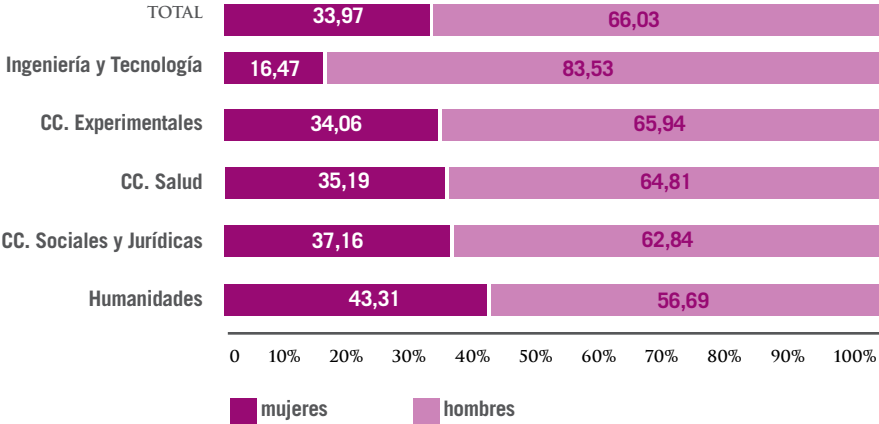
Si nos atenemos a las áreas de conocimiento (los últimos datos disponibles son del curso 2000-2001), encontramos que ni siquiera en aquellas “tradicionalmente

1. En este gráfico no se incluyen las catedráticas de escuela universitaria (CEU) ni las titulares de escuela universitaria (TEU) dado que unirlas respectivamente a las catedráticas de universidad (CU) o a las titulares de universidad (TU) distorsiona los datos. En efecto, no son categorías equiparables, pues ni tienen el mismo sueldo, ni pueden desempeñar los mismos cargos, ni siquiera dar clase en los mismos ciclos en el caso de los TEU (las TEU sólo pueden impartir clase en los cursos de primer ciclo, los años 1º, 2º y 3º, nunca en segundo ciclo, es decir, 4º o 5º).



femeninas” las mujeres están en plano de igualdad (gráfico 5). Por ejemplo, en ciencias de la salud donde las alumnas son el 75% de los estudiantes, las profesoras son el 35% de los docentes.

**GRÁFICO 5.**  
**DISTRIBUCIÓN DEL PROFESORADO POR SEXO Y ÁREA DEL CONOCIMIENTO. CURSO 2000/01.**



Fuente: Eulalia Pérez Sedeño (2003).

El caso del área de ingeniería sigue siendo el más singular. Las mujeres aumentan en las cuatro categorías, pero sus porcentajes con respecto a los varones siguen siendo escandalosamente bajos: las catedráticas ni siquiera alcanzan el 5%; las titulares se mueven en porcentajes inferiores al 20%; las asociadas llegan al 16,42% y finalmente, las ayudantes se sitúan en el 32,32%. Es decir, que ni siquiera cinco de cada cien titulares de cátedra son mujeres (Eulalia Pérez Sedeño, 2003).

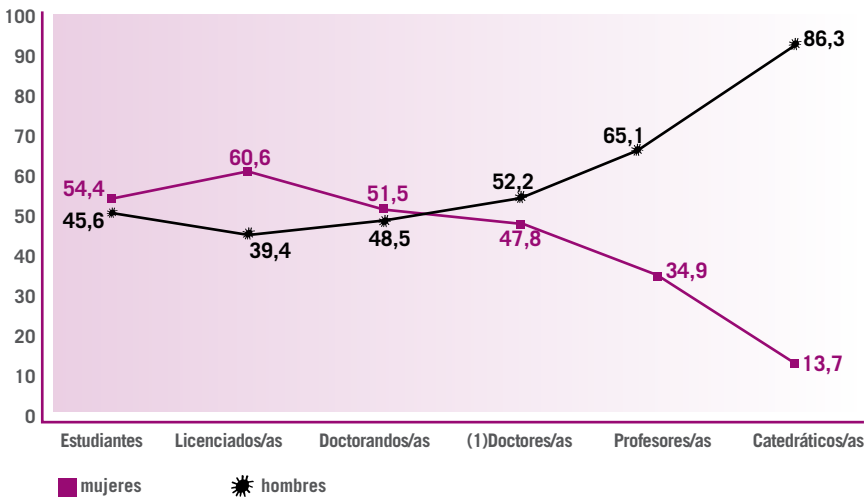
Una de las causas que desanima a las jóvenes y a las mujeres a embarcarse en una carrera investigadora es la ausencia de modelos que les permitan verse representadas e impulsadas a escoger la investigación como profesión. Debido al descenso de mujeres que se produce en el nivel de doctorado, Eulalia Pérez Sedeño (2003) ha analizado el porcentaje de coordinadoras de doctorado en los últimos cinco años. Resulta significativo que tan sólo en el caso de las humanidades, donde las mujeres son mayoría entre el alumnado desde hace décadas, las coordinadoras superan el 30%.

Además de no alcanzar los escalones más altos del escalafón investigador-docente, las mujeres suelen estar infrarrepresentadas en los puestos de decisión en todas las profesiones. En el caso de la universidad, su representación es casi testimonial en el ámbito de rectorados y gerencias, y, en menor grado, en el de secretarías generales (Pérez Sedeño, 2003).

Uno de los resultados más notables de los estudios cuantitativos consultados para realizar este informe es la constatación de un mayor número de mujeres estudiantes y licenciadas, excepto en las ingenierías. Sin embargo, a partir del grado de doctor, las proporciones se invierten, formándose la denominada ‘tijera’ (gráfico 6) que muestra su máxima apertura en el nivel de las cátedras. Tal hecho demuestra una pérdida de mujeres, que se produce a lo largo de la carrera académica y que también debe ser explicada y corregida, sobre todo en aquellas áreas, como las ciencias sociales y jurídicas, ciencias de la salud y humanidades, en las que las mujeres suponen una gran mayoría entre el alumnado universitario.

GRÁFICO 6.

DISTRIBUCIÓN DE MUJERES Y HOMBRES A LO LARGO DE LA CARRERA ACADÉMICA (2004/05).



(1) Se han repetido las tesis aprobadas en 2002/2003 al no haber sido facilitada esta información por la universidad para el curso 2004/2005. Tomado de Pérez Sedeño, E. y Alcalá Cortijo, P. (2006).

Fuente: Datos (2004-2005) del Ministerio de Educación y Ciencia.

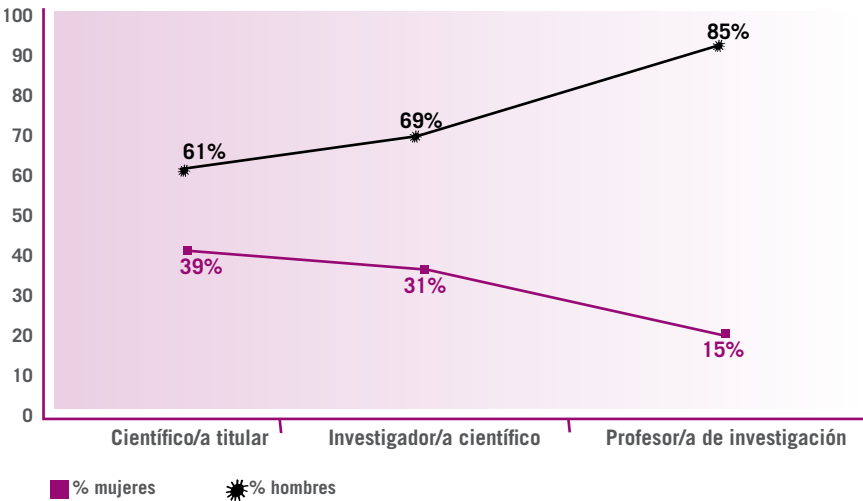
Por lo que se refiere al liderazgo de equipos de investigación, no existen datos a nivel estatal. Sin embargo, en un trabajo realizado sobre Mujeres y Ciencia en Andalucía (Ana Guil, 2004) se presentan los datos de un estudio comparativo entre las distintas universidades andaluzas, que incluye indicadores que nos proporcionan una idea bastante fiel sobre la representación femenina en puestos de responsabilidad de los grupos de investigación del Plan Andaluz de Investigación. Allí se comprueba que sólo un 17% está liderado por mujeres, aunque su participación en tales grupos es mucho más numerosa. Por otra parte, se ha comenzado a estudiar el número de sexenios del profesorado, empezando por la Universidad de Sevilla. Se evidencia que, a partir de dos o más sexenios, disminuye notablemente el número de mujeres a quienes les han sido concedidos, hasta el extremo de que no existe ninguna con seis sexenios. En la memoria elaborada por la Comisión Nacional de la Actividad

Evaluadora (CNAI)<sup>2</sup>, se confirma a nivel nacional lo mismo que se registra en las universidades andaluzas.

### Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

En el año 2004, el CSIC contaba con 2.353 investigadores en plantilla distribuidos en ocho áreas científicas<sup>3</sup> y en tres categorías profesionales (científico/a titular, investigador/a científico y profesor/a de investigación). De este personal el 32% eran mujeres, aunque el porcentaje varía según las áreas científicas y la categoría profesional. El gráfico 7 presenta una distribución similar a la que ya observamos antes en el contexto universitario, y que muestra la menor presencia femenina al ascender en la escala profesional.

GRÁFICO 7.  
DISTRIBUCIÓN DE MUJERES Y HOMBRES DE LA PLANTILLA CIENTÍFICA DEL CSIC (2004).

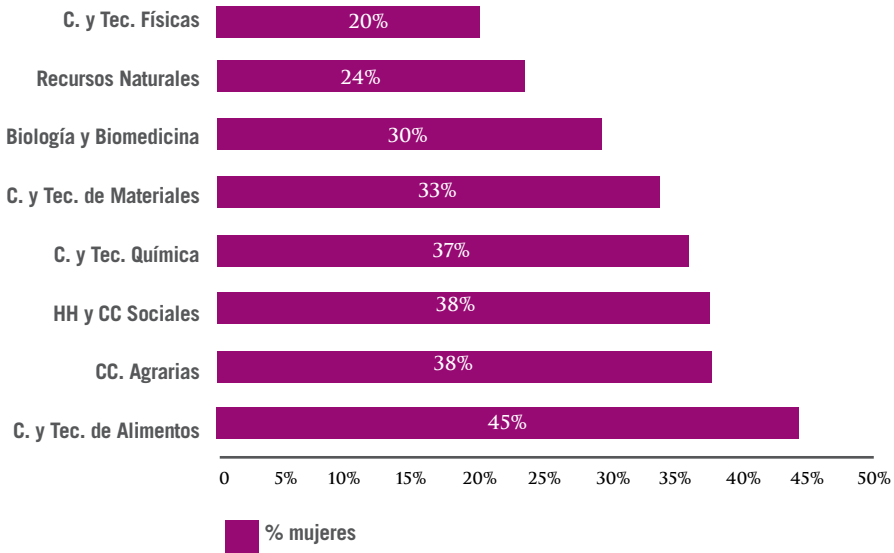


Fuente: Subdirección General de Recursos Humanos. CSIC, 2004.

2. CNAI, Memoria sobre la situación del profesorado numerario en las universidades españolas con respecto a los sexenios de investigación. Año 2002: <http://www.mec.es/univ/jsp/plantilla.jsp?id=577>.  
3. Humanidades y ciencias sociales; ciencia y tecnología de los alimentos; ciencias agrarias; ciencia y tecnología química; recursos naturales; ciencia y tecnología de materiales; biología y biomedicina; y ciencia y tecnologías físicas.

El mayor porcentaje de mujeres se observa en el área de ciencia y tecnología de alimentos (45%) y el menor en ciencia y tecnologías físicas (20%). Como ya hemos mencionado, la distinta presencia femenina según las áreas científicas confirma la segregación horizontal o territorial (gráfico 8).

**GRÁFICO 8.**  
**DISTRIBUCIÓN DE LAS INVESTIGADORAS DEL CSIC POR ÁREA DE CONOCIMIENTO (2004).**



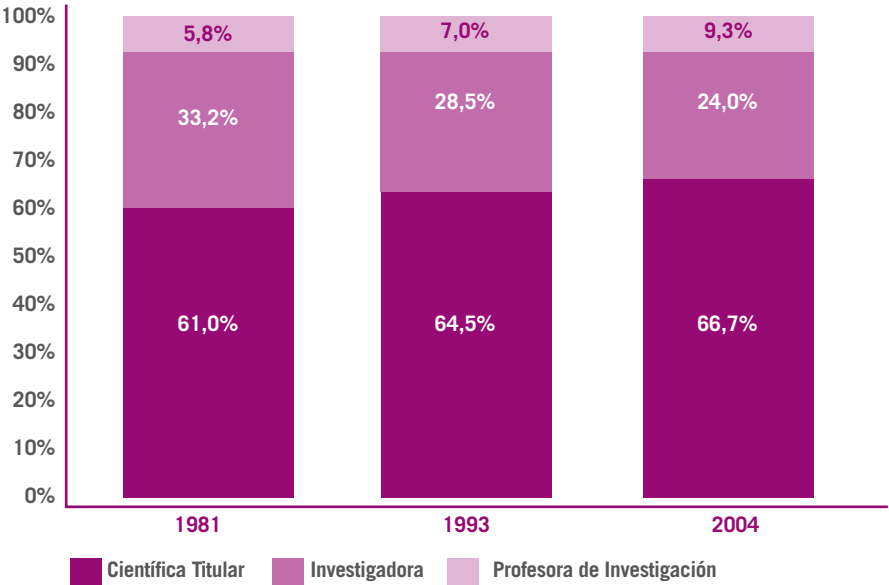
Fuente: Subdirección General de Recursos Humanos. CSIC, 2004.

El ritmo de crecimiento del personal investigador femenino es tan lento que en 22 años solamente ha aumentado en total un porcentaje cercano al 8%, aunque, si se precisa más, se llega a la conclusión de que en los últimos años la progresión ha sido del 2%. En la categoría de profesores/as de investigación, la más alta, el incremento no alcanza este 8%. En la actualidad sólo el 15% del total de investigadores en este nivel son mujeres. Pero si examinamos lo que ha sucedido en el colectivo de mujeres por categoría profesional, las cifras son alarmantes (gráfico 9).

En 23 años, las profesoras de investigación han pasado de ser el 5,8% al 9,3% de todas las mujeres del CSIC, es decir sólo han aumentado un 3,5%. El caso del escalón intermedio es más dramático, pues en vez de crecer han disminuido un 9,2%.

No parece haber duda de que ni la mayoría de las mujeres que hace veintitrés años eran científicas titulares (el 61%) ni las que eran investigadoras (el 33,2%) han alcanzado la categoría de profesora de investigación, lo que sugiere que el paso del tiempo no ha sido factor que jugara a favor del reconocimiento profesional de las mujeres. Es más, en algunos casos, el paso del tiempo ha dado como resultado una disminución del número de éstas, como en el caso de las investigadoras.

**GRÁFICO 9.**  
**EVOLUCIÓN DEL TOTAL DE MUJERES EN LAS CATEGORÍAS DEL CSIC (1981-2004).**



Fuente: CSIC. Tratamiento de la información: Paloma Alcalá.

Así pues, la población de investigadoras se distribuye de forma escandalosamente piramidal. Del total de mujeres, casi el 70% están concentradas en la categoría más baja y sólo algo más del 9% logran un puesto de profesora de investigación, el más alto en el CSIC. Y aún más, la evolución temporal muestra algo muy alarmante, a saber, que esta situación se repite a lo largo de los últimos veinte años<sup>4</sup>.

Los datos muestran claramente que las mujeres son mayoría cuando existe la libre competencia (por ejemplo, entre el alumnado). Pero la situación cambia cuando está en juego su pertenencia a las instituciones científicas. Los sistemas de selección, que se arbitran para pertenecer al sistema científico-técnico o para promocionarse

4. Algo semejante a lo que sucede en la universidad, como se desprende de Eulalia Pérez Sedeño (2003).

dentro de él, añaden a los méritos y a la experiencia la cooptación, entendiendo como tal un tipo de red informal en la que se juzga no sólo la capacitación sino la adecuación (Amelia Valcárcel, 1997).

Tanto en el CSIC como en la universidad, la elección de sus miembros se basa en realidad en un sistema de cooptación, disfrazado de concurso de méritos, y pactado por toda la comunidad científico-académica, incluidas las mujeres que se consideran, y con razón, parte de la institución y piensan que en algún momento serán elegidas. Este sistema parece beneficiar más a los hombres que a las mujeres, pues las barreras surgen en el momento en que otros, fundamentalmente hombres, juzgan la idoneidad y niegan la entrada a las mujeres en las categorías más altas. Por ese motivo, sería conveniente que se analizaran los porcentajes de mujeres que participan en los tribunales y diversos tipos de comisiones, así como los porcentajes de mujeres (y hombres) que se presentan a los diferentes concursos (de profesorado, de reconocimiento de la actividad investigadora y docente, financiación de proyectos, etcétera.) y los logros obtenidos, tal como ha comenzado a hacer el CSIC desde 2001.

## ESTUDIOS BIBLIOMÉTRICOS EN EL CSIC

Algunos estudios han señalado una menor productividad científica para las mujeres que para los hombres, lo que se ha utilizado como argumento para explicar su menor ascenso y presencia en las categorías superiores. No obstante, los datos del CSIC no apoyan esta teoría, ya que dentro de cada categoría no se observaron diferencias significativas entre ambos sexos en su productividad o en el impacto medio de las revistas en que publican.

En términos bibliométricos, la actividad investigadora de hombres y mujeres puede analizarse a través del *número de publicaciones* y del impacto de las mismas. Éste último puede computarse a través del *factor de impacto (FI)*<sup>5</sup> de las revistas de publicación (impacto potencial) o de las *citas* que reciben las publicaciones (impacto real). El impacto potencial tiene la ventaja de que valora la calidad y prestigio de la revista en la que se publican los documentos y no resulta necesario esperar a que dichos documentos sean citados.

No tenemos constancia de estudios bibliométricos de largo alcance, excepto los desarrollados por el Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC) y por el grupo de Granada (María Bordons y Elba Mauleón, 2004; y Ana Muñoz y María

5. El factor de impacto, acuñado por el Institute for Scientific Information de Filadelfia creado por Eugene Garfield, hoy Thomson ISI, es el cociente entre el número de artículos publicados por una revista dada dividido por el número de citas que esos artículos han recibido en el mismo año. Su importancia en la medida del valor adjudicado a este tipo de publicaciones científicas especializadas está por evaluar, pero se considera hoy una herramienta casi indiscutible para valorar las publicaciones.

Bordons, 2004). En el caso del CSIC, el estudio de la producción científica (período 1996-2000) de sus investigadores, desagrupado por sexo, se ha completado en cuatro áreas científico-técnicas: ciencia y tecnologías físicas, ciencia y tecnología de materiales, ciencias químicas, y recursos naturales, aunque está previsto extender el análisis a las demás áreas

Es interesante señalar que en estas cuatro áreas analizadas se observó una tendencia a la mayor productividad de los investigadores al ascender en la escala científica, como consecuencia de diversos factores. En primer lugar, los profesores de investigación son con frecuencia líderes de grupo, y el trabajo en colaboración les permite tener más publicaciones y citas. Por otro lado, estos investigadores cuentan con mayor prestigio, adquirido a lo largo de una larga trayectoria profesional, lo que les facilita el proceso de publicación.

En lo que se refiere a la visibilidad internacional de la investigación, medida a través del factor de impacto de las revistas, los profesores de investigación destacan por sus altos valores de FI máximo. Los profesores de investigación no publican, en promedio (FI medio), en mejores revistas que quienes forman parte de las restantes categorías, pero ocasionalmente consiguen publicar en revistas de muy alto prestigio (FI máximo). Las diferencias son claras entre científicos titulares y profesores, y no siempre existen entre estas categorías y la de investigador (categoría intermedia). La publicación de los resultados de la investigación es una etapa fundamental en el desarrollo de la actividad investigadora. A pesar de ello, en todas las áreas hay un pequeño porcentaje de investigadores (5-10%) sin publicaciones en las bases de datos analizadas y en el período en estudio. Es posible que estos investigadores cuenten con otro tipo de resultado, por ejemplo, informes o libros no contemplados en el actual estudio. Pero, en cualquier caso, no se observa el predominio de uno u otro sexo entre dichos investigadores.

## ESTUDIOS CUALITATIVOS

La simple observación de cifras y porcentajes no es suficiente para proporcionar una visión adecuada de la realidad y por eso son necesarios estudios cualitativos que nos acerquen a nuestro objeto de estudio de forma más significativa y profunda. Lo que no anula el hecho de que los datos, que acabamos de mostrar como algo claro y evidente, hayan necesitado para su elaboración de la creación de diversas comisiones, grupos de expertas, proyectos de investigación, etcétera, que sólo después de un arduo trabajo de indagación han conseguido lograr a medias su objetivo de ofrecer

cifras por sexo en las diferentes categorías y áreas del sistema público de investigación y docencia superior en España.

Las técnicas cualitativas tienen una larga trayectoria fructífera dentro de la investigación social en general. En los estudios de género, la aproximación cualitativa ha sido especialmente útil a la hora de analizar exhaustivamente los problemas de las mujeres, pues pone de manifiesto los sesgos y las dificultades con los que se encuentran las investigadoras en sus carreras académicas, de los que los indicadores numéricos son sólo una muestra. Las técnicas cualitativas permiten acceder a la realidad mediante el análisis del discurso social y de las representaciones simbólicas verbales, donde los sujetos de la investigación expresan deseos, necesidades, carencias, valores e intereses, que se dan en una situación concreta experimentada, y en un entorno específico. Las técnicas cualitativas son las entrevistas efectuadas a través de un cuestionario cerrado con una serie de respuestas ya establecidas; grupos de discusión, que permiten acceder a las representaciones sociales y a los universos simbólicos del grupo social investigado, mediante la interacción comunicativa y de comportamiento; y, finalmente, las entrevistas individuales, semiestructuradas o abiertas. En España los últimos estudios realizados a nivel general son de M<sup>a</sup> Luisa García de Cortázar y M<sup>a</sup> Antonia García de León (1995), Cristina Santamarina (2000), Eulalia Pérez Sedeño (2003) y, en parte, Valentina Fernández y M<sup>a</sup> Jesús Santesmases (2002).

Pero, si hacer visible la situación real de las mujeres en el sistema de ciencia y tecnología choca con múltiples barreras a la hora de obtener datos cuantitativos, cuando se trata de buscar datos cualitativos -que de una u otra forma expliquen las cifras anteriores-, la búsqueda se convierte en una verdadera carrera de obstáculos.

El primer problema que se encuentran quienes investigan estos temas es la negación, por parte incluso de las propias protagonistas, de la existencia de discriminaciones sexistas. Así, la mayoría de los investigadores -casi la totalidad de los varones y muchas mujeres-, piensa realmente que sus organismos e instituciones son ajenos a la discriminación sexual. Sin embargo, cuando adquieren una mínima información sobre las estadísticas por sexo, la creencia en la neutralidad de las instituciones comienza a tambalearse. Desgraciadamente, en demasiadas ocasiones, se atribuyen las desigualdades a razones sociales y culturales ancestrales, por lo tanto muy arraigadas, difíciles y lentas de cambiar, y, en último término, fuera de sus competencias. No descartamos los determinantes culturales, pero conformarse sólo con el diagnóstico contribuye a su perpetuación.



Otro gran freno, complementario del anterior, es que, pese a la constatación del diferente reparto de competencias profesionales entre varones y mujeres independientemente de su formación, se atribuye esta desigual situación a elecciones personales de las propias investigadoras, quienes optarían por renunciar a ocupar puestos de mayor responsabilidad, o elegirían voluntariamente no competir para mejorar su posición en el escalafón.

Y tampoco en este caso, al afirmar que son ellas mismas las que toman las decisiones, se hace nada para evitarlo ni para suavizar los obstáculos -familiares, personales u organizativos- para que realmente pueda ser un hecho la libre y completa incorporación laboral de las mujeres.

Un problema añadido, y no menos importante, es la creencia, compartida por un gran número de componentes de la comunidad científica, de que la situación actual es fruto de la tardía incorporación de las mujeres al mundo laboral público y que, por lo tanto, el tiempo se encargará de equilibrarlo todo. Creencia ésta sin fundamento puesto que, como comentamos anteriormente, ya empezamos a observar retrocesos en posiciones que parecían consolidadas. El estudio de Paloma Alcalá (2002), sobre el CSIC, mostró claramente que, lejos de mejorar su posición con el tiempo, las mujeres tienden a estancarse en los niveles más bajos. Esta idea de que el tiempo lo arreglará todo es, además, -en palabras de M<sup>a</sup> Antonia García de León (2003)- una respuesta cómoda, que dificulta la toma de conciencia de la situación real y disuade de la acción.

Parece obvio que en el fondo de todos estos problemas subyace la clara relación entre sexo y poder. Las investigaciones sobre este asunto apuntan directamente a las bases de un sistema que otorga este poder a los varones. De ahí que la investigación sobre élites femeninas en el ámbito del conocimiento (M<sup>a</sup> Antonia García de León, 2003) rompa con la creencia, a priori, acerca de las facilidades que encuentran las mujeres con mejores niveles de formación, acercando este colectivo a otros más oprimidos o marginados socialmente. Las mujeres son, cualitativamente, una minoría y están más cerca de su sexo que de su posición social o categoría académica.

Aunque del análisis de los estudios cualitativos parece desprenderse que las entrevistadas se encuentran en el mejor de los mundos posibles, aparece en un segundo plano, reiteradamente, la dicotomía que existe entre docencia e investigación que sitúa a la segunda por encima de la primera. Abogan por la equiparación entre una y otra porque,

en última instancia, haciendo de la necesidad virtud, ellas se ven a sí mismas más como docentes que como investigadoras, ya que la enseñanza es el espacio natural que se les adjudica en el ámbito de la ciencia y la tecnología. La preocupación por esta dicotomía en el currículo pone de manifiesto la diferencia de reconocimiento y retribución que a la larga se produce entre hombres y mujeres.

Pero a las mujeres les gusta investigar y, de hecho, lo hacen. El problema es que el reconocimiento que reciben no es el mismo que el que logran sus colegas varones. Su comportamiento socio-académico tampoco es comparable y en muchos casos las investigadoras y profesoras tienden a actitudes modestas que contrastan con el perfil autosuficiente y de reconocimiento debido del que disfruta la élite intelectual masculina. Sin embargo, valoran mucho el reconocimiento y las relaciones positivas con su alumnado, aunque esto no les sirva como mérito en su carrera profesional.

Otro dato relevante en los análisis de estos estudios es el *factor edad*. Las mayores de 45 años son más conscientes de las dificultades y han reflexionado con más profundidad. Las más jóvenes se plantean el problema de la discriminación como “inexistente” o “externo”. La diferencia de edad también refleja la distinta posición respecto al binomio maternidad/ciencia. Hace veinte años las mujeres creían que debían optar entre formar una familia tradicional y desarrollar una vida profesional en el ámbito científico y pasar a estar, por decirlo de algún modo, *casadas* con la ciencia. Hoy, sin embargo, aunque no suele percibirse la incompatibilidad entre familia y profesión, las investigadoras se sienten presionadas, sin un límite claro de tiempo, por el hecho de tener hijos (propios o adoptados), circunstancia que pueden retrasar pero no eludir.

De los estudios cualitativos podemos concluir que parece creerse que la discriminación siempre está en otra institución diferente a la que se pertenece. Esto obliga a las mujeres, aunque ellas no sean conscientes, a invertir parte de su tiempo y energías en desentenderse de los comportamientos que las ponen “en su lugar natural”, es decir, de las denominadas microdesigualdades<sup>6</sup>. Además, las entrevistadas que reconocen discriminaciones las sitúan en el pasado y consideran que los cambios sociales juegan siempre a favor, confiando ciegamente en que las nuevas genera-

6. Las microdesigualdades se definen como el conjunto de comportamientos que tienen por efecto singularizar, apartar, ignorar o descalificar de cualquier modo a una persona, en función de características inmutables y que no dependen de su voluntad, esfuerzo o mérito, como el sexo, la raza o la edad. Por lo general son comportamientos tan insignificantes que pasan inadvertidos pero que, al acumularse, crean un entorno laboral y educativo hostil que menoscaba el rendimiento de las personas, porque tienen que dedicar tiempo y energía para hacerles frente y contrarrestarlos.

ciones no tendrán que pasar por lo mismo que ellas. Finalmente, para explicar su estancamiento profesional, las mujeres esgrimen su “miedo al éxito”, cuando en realidad suelen ocultar que aceptan el lugar que la comunidad científica les asigna debido a su sexo.

Por último, con respecto a los estudios cuantitativos, cabe resaltar la dificultad de las mujeres de traspasar la barrera del 35% de presencia en las instituciones, es decir de alcanzar la igualdad. Ni siquiera en las áreas feminizadas entre el alumnado se consigue superar esa cifra en el profesorado. Además, existen obstáculos y barreras visibles e invisibles que impiden llegar a los puestos de mayor remuneración, prestigio y poder.

En todos estos estudios previos, y en otros fragmentados y de diversos países, puede apreciarse, de modo destacable, la tendencia al incremento del número de mujeres en todas las disciplinas, que, excepto en las ingenierías, ya supera el 50%. Y, por el contrario, que desciende el número de mujeres, a medida que se asciende en la carrera profesional; en concreto, la inflexión se produce a partir de la lectura de tesis doctorales. Tal pérdida se manifiesta plenamente en el último escalón: el de las catedráticas o profesoras de investigación. Si a ello unimos los resultados de los estudios bibliométricos, es decir, que la productividad de las investigadoras no disminuye a medida que ascienden en la carrera profesional, podemos decir que existe una clara *discriminación jerárquica* o *vertical*. También puede hablarse de *discriminación territorial* en la medida en que las mujeres optan por carreras tradicionalmente femeninas, aunque esa tendencia está disminuyendo, excepto en la ingenierías que siguen contando con un porcentaje muy bajo de mujeres. En definitiva, en nuestro país ocurre desafortunadamente lo mismo que en otros países de nuestro entorno, como ya se señaló al comienzo de este capítulo. En Europa, sólo los países nórdicos han logrado romper barreras en este terreno.

En 1996, un informe de la UNESCO (Sandra Harding y Elizabeth McGregor) mostró que “no basta con que aumente el número de mujeres con titulaciones para que se produzca el efecto natural de su dispersión homogénea a lo largo de toda la carrera científica. Dicho camino está plagado de comportamientos de exclusión generalmente tan insignificantes que pasan inadvertidos (microdesigualdades), pero que al acumularse crean un clima hostil que disuade al sexo femenino de ingresar, permanecer o ascender en las ciencias. Dichas prácticas informales consiguen resultados demolidores: las mujeres disponen de menos recursos presupuestarios, les es más difícil

obtener los servicios del personal de apoyo, se ubican en los despachos que están más lejos, carecen de acceso a las redes de “iniciados” para obtener información, y no disponen de un grupo de mentores equivalente al de sus colegas varones a quien pedir asesoramiento y apoyo”.

Las preguntas que nos hacíamos al principio de este capítulo se llevan planteando durante más de veinte años. Las respuestas están claras, pero necesitan de la divulgación necesaria para que sean asumidas por la comunidad científica y despierten el interés de las instituciones y administraciones públicas por resolver la situación descrita. La comunidad científica española está mostrando preocupación creciente por este problema; sin embargo, el repaso de los datos presentados muestra la necesidad adicional, y parece que imprescindible, de tomar medidas acordes para superarlo. Las que atañen directamente a la docencia universitaria y a la investigación se suman a otras importantes, reclamadas por organizaciones científicas y profesionales relativas a la necesidad de un mayor apoyo político y presupuestario a la investigación y a las relaciones de ésta con la producción de bienes y servicios en España. Y en estas últimas reivindicaciones las mujeres se unen a sus pares varones, por lo que es necesario el apoyo explícito y directo de éstos en el asunto concreto de la discriminación de las mujeres. Renunciar a promover la presencia equitativa de las mujeres en todos los ámbitos y niveles de la investigación y de la docencia universitaria significaría renunciar a incluir en el mundo productivo español a un grupo numeroso de personal cualificado que podría estar contribuyendo a mejorar la eficacia y la productividad del Sistema español de Ciencia y Tecnología.

**PALOMA ALCALÁ**  
ESPECIALISTA EN ESTUDIOS DE GÉNERO



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y FUENTES CITADAS

Alcalá Cortijo, Paloma

(1996) “Españolas en el CSIC. Presencia y status de las mujeres en la investigación científica española, 1940-1993” en Ortiz et al.

(2001) “El pasmo de las cifras”. *Meridiam*, nº 21.

(2002) “Enseñando a perder”. *Emakunde*, nº 49.

(2006) “A ras de suelo. Situación de las mujeres en las instituciones científicas”. *Ciencia, tecnología y género en Iberoamérica. Monografías 29*, CSIC. Madrid.

Álvarez, J., Campabadal, F.

(2004) La posición y la producción de las investigadoras del CSIC de Catalunya. Estudio comparativo. PDF.

Bordons, María; Morillo, Fernanda; Fernández, M<sup>a</sup> Teresa; Gómez, Isabel

(2003) “One step further in the production of bibliometric indicators at the micro level: differences by gender and professional category of scientists”. *Scientometrics* 57(2): 159-173.

Bordons, María y Mauleón, Elba

(2003) *Indicadores bibliométricos por género aplicados al estudio del CSIC: Informe preliminar para el grupo de expertas Mujer y Ciencia FECYT.*

Bordons, María y Muñoz, Ana

(2004) *Estudio bibliométrico sobre mujer y ciencia: Segundo informe para el grupo de expertas Mujer y Ciencia FECYT.*

Chancellor of the Duke of Lancaster

(1993) *Realising our Potential: A Strategy for Science, Engineering and Technology*, CMND, 2250, Londres, HMSO.

Clair, René. (ed.)

(1995) *La formación científica de las mujeres*, UNESCO-Los libros de la Catarata.

### Cole, Jonathan y Zuckerman, Harriet

(1984) "The Productivity Puzzle: Persistence and Change in Patterns of Publication of Men and Women Scientists", en Marjorie W. Steinkamp y Martin L. Maehr (eds.), *Advances in Motivation and Achievement*, vol. 2, 217-258. Greenwich, Ct., JAI Press.

### Comisión Europea

(2000) "Promover la excelencia mediante la integración de la igualdad entre géneros", (*Informe ETAN*)

**<http://www.cordis.lu/rtd2002/science-society/women.htm>**

(2003) *Women in Industrial Research*.

**<http://www.cordis.lu/rtd2002/science-society/women.htm>**

(2003) *Third European Report on Science & Technology Indicators 2003*.  
Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

### Committee on Women, Science, Engineering and Technology

(1994) *The Rising Tide, A Report on Women in Science, Engineering and Technology*, Londres, HMSO.

### CSIC

(2001, 2003, 2005 y 2006) *Mujeres investigadoras del CSIC*. **<http://www.csic.es>**.

### Fernández, Valentina y Santesmases, M<sup>a</sup> Jesús (ed.)

(2002) *Ciencia y tecnología en el CSIC: una visión de género*. Arbor, julio-agosto.

### Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología

(2005) *Mujer y Ciencia. La situación de las mujeres investigadoras en el sistema español de ciencia y tecnología*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

### García de Cortázar, M<sup>a</sup> Luisa, García de León, M<sup>a</sup> Antonia

(1995): *Sociología de las mujeres españolas*. Madrid, Editorial Complutense.

(1997) *Mujeres en minoría. Una investigación sociológica sobre las catedráticas de universidad en España*. CIS, Madrid.

### García de León, M<sup>a</sup> Antonia

(1990) *Las profesoras universitarias: El caso de una élite discriminada*.

(2002) *Herederas y heridas. Sobre las élites profesionales femeninas*. Colección *Feminismos*. Ed. Cátedra, Madrid.

### Gobierno británico

(2003) Informe SET Fair para la Secretaría de Estado de Comercio e Industria: “*A Strategy for Women in Science, Engineering and Technology*”, 28 de abril.

### González Duarte, Roser (coord.)

(2004) *Documento sobre mujeres y ciencia*. Observatori de Bioètica i Dret ([www.bioeticayderecho.com](http://www.bioeticayderecho.com)).

### Greenfield, Susan

(2002) *SET Fair*, Londres, HMSO. Disponible en: [www2.set4women.gov.uk/set4women/research/the\\_greenfield\\_rev.htm](http://www2.set4women.gov.uk/set4women/research/the_greenfield_rev.htm)

### Grup de recerca d'Igualtat d'Oportunitats en l'Arquitectura, la Ciència i la Tecnologia (GIOPACT).

(2005) Diagnosi de la situació de les dones en el món del treball remunerat: discriminació horitzontal i vertical. PDF <[http://selene.uab.es/observatori-igualtat/Documents%20pdf/MemoriaGIOPLA\\_UPC.pdf](http://selene.uab.es/observatori-igualtat/Documents%20pdf/MemoriaGIOPLA_UPC.pdf)> .

### Guil Bozal, Ana

(2004) *Estudios específicos sobre mujeres y ciencia en Andalucía. Informe para el grupo de expertas Mujer y Ciencia FECYT*.

(2006) “Barreras al desarrollo profesional de las mujeres en la universidad”. *Ciencia, tecnología y género en Iberoamérica. Monografías 29*, CSIC. Madrid.

(2004) “Techos de cristal universitarios: buscando, visibilizando e interpretando datos”. *XV Jornadas de investigación interdisciplinaria: democracia, feminismo y universidad en el siglo XXI*. Instituto Universitario de Estudios de la Mujer. Universidad Autónoma. Madrid (en prensa).

### Guil Bozal, Ana; Solano Parés; Ana y Álvarez Girón, Manuela

(2005) *La Situación de las Mujeres en las Universidades Públicas Andaluzas*. Primera Edición: Consejo Económico y Social de Andalucía, Sevilla.

### Harding, Sandra

(1986) *The Science Question in Feminism*. Ithaca, N.Y., Cornell Univ. Press. Trad. Esp., *Ciencia y feminismo*. Ed. Morata, Madrid, 1993.

### INE

Estadísticas de la enseñanza superior en España (2000-2001, 2003-2004).



Izquierdo, M. J.(Dir)

(2004) *El sexismo a la UAB, Propostes d'actuació i dades per a un diagnòstic*.PDF.

Kyvik, Svein

(1990) "Age and Scientific Productivity. Differences between Fields of Learning". Higher Education, 1990; 19 (1): 37-55.

(1990) "Motherhood and Scientific Productivity". *Social Studies of Science*, 1990, 20: 149-160.

Lewison, Grant

(2001) "The quantity and quality of female researchers: a bibliometric study of Iceland" *Scientometrics*, 2001; 52 (1): 29-43.

Logue Hugo A. y Talapessy, Lily M.

(1993) *Women in Science – International Workshop 15th and 16th Feb. 1993. Brussels*.

Long, J. Scott

(1992) "Measures of Sex Differences in Scientific Productivity". *Social Forces*. 1992; 71 (1): 159-178.

Millman, Marcia y Kanter, Rosabeth Moss (eds.)

(1976) *Another Voice: Feminists Perspectives on Social Life and Social Science*, Nueva York, Octagon Books.

Moed, Henk F. y Van Leeuwen, T.N.

(1995) "Improving the accuracy of Institute for Scientific Information's journal impact factor". *Journal of the American Society for Information Science*, 46, pp. 461-467.

National Science Board

(2002) *Science and Engineering Indicators 2002*. Arlington: National Science Foundation, (NSB-02-1).

Ortiz Gómez, Teresa y Becerra Conde, Gloria. (eds.)

(1996) *Mujeres de ciencias. Mujer, feminismo y ciencias naturales, experimentales y tecnológicas*. Granada: Universidad de Granada/Instituto de Estudios de la Mujer.

Pérez Sedeño, Eulalia

(1995) “La síndrome del snark i altres històries: ficció o realitat?” en *Quaderns*. Observatori de la comunicació científica, Barcelona.

(1995a) “De la biología imaginaria a la sociología real. Obstáculos para el acceso de las mujeres a la ciencia” en M<sup>a</sup> Luisa García de Cortázar y M<sup>a</sup> Antonia García de León (eds.).

(2003): *La situación de las mujeres en el sistema educativo de ciencia y tecnología en España y en su contexto internacional*” (directora). Programa de análisis y estudios de acciones destinadas a la mejora de la calidad de la enseñanza superior y de actividades del profesorado universitario (REF: S2/EA2003-0031).  
www.univ.mecd.es/univ/jsp/plantilla.jsp?id=2148.

Pérez Sedeño, Eulalia y Alcalá Cortijo, Paloma

(2006) “La Ley de la Ciencia 20 años después: ¿Dónde estaban las mujeres?”.  
Revista Madri +D, diciembre 2006.

*Programa Dona de la UPC. Memoria curs 2003-2004. PDF.*

Rossiter, Margaret

(1984) *Women Scientists in America. Struggles and Strategies to 1940*. The John Hopkins University Press.

(1995) *Women Scientists in America. Before the Affirmative Action, 1940-1972*. The John Hopkins University Press.

Santamarina, Cristina

(2000) *Las mujeres españolas ante el conocimiento científico y tecnológico*.

Estudio realizado para el Instituto de la Mujer del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (Sin publicar).

Santesmases, M<sup>a</sup> Jesús

(2000) *Mujeres científicas en España (1940-1970): profesionalización y modernización social*. Madrid: Instituto de la Mujer.

*Scientific and technological performance by gender. A feasibility study on patent and bibliometric indicators*. Project Report EURO 20309.200.

Subirats, Marina y Brullet, Cristina

(1988) *Rosa y Azul. La transmisión de los géneros en la escuela mixta*. Ed. Ministerio de Cultura, Madrid.

UNESCO

(1996) *Informe mundial sobre la ciencia*. Cap. 3: “El lugar de las mujeres en la ciencia y la tecnología”. Coord. Sandra Harding, Elizabeth MacGregor. Ed. Santillana, Madrid.

Valcárcel, Amelia

(1997) *La política de las mujeres*. Col. Feminismos. Ed. Cátedra. Instituto de la Mujer Madrid.

Xie, Yu y Shauman, Kimberlee A.

(1999) “Gender Differences in Research Productivity”. *The Scientist*, 1999; 13 (19): 10.



# WOMAN AND SCIENCE

THE SITUATION OF WOMEN RESEARCHERS IN THE SPANISH  
SCIENCE AND TECHNOLOGY SYSTEM

SECOND EDITION, UPDATED

SPANISH FOUNDATION FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY



# CONTENTS

- 64 **Presentation**
- 66 **Introduction**
- 70 **Summary and General Reflections**  
**Introduction to the Second Edition**  
**Statistics and Scientific Production of Women**  
**A Threshold with no effect**  
**Some Considerations**
- 82 **Chapter I. Yesterday, like today?**  
**The first reports and resolutions**  
**Studies on the situation of women in science and technology in Europe**
- 94 **Chapter II. The situation in Spain today**  
**Quantitative studies**  
Analysis of the student body  
University academic staff  
The situation of women in university academic staffing categories  
Considerations by fields of study  
Scientific Research Council (CSIC)  
**Bibliometric studies at the CSIC**  
**Qualitative studies**
- 114 **Bibliographical references and sources cited**

## PRESENTATION

The Spanish Foundation for Science and Technology has, since its inception, followed a line of work on women in science and technology, with the main objectives of analysing their situation and contributing as much as possible to improving it. In this sense, and in addition to steps taken in non-university education, the concern about women's presence in all areas and levels of the Spanish Science and Technology System has been continuous, in response to the indications of the European Commission and Parliament.

In November 2002, the Congress approved a Proposal of green papers "regarding the improvement of women's situation in science and technology" which recommended that data referring to women's contributions to scientific-technological knowledge be gathered and disseminated.

The Spanish Foundation for Science and Technology, conscious of the need to have general and trustworthy data available, promoted a work group in which the following experts participated: Paloma Alcalá Cortijo (professor of Secondary Education), María Bordons (CSIC), María Luisa García de Cortázar (UNED), Marina Griñón (INE), Ana Guil (University of Seville), Ana Muñoz (University of Granada), Eulalia Pérez Sedeño (University of the Basque Country-CSIC) and María Jesús Santesmases (CSIC).

The objective was to establish the most precise indicators possible to allow an analysis of women's situation in the Spanish System of Science and Technology. The experts used earlier sociological, psychosocial and bibliometric studies as their basis for this; these studies allowed them to present an x-ray of women in university teaching and in research and to propose a series of measures to improve their conditions.

Afterwards, following the habitual procedures of this Foundation, this report was submitted to another external commission for consideration. This external commission was made up of experimental researchers, managers in science and technology and managers in industry and was composed of Milagros Candela (Councillor of Education and Science in the REPER of Spain in the EU), Gonzalo León (Polytechnic University of Madrid), Elisa Navas (Giner de los Ríos Foundation), Rolf Tarrach (University of Luxembourg) and Carmen Vela (INGENASA), and was coordinated by Flora de Pablo, CSIC Research Professor and President of the Association of Women Researchers and Technologists (Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas, AMIT). Following a rigorous examination of the study that had been carried out, this



commission fully agreed with the diagnosis that had been made and with the proposals recommended. The definitive report was completed in November 2004 and published in 2005.

Since then, several things have happened. In particular, the Decree of March 8, 2005 implanted different measures directed towards favouring women's access to and permanence in the different educational and research positions, some of which are included in the recommendations of the FECYT Report.

But there is still a great lack of knowledge and there is much work left to do, so presenting an up-dated version of this report to the public seemed a good idea.

As is the case in the European Union and in many other countries, it is not enough for women to have conquered, by right, access to education and in particular to university education. Although territorial discrimination –which destines women to certain degrees and professions marked by gender- is slowly decreasing, with the tendencies reversing even (except in engineering), the same is not the case for hierarchical or vertical discrimination, which continues to relegate women to the lower positions in the ranks and to place a number of women in evaluation, directing, and institutional positions that is clearly lower than the number of women who are qualified for these jobs.

And so it is necessary to implement measures to compensate for previously existing inequalities, measures that guarantee, for example, women's representation on all levels of Academia, especially in decision-making positions and positions where knowledge is evaluated. In order to achieve this, we should incorporate gender transversality into all public policies –just as the European Union recommends and as different recently-approved laws require in our country- in order to prevent the effect of measures implemented in general or in a specific sector from being merely rhetorical.

Failing to promote women's presence in conditions of equality in all areas and levels of research and teaching would be a waste of human resources, as it would mean failing to include a numerous group of qualified personnel in the Spanish world of production, a group who could contribute to improving the efficacy and productivity of the Spanish System of Science and Technology. This is something that neither our system, nor any other, can allow itself to do. And our society, even less.

**EULALIA PÉREZ SEDEÑO**  
GENERAL DIRECTOR OF FECYT

## INTRODUCTION

Since the first edition of this report was published in the spring of 2005, interesting advances have been made in legislative and regulatory spheres as regards equality between women and men in the science and technology system in Spain. Some of those changes have already begun to bear fruits, but most of the legislative innovations are so recent that they have not been implemented yet. That is why it is vitally important to make these regulations known so that awareness of them helps put them into action and make them standard practice.

Before presenting the key measures developed so far (June 2007), it has to be remembered that although the political climate has been conducive to regulatory changes, the academic climate has hardly changed: there is still a big difference in women and men in decision-making positions in the fields of higher education and research, gender studies are still scant and not necessarily sustainable, gender equality has still not been brought in as a quality criterion and a review of education curricula, to eliminate gender biases, is still pending.

But considerable achievements have been made, so we will take a simplified and chronological look at the changes that have taken place:

On 4 March 2005, the Council of Ministers passed 54 measures for fostering equality between women and men (Official State Gazette 57, 08/03/2005), on the basis of the statement that “the historical discrimination of women has still not been eradicated in a society that still does not offer equal opportunities to all its members, both men and women”. This law establishes two measures related to research that have already been activated. The first is the agreement to set up a specific «Women and Science» unit to address the situation of women in research institutions and boost their presence in them. The second establishes that women’s participation in teams will be included as an additional assessment criterion in the award of grants to research projects.

The Women and Science Unit has been functioning since January 2006 and although it does not have many resources yet, it is setting in motion a number of initiatives of interest for the women of science in Spain and is collaborating in pertinent European institutions.

In the last two National R&D&I Scheme grant application processes, the Spanish Directorate General for Research included, as an additional criterion in the assessment of research projects, a positive action measure<sup>1</sup> to promote participation by women, contributing to the notable increase in their presence in research projects in the last two years.

On March 22, 2007, the Equality Act, an innovation in Spain, was passed. As part of its overall aim to promote effective equality between men and women, section 23 is devoted to equality in the field of higher education:

**23.1.** In the field of higher education, the competent public sector bodies will foster teaching and research into the meaning and achievement of equality between women and men.

**23.2.** In particular, and for that purpose, the public sector bodies will promote:

- a) *The inclusion, in the relevant syllabuses, of education on the topic of equality between women and men.*
- b) *The creation of specific postgraduate studies.*
- c) *The undertaking of specialised studies and research on the subject.*

Just over a month has passed since the Act was published, so it is too soon to know how it will be put into practice. However the fact that it coincides with the process of adaptation of the Spanish university system to the European Space for Higher Education makes it particularly easy for the new design of undergraduate and postgraduate courses to include the new components of section 23 (23.1. and 23.2. a) and to strengthen other measures that exist already but which up until now have lacked sufficient legal support (23.2.b and 23.2.c).

1. "Exclusively among projects proposed for funding by the Committee and in addition, the participation of female members on the research team (as head researchers or team members) will be rated favourably. If the gender quotient is better than average among the applications proposed for funding in each application period, this criterion will secure an additional five points in the Committee's assessment". BOE 12/272005.

The passing, on 29 March 2007, of the Reform of the Organic Law on Universities, is of enormous interest for the women of sciences. Its introduction contains sufficient indications to think that equal treatment of the women of science will really be achieved. In effect, it is encouraging to read that:

*“The challenge for society today to achieve a tolerant and egalitarian society in which fundamental and equal rights and liberties between men and women are respected, should, without a doubt, take in the university... by establishing systems that enable parity to be achieved in the bodies of representation and greater participation by women in research groups. The authorities should remove the obstacles that prevent women from achieving a presence on the governing bodies of universities and at the top level of the public teaching and research function in keeping with the percentage that they represent among university graduates. What is more, this reform introduces the creation of specific programmes on gender equality...”*

Other sections of the reformed Organic Law on Universities cover a large part of the ten recommendations made in the first edition of this report, in 2005. Specifically they regulate the equilibrium between women and men on university bodies and bodies of learning (recommendations 7 and 9), the transparency of criteria on their make-up (recommendation 8) and legislation has been established on reconciling professional, private and family life (recommendation 10) which has led to greater protection of women grant holders or on contracts with family responsibilities (OLU, third final provision).

In the last two years, associations of women academics and scientists (AMIT, AUDEM<sup>2</sup>, etc.) have collaborated with the Secretariat General for Equality, with the Women’s Institute and with the Women and Science Unit, denouncing and trying to remedy situations of injustice towards and discrimination of women. All this indicates that the structural discrimination that forms part of our educational and scientific institutions is being reduced, practically eliminated, but there remains a subtle dis-

2. AMIT: Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas (Association of Women Researchers and Technologists).  
AUDEM: Asociación Universitaria de Estudios de las Mujeres (University Association for Women’s Studies).

crimination (including certain self-discrimination), the product of a male dominated past in science and in society which is very difficult to eradicate. We refer to those forms of behaviour, at times unconscious, which give preference to men as opposed to women when they are called upon to perform important activities (invisibilisation of women) or to comments or attitudes that show trust in male competence and reticence about the knowledge of women (paternalism, sexism...), which women scientists face all too often. The people in charge of scientific and educational institutions should make it clear that those forms of behaviour are not acceptable in a democratic and egalitarian society, as, although they may seem insignificant, it has been proven<sup>3</sup> that even little disadvantages build up and have considerable discriminatory effects in the medium and long term.

CAPITOLINA DÍAZ

DIRECTOR OF WOMEN AND SCIENCE UNIT

3. Martell, R.F., Lane, D.M.& Emrich, C. (1996), "Male-female differences: a computer simulation", *American Psychologist*, 51, 157-58.

## SUMMARY AND REFLECTIONS

### INTRODUCTION TO THE SECOND EDITION

The working group on Women in the Spanish Science and Technology System held a series of meetings, at the behest of the FECYT, which provided an opportunity to examine the current and progressive status of women in scientific and technical research and university teaching and identify the political, statistical, professional and social problems attached to it.

The meetings began in January 2003 in response to an initiative of the Spanish Congress of Deputies which, in November 2002, recommended that data be collected and published on the contributions made by Spanish women scientists and their professional and academic status. An attempt was then made to address what was considered to be a necessary “improvement in the status of women in science and technology”, as contained in the green paper which the FECYT was responsible for drawing up.

Since then, some of the recommendations made in the first edition of the report have been fulfilled and deserve mention here. When she gave the public presentation of the first edition, the Minister of Education and Science made reference to the Women and Science Unit which had just been created. The equality policies drawn up by the Secretariat General for Equality, part of the Ministry of Labour and Social Affairs, also stem from the concerns and recommendations contained in the report. We are aware that these notable and encouraging achievements are not due solely or principally to a report of this kind. The coordinator team knows that the institutional and political reach of the recommendations it contains have made an impact in a favourable political and social climate, sensitive to the issue of sexist discrimination and ready to take steps to eradicate it. While political will and action are necessary conditions, they in themselves are not always sufficient to maintain what we might call the decadence of sexism in the medium term.

The situation of women today advocates much research and careful monitoring of the data that enable it to be analysed. The cultures of our time are clinging and resistant to measures that introduce criteria in the science and technology system that are out of line with the traditional, supposedly neutral values of knowledge and its practices.

Nowadays, despite favourable political decisions and open-arms approach, gender biases and gender-based discrimination against women still exist and grow more acute as women progress in their careers; those biases and that discrimination reveal the difficulties that women face in carrying out their work and achieving due recognition of their professionalism, both by their male peers and by the authorities responsible for academic and scientific policies.

Awareness of this problem has increased in recent years, most notably since 2004 with the change of government and the measures taken in several ministries. These measures have produced a wide variety of documents, meetings and committees which, like the parliamentary mandate reflected in this document, have brought to public life and to the news media the discrimination faced by many women, if not the majority, in a society that claims to be fair and democratic. The measures endeavour, through political action and public information, to fulfil the responsibility of finding solutions to this problem. The fact that not everyone admits that this problem exists is partly due to the lack of sufficient and properly publicised information on the subject. The publication of this report aims to contribute towards remedying that.

Drawing the attention of the Government, Parliament, the authorities and the general public to the issue of the under-representation of women in science and technology systems is important and necessary, but is not sufficient to enable the women of science to gain the place they deserve on the basis of their merits. We are aware that we are preceded by two millennia of male dominated culture and that to wait for the passage of time to even out the imbalances would be a lengthy procedure. That is why we believe it is essential to explicitly and publicly promote women to help them to become incorporated in professional circles and at all levels of decision-making. It is just a question of making it possible for men to women to share family responsibilities while the two sexes pursue their careers.

The fact that we now have a gender-equal government, unprecedented in the history of Spain, suggests that this situation can only be addressed efficiently with political positive action measures that insist on equality and respect the principles of merit and quality.

Growing awareness of the difficulties women face in order to train and gain access to the job market should go together with the introduction in the education system of gender equality topics, one of the most important topics in the revised curricular

content of primary and middle school education provided for in the LOGSE, the law regulating the Spanish education system. That is to say, stating the problem explicitly, making it visible, helps put mechanisms in motion to overcome it. Those methods should be stepped up, along with many others proposed here.

Not all professional women admit to having suffered discrimination, or at least not all those consulted. Yet changes in the perception of the problem of gender discrimination on the part of women, who seem to become aware of it when they see the statistics, are being observed continuously. That is why qualitative and quantitative case studies are important for appreciating and analysing this circumstance of the perception of society itself; and there is still a lot to do in this field.

If an ambitious production system that aims to be competitive at European level, in an international framework of extremely powerful and influential countries, were to dispense with women, it would forfeit or sideline a large part of its qualified human resources and restrict, in advance, the added achievements that their incorporation is yielding wherever it is promoted (for example, on European committees). So, social fairness and economic competitiveness make it necessary for systematic measures to be taken to counteract the set of circumstances that hinder the professionalisation of women and their academic and research promotion. In other words, the system needs to be equipped with action measures that make up for the imbalances that exist in all decision-making bodies, at all professional levels and in all scientific fields.

## STATISTICS AND SCIENTIFIC PRODUCTION BY WOMEN

Statistical data of women, disaggregated by academic levels, professional responsibility and scientific recognition, is essential for making proposals and recommendations that make it possible to address the systematic discrimination and the social mood with which women's participation in Spanish public life, in general, and in scientific and technological research, in particular, is received. Although people appear to be more aware of gender discrimination, there is still a long way to go to make efficient use of that awareness. For that reason it is essential for all the data collected to be disaggregated by sex and to cover not only women's participation in the science and technology system, but also in scientific production. Data collection systems should include gender in every case, thus enabling figures for women by areas, type of activity, subsidies received and merits achieved, inter alia, to be properly monitored.



Although the current capability and methodology of the statistics system sheds light on the situation of women in science and technology teaching in Spain, the same does not apply to research. The Spanish Statistics Institute (INE) has grouped together women who work in the public system and in corporate industrial research departments under the heading “Science and Technology”, but in most instances nothing is known about their training, the kind of work they do or the level of the posts they hold. These data are necessary in order for measures to be taken to help correct gender imbalances and the low visibility of Spanish women scientists and technologists.

Recent works give details of many aspects hitherto pending analysis, as can be seen in the chapters of this book and in the bibliography, both as regards Spain and other countries in the European Union and international organisations. One of the first deficiencies detected is the absence of a systematic compilation of sex-disaggregated statistics by the Spanish Statistics Institute, INE. The figures available are not disaggregated by professional categories, except for the data for university teaching staff and some public research institutions (the Spanish Research Council, CSIC). Yet hierarchical discrimination happens to be one of the main problems detected.

Growing numbers of women are gaining access to the top rungs of education. They are also gaining access to a variety of professional domains. Among university teaching staff they have spread out equally across experimental and health sciences, social sciences and humanities (around 30% in each of them), at least since the 1960s (although they were still in a clear minority compared with men in the university student body). Despite that, the stereotype whereby women are considered to have a leaning for arts subjects and men, for science subjects, has not been avoided. It forms part of the shaping of the educational and professional expectations of young and adolescent girls, that is to say, it is still embedded in the minds of many educators and is a cultural factor of old that perseveres today. Stereotyped moulds still affect girls' choices of the options open to them in the education system today, consolidating those stereotypes, especially in vocational studies. Staying in the education system seems to be one of the safest ways of keeping young women interested, as it facilitates and stimulates their educational capacity and their professionalisation and can minimise the effects of those stereotyped biases on the shaping of their intellectual and professional interests.

Moreover, the distinction between sciences and arts today is slippery, if not utterly pointless, and this should help overcome the female arts stereotype. Social sciences have incorporated a great deal of technical and mathematical knowledge content, not to mention legal sciences, an area that forms part of the male tradition of legislators and administrators of justice, which has one of the highest percentages of women students.

The percentages of men and women who gain access to university education remain largely unchanged (women made up 54.2% of the student body enrolled in Spanish universities in academic year 2002-2003, Conference of Vice-Chancellors of Spanish Universities 'CRUE', 2004). However the system must be discouraging because the percentage of women as compared with men begins to decrease immediately after post-doctoral education, the level considered to be the first step towards specialisation in research and university teaching.

In engineering subjects, percentages of women are still low. This is one of the main problems pending, because if young women demonstrate qualities for study and specialisation –we know that they drop out of the education system to a lesser degree than boys and achieve better grades than them– it suggests there must be barriers other than grades that put them off choosing the more technological areas, in which men are a majority and where it is harder for women to find a job than for men. For that reason, one of the recommendations on which most emphasis must be placed is for studies and research to be conducted to identify the specific manifestations of discrimination against and dissuasion of women from pursuing engineering studies. Some recent research found barriers, the detection of which has enabled them to be overcome successfully.

Figures for and percentages of women in the university undergraduate and postgraduate body show a gradual increase in their number in Spain. According to 2004-2005 figures, women gained 60.6% of all the honours degrees, while 51.5% gained a doctorate degree that same year. This decrease suggests that the system may be stimulating men to a far greater degree than women to continue their studies and thus to increase their professional and intellectual capability.

## A THRESHOLD WITH NO EFFECT

The academic career, with the data currently available for 2003 and the historical series that can be built up, shows that, although up until now time has not worked in favour of the widespread incorporation of women in scientific and technical production systems in all their areas in Spain, there are now several generations of qualified women who have graduated from university with first degrees and PhDs, who could play a part in overcoming historical barriers to their access to scientific and technological activities. Because there are now several generations of them, the threshold and accumulation effects are all set to become apparent. However, in the professional world of research and university teaching, the figures fail to reflect that professional status, both quantitative and qualitative, of the women in this country.

The studies on scientific production disaggregated by sex conducted by the Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) find no significant differences in the number of publications and their quality produced by men and women at the same academic level. The gender-based statistics of that same public research body show a variety of percentages for men and women by area of specialisation, with corresponding gender discriminatory biases in the constantly higher number of men than women in top academic posts, differences which remain stable in the historical series. From Materials Sciences and Physics to Chemistry and Biomedicine, the CSIC's benchmark is out of line with models that explain discrimination in other countries, where the scientific profession enjoys more social and professional prestige than it does in Spain.

There are usually thought to be more women pursuing careers in research in Spain than in other countries in our geographic and political environment, where research has enjoyed prestige for longer than in Spain and where public and private support for research and innovation give those activities more political and social prominence than they get in this country. And that is the reason usually given to explain figures and percentages of women which in some fields are higher than those in other countries: women in Spain would be holding posts that appealed less to their male counterparts, who would be choosing careers that had more prestige and were better paid. Despite that, the numbers suggest intense biases maintained over a long period of time, especially if the high level of qualification of women in this country illustrated by the gender-based data on university honours degrees is taken into account.

However there have been women researchers at the CSIC ever since it was set up in 1939. In the first few decades, the number was very low (it could be considered insignificant if it were not for the fact that women were all but absent from professional life, that absence being shielded by a legality of explicit discrimination). They gradually increased in number during the second half of the 20th century, although the percentage of women at the levels of highest recognition and pay (research lecturer) did not vary greatly (see the works by Paloma Alcalá, 1996, later in this report).

In the 1980s, the most numerous age cohorts in the history of Spain, born in the 1960s, were studying at university. Consequently one might have thought that the women of that generation would from then on hold, proportionally and gradually, posts in all fields of activity and at all professional levels. This, however, has not been the case. Three decades later, no significant increase has been noted in figures for women in university professorships (from 7.9 % to 13.7 %) or at the equivalent level, among women research lecturers at the CSIC (from 7.9 to 15%). And fairer access by women to middle and higher technical training is still pending. These technical studies are still dominated by male stereotypes in secondary education and higher education at university.

The figures for professional women at the CSIC (31.4% of the research staff in 2005) and at university (34.9% of the total teaching body in 2004-2005) are similar. The increases have been slow (there have even been drops in number) and not proportional to the figures for women undergraduate and postgraduate students. And that fact is essential for signalling that discrimination is a benchmark which society and the education authorities still tolerate when selecting their specialised staff.

The promise implied by the increase in overall figures for women university undergraduates and graduates is toned down by the data contained in the historical series, which discourage any positive view that the status of women in the professional categories of teaching and research is better now than in the recent past.

The most up-to-date data, summarised in three key points, reveal the following:

- a.** there are no differences in scientific production between women and men who share the same professional level, so any hierarchical discrimination is unjustified in a system that purports to be meritocratic;
- b.** despite that, there are notable differences between the number of men and the number of women who gain access to the jobs that are more highly paid, offer grea-

ter professional recognition and require more dedication, which suggests that the decisions whereby that situation continues to occur are not based on merit but on gender;

**C.** the slowness in the growth of the total number of women in the professional categories of teaching and research do not tie in with the speed and value of the figures for women first degree and PhD holders.

There are no known statistics that show the effect of motherhood on the scientific career, i.e. whether there are differences between women with children and women without children. Studies conducted in other countries show that women with offspring take longer to achieve recognition in keeping with their merits, whereas this circumstance is irrelevant for men and can occasionally even be a positive factor: affectivity, with the backing of a stable family, would benefit men's production and careers, whereas it seems to delay and hinder women's prospects.

The impact of motherhood is pending detailed analyses in the European Union and in Spain. Despite public knowledge of personal experiences of women in this matter –the problems women face in balancing their family and professional life are felt in people's daily lives–, it is important that they be backed up by statistical arguments that link motherhood and productivity in overall figures, disaggregated by professional levels and sectors of activity. Spanish society penalises motherhood in women with career aspirations, as it does women researchers and women university lecturers. Without this meaning that we are hoping for motherhood to be promoted –although we ought not to rule out supporting it, given its worth and its positive effects on the economy– it should at least be respected, facilitating the reproductive function of women who choose to be mothers at the same time as professionals, without adding more obstacles to those that already exist for any woman. The working group that drew up this report even discussed the possibility that a return to the promotion of motherhood is taking place, despite the fact that the social and professional conditions involved in bringing up children far from receive the support they deserve, if this were so, and despite the fact that the economic and tax system does not take into account either that the increase in birth rates is essential for economic growth.

The continuation of gender-based discriminatory biases is clearly apparent in case studies on dual-career science couples who share family and work. The studies systematically show the women in those couples on a second public plane as professionals. Those men and women share the same training, sometimes travelling abroad

together to complete their post-doctoral training, but the system seems to dissuade women when it comes to recovering a prominent role for themselves and recognition akin to that of their partner.

All the data on women and society, whether it be in research and teaching or in other professional sectors, show inequalities. Studies on the status of women in those areas of activity are, today, sufficiently clear in that respect and are in the bibliography of the members of the working group and of many other women authors.

### SOME CONSIDERATIONS

Bearing that in mind, it is felt necessary to coordinate the works of the Women and Science Unit with that of a statistics Observatory equipped with the means to monitor annually the presence of women in the education system and at all levels of training, whether it be primary, secondary or specialised, as well as in the professional categories of public and private science and technology centres and in the universities. This would contribute towards making women visible to the academic and political authorities, in order to promote measures aimed at eliminating the inequality of the authority (male) in university laboratories and classrooms, where women students have been in a majority for years.

This Observatory should provide detailed annual figures, disaggregated by sex and professional categories, and monitor the professional mobility of women (social origin and professional establishment) to gauge the degree to which the education system at all levels tackles, on a widespread basis, its main challenge: the fair distribution of knowledge and training among women from different social classes. The presence of women in the public research and teaching system in Spain cannot sidestep this principal aspect of the social biases, in addition to gender biases, that contemporary society maintains and promotes.

The Observatory will be required to provide annual data, disaggregated by sex, on the selection and promotion processes for teaching and research staff at public and private centres, by area of research, their management posts, the people who apply for research projects and those to whom they are granted, their amount, the scientific publications and of pre- and post-doctoral bursaries and contracts.

Different kinds of agents should take part in obtaining the indicators recommended, disaggregated by sex. For that purpose, there should be indicators prepared by the

centres and universities themselves and by the funding agencies on the distribution by gender of applications for research grants and the award of research projects, among others, and indicators of the autonomous communities and the INE.

The Observatory should, in turn, insist on and obtain analyses of scientific productivity. In order to be able to obtain bibliometric indicators disaggregated by sex it would be necessary for the publications to include the full name of their authors, not just the initial of the name followed by the surname that usually appears in most publications. Compliance with this recommendation affects three groups of people: a) researchers, who should include their full name in their publications; b) publishers of scientific publications, who should keep the full names in their products, and c) producers of bibliographic databases.

Education with a gender perspective should be stepped up, i.e. conveying appropriately that one thing is sex, which you are born with, and another, the social roles ascribed to it, imposed by tradition, the family and education, and which in the literature on the use is called “gender”. As a social construction, gender in the past has meant inequality between men and women; it classifies people by their biological differences, regardless of individual capabilities. The result is the persistent discrimination that women face simply because they were born as such, without an option to show their worth.

There is felt to be a need to hold public awareness-raising campaigns that do away with stereotypes and show the reality of women’s professional work, employing the resources necessary to reach as many people as possible, not only the public at large but also, in particular, the people in charge of the different bodies and institutions and the assessment and recruitment committees.

It is vital for mechanisms to be put in place that enable working and family life to be combined. Women usually balance work and family obligations at the expense of their leisure time, whereas for their partners, time spent outside working hours is usually free time. For that reason they must be actions envisaged for both men and women. For that purpose, care for dependents for during working hours should be realistically ensured, as well as providing tax measures that take into account the people in the charge of women. Subsidised creches are needed that really cater for everyone, not just socially excluded or elite groups of people, as well as organisations that look after the elderly and other dependent persons, because caring for them overburdens women’s domestic chores. In particular, it is necessary to make men of all ages aware that looking after and caring for others is a responsibility to be shared.

Institutional measures to prevent motherhood and looking after relatives from being an evident disadvantage are therefore essential. Measures of this sort, which have been introduced in some universities abroad and in some of the most recent Spanish calls for applications (for example, the Ministry of Education and Science's Juan de la Cierva contracts), do not always function according to the purpose for which they were created. Women often hold out against accepting partial wages for motherhood, or long periods that interrupt their careers, because they assume that it distances them from their colleagues, temporarily puts aside their professional ambitions and thus lengthens the time taken to gain access to a stable post or one with greater recognition. Hence the importance of guaranteeing the daily care of children, the elderly and disabled persons, and of maintaining working groups to address, as well, the maternity issue and its relationship with the professional career of women and of men.

In this respect, the setting up of associations or networks (via the Internet or by other means) is beginning to provide social support so that women can consolidate and improve their position. These associations should count on public support and channels for expressing their interests which form part of those that already exist for men, which persist in highlighting the male nature of authority and knowledge.

The education system at all its levels has a basic, essential role. From the first stage in the socialisation of girls and boys, the stereotypes re-occur, despite the curricular reforms mentioned, often overloaded by the public outlooks of the news media, which foster gender differences from the promotion of leisure (games, books, sports) to official education. In this sense, the prime aim should be to promote ways of keeping girls in the education system, as it has been seen that the more they train, the more capacity for choice they acquire. In order for girls to really choose on equal terms, the education system must rethink its androcentrism.

So, from the education system to public life, including private life and professional careers, public measures are essential in all spheres to mitigate a grave problem that affects social justice, equality between the sexes and science and technology productivity in Spain.

MARÍA JESÚS SANTESMASES  
CSIC





## CHAPTER I. YESTERDAY, LIKE TODAY?

Studies on women and science are diverse and fundamentally address three issues -- pedagogical, sociological and epistemological (the latter ones being of two kinds, particular and general) -- which interact together. The first analyses, among other things, how science and technology is taught at school and the content of the different curricula. Since these analyses started, a variety of strategies have been used to encourage girls and women to study and take up careers in the field of science. They focused on the content of the subject matters, the selection of adequate reading material, the inclusion of information not usually considered in standard courses, the attitudes and expectations that young and teenage girls have as regards the sciences (and which usually determine their options as adults), that are apparent among the teaching staff (consciously or unconsciously) in respect of their female pupils and which the science professionals also reveal with regard to women, and on the need to provide girls who want to study or pursue a career in science with feminine models, among others.

The interest in the interaction between gender and science and in the relevance of the concept of gender for the analysis of scientific activity springs from research into the small number of well-known women across the history of the sciences and about the institutional and socio-psychological barriers that have hampered and continue to hamper the access of women to science and technology. These research efforts have sparked interest in the recovery of leading female figures forgotten by traditional history. All that and the data that show the situation of women in the different national science and technology systems have led to the identification of explicit and implicit discrimination patterns (Margaret Rossiter, 1984 and 1995), of various kinds. For example, it has been possible to establish that women tend to devote themselves to certain disciplines that are considered more 'feminine' (so-called territorial or horizontal discrimination) and how they occupy lower positions on the professional ladder (hierarchical or vertical discrimination), and that the prestige of a discipline is inversely proportional to the number of women who work in it. All this has also prompted a series of proposals and strategies for pedagogical transformation aimed at fostering the study of scientific and technological disciplines by women [Margaret Rossiter, 1995; René Clair (Publisher), 1996].

This chapter aims to take a look at the studies that have been undertaken on the situation of women in national and international science and technology systems, so we shall set aside pedagogical and epistemological issues. When reviewing the works carried out, we will separate those that present the real status of women (in a school of a particular university, year, country, etc.) from the ones that analyse the causes of that situation (whether they be psychological, social, etc.) which we will leave for later. In the first case, which is going to be the object of this brief summary, we will deal with two aspects: on the one hand, studies that include statistics on the presence of women at all levels of science and technology, i.e. in teaching and at professional level, and, on the other hand, studies on the outcomes of their research activity, specifically bibliometric studies which, although hard to carry out, can also be a good indicator for measuring imbalances, particularly when examining the productivity of men and women at the same level of the research career.

## THE FIRST REPORTS AND RESOLUTIONS

The search for numerical data and indicators on the matter that concerns us is not something new. At the start of the 20th century, the scientific community in the United States draw up some reports on the situation of women that have been dealt with and analysed in a number of studies<sup>1</sup>. In 1911, Susan Kingsbury, professor of Economics at Simmons College, produced one of the first and most interesting ones. She wrote to all the women members of the Association of Collegiate Alumni and received 147 replies with the following results: only 56 of them were working in science, i.e. 38.9%, and of them, 43.5% were instructors, that is to say, they were at the lowest level of the ladder. Of the 23% working in co-ed schools, only five were professors and 60% were working in home economics.

That same year, Charles H. Handschin published a more complete and wider study in Science, which examined 7,960 members of 81 co-ed institutions and found that only 9% (717) were women. Although he did not check the rank of all of them, on examining a sample of 149, he found that 73% were instructors and 19%, permanent lecturers, of whom there were only three in the sciences, specifically in home economics. The discrimination with which women in academia are treated was made patent, too, in the report presented by Gertrude Martin on the women deans of 55 universities of the Association of Collegiate Alumni, in which she emphasized that, although they had to be PhD holders, they were not considered members of the faculty.

1. There was a large amount of literature on the subject at the time, since all the reports were widely debated in newspapers and reviews. See, for example, Marcia Millman and Rosabeth Moss Kanter (1976) and M. Rossiter (1984), in particular, chapters 5, 6 and 7.

The collection of data and compiling of statistics to show the position of women in science continued during the next decade and culminated in the report presented by the so-called “W Committee” of the American Association of Universities, chaired by John Dewey, and on which there was a large representation of women lecturers. The report contained data of 13,000 members of that association who belonged to 145 institutions. There were no women at all in 27 of the 100 co-ed centres, and only 4% of those in the other institutions had the category of professors, compared to 23.5% instructors (61.9% of all the women were in this lower category).

Studies of this kind continued in a rather unsatisfactory manner until the end of the 1970s, unsatisfactory, because they are not general studies of a country, area, etc., but tend to be partial works on a certain university, state or region, on the science and engineering degrees obtained in a particular period or on the doctorate degrees and, in general, in the United States. Although equality between men and women is included in the *Charter of the United Nations* (26 June 1945) and in the *Universal Declaration of Human Rights* (10 December 1948), as well as in the most important legal agreements on human, political and civil, economic, social and cultural rights established by the United Nations, the fact is that the problem was not tackled seriously and at international level until the 1970s. *The Convention on the Elimination of all Forms of Discrimination against Women (CEDAW)*, adopted in 1979 by the UN, defined the objectives and measures necessary to achieve full gender equality in both public and private life. In the United Nations Decade for Women (1975-85), specific recommendations arose, moreover. For example, in 1984, the Panel of the United Nations Advisory Committee on Science and Technology for Development put forward a programme of actions entitled “*Science and Technology, and Women*”. In that context, the United States of America and Canada started to gather sex-disaggregated statistics from 1981, in a more systematic way (see, for example NSB, 2002).

At the start of the 1990s, the United Nations Commission on Science and Technology for Development (UNCSTD) considered that one of the three core issues that it ought to address was gender. In 1995, the CSTD Working Group presented to the Economic and Social Council of the United Nations the *Declaration of Intent with seven Transformative Actions*, this being an agenda of actions on gender, science and technology and which was taken on by the 1995 Beijing Fourth World Conference on Women and Development. , the UNESCO 1996 *World Report on Science* contained a chapter, the third, entitled “The gender dimensions of science and technology”, co-ordinated by Sandra Harding and Elizabeth McGregor, which, as well as establishing

a conceptual framework, contained statistics at world level and from some countries on formal and non-formal education, university teaching and professional positions. Even then, it stressed the need for data: without them, an adequate diagnosis could not be made and without that, it was impossible to establish priorities.

In 1990, the United Nations Organization established, through the United Nations Development Programme (UNDP), the so-called Human Development Index (HDI). This index aims to measure the average achievements of basic human development through a single composite index and makes a classification of countries in terms of life expectancy at birth, the adult literacy rate (percentage for ages 15 and over), the combined gross enrolment ratio in primary, secondary and tertiary schooling, and the GDP per capita (which produces inter-related indexes of life expectancy, education, GDP and the HDI value). In the *2003 Report*, Spain ranked twentieth among the 55 countries with “high human development” rating<sup>2</sup>.

In 1995, the Gender-related Development Index (GDI) and the Gender Empowerment Measure (GEM) were introduced, to compare, through composite measures, gender imbalances in human development. In the 2003 Report, the GDI of Spain, which is in twentieth place, was as follows: the life expectancy of women was 82.7 years (75.9 for men), the literacy rate among women was 96.9% (98.7% among men), there was a gross enrolment rate of 95% among women (89% among men) and an estimated income for remunerated work of 13,209 dollars for women (29,971 for men).

The GEM was developed to report gender imbalances in key areas of economic and political participation and decision-making, and is obtained on the basis of the percentage of parliamentary seats held by women, the percentage of women legislators, senior officials and managers, the percentage of women in professional and technical positions<sup>3</sup> and the ratio of estimated income among men and women (which is obtained on the basis of the estimate of the remunerated work of men and women). According to the 2003 UNDP Report, Spanish women held 26.6% of the parliamentary seats, made up 31% of the legislators, held 46% of professional and technical positions and the income rate was 0.44%. We felt it was interesting to point out these figures, as Spain is ranked fifteenth among the seventy-eight countries for which the

2. In Spain, in 2003, life expectancy at birth was 79.2 years (life expectancy index: 0.90), the adult literacy rate was 97.7%, the gross schooling enrolment rate was 92%, (education index: 0.97), the GDP per capita (in US \$) 21,460 (GDP index: 0.90) and the Human Development Index value was 0.922.

3. It should be noted that very diverse members of staff are included in this category, as it contains women researchers and technologists with top level studies (with a doctorate degree), women grant holders in training and laboratory assistants.

GEM has been calculated. These data should be pondered as well as those that we have provided in more detail which point, overwhelmingly, to territorial or horizontal and hierarchical or vertical discrimination, as well as indicating the existence of an evident wage discrimination that affects women.

## STUDIES ON THE SITUATION OF WOMEN IN SCIENCE AND TECHNOLOGY IN EUROPE.

What went on in Europe? The European Union, specifically DGXII of the Commission of European Communities, held a meeting in Brussels on 15 and 16 February 1993 from gave rise to the book by Hugo A. Logue and Lily M. Talapessy, *Women in Science – International Workshop 15th and 16th February 1993*. Brussels. Representatives from all the member states, the Commission and the European Parliament took part. Despite the lack of serious and complete statistical studies, the meeting came to some conclusions, among them, the absence of good possibilities of accessing decision-making or research funding, the scant flexibility of the professional structures and the lack of equality policies, and made some recommendations, notably the gathering and comparison of statistics of EC and member state programmes on women in science and technology. It specified, too, that the data should include the breakdown by sex of the university academic bylaws, both general and by science and technology disciplines (or areas), the specification by sexes of research staff at science and technology centres, the breakdown by sex of research funding by national bodies, specifically percentages of women applicants and of awards to women, as well as a sex breakdown of the make-up of national science and technology funding and policy committees. Despite the fact that the report was distributed all across Europe, there was no initial response from the Commission to the recommendations, although some member states echoed some of them.

Germany was the first European Union member state to pay special attention to the situation of women. In 1989, the first national report on “the promotion of women in science” was drawn up, which recommended, among other things, the appointment of equal opportunities commissioners, male or female, in all the universities and research institutions, as well as the preparation of equal opportunities plans and presentation of annual reports. The 1996 update contained some improvements, but also serious insufficiencies: for example, the insufficient participation of women in research institutions, above all in management and research supports positions. Moreover, an important decline was observed in women in science and technology studies after the reunification of Germany. In the 1997 update, a programme was adopted containing six points, one of which indicated that the advancement of wo-

men should make up an integral part of all academic and research policies. All that was rounded off with two other national reports on “women in management positions” (1998 and 1999).

The United Kingdom conducted a study on scientific policy coordinated by the Chancellor of the Duchy of Lancaster in 1993 (*Realising our Potential: A Strategy for Science, Engineering and Technology*) in which good note was taken of the issue of women: a particular feature of that report was the inclusion of the results of a survey undertaken on a large number of women who seized the opportunity to draw attention to the difficulties they faced. This was followed by another report, undertaken in 1994 by the Committee on Women in Science, Engineering and Technology and published under the title: *The Rising Tide, A Report on Women in Science, Engineering and Technology*, which provided quantitative data on the girls and women who study science and technology and their survival in the profession chosen. In response to that report, the Development Unit for Women in SET was founded, charged with implementing the recommendations made in that report, which were accepted by the British Government. Then, Baroness Susan Greenfield coordinated the report SET Fair for the Secretary of State for Trade and Industry and, in 2003, the British Government published a reply to that report entitled *A Strategy for Women in Science, Engineering and Technology*, which set out a number of actions to take, such as enhancing the teaching of science subjects at school, controlling the standard that girls attain in them, seeing to it that the different bodies concerned work together to recruit and promote women in science and technology, and providing additional funds for the purpose.

Denmark undertook a similar study through the Ministry of Research and Information Technology (1997): *Women and Excellence in Research*. Copenhagen: Statens Information. For its part, the working group appointed by the Academy of Finland (1998) was concerned with studying professional opportunities for women and the way in which the obstacles they face could be eliminated, while at the same time proposing a development plan to academia. Those recommendations are divided into four fields: assessment methods, the allocation of research funds by the Academy of Finland, the improvement of the bylaws for young researchers, and of their families, and the education of the attitudes of all the groups involved.

In 1998, the European Union Directorate General for Research (hitherto, DGXII) set up a working group on women and science which drew up a report, Scientific Policy of the European Union, subtitled Promoting excellence through mainstreaming gen-

der equality which is known as the ETAN Report (2000). After studying the situation of women in science and technology in various European countries, it concluded that the “under-representation of women threatens the scientific objectives of attaining excellence, as well as being a waste and an injustice”. That very necessary report is highly interesting, but it highlighted the difficulty of obtaining reliable data in the field of science and technology, which considerably curbed the achievements expected. For that reason, one of the recommendations of the so-called ETAN group was that all the European Union member states should draw up sex-disaggregated statistics<sup>4</sup>. A sign of the interest of the matter is that the last European report on science and technology indicators (EC, 2003) includes a section devoted to the analysis of the participation of women in science in European Union countries. The European Union has a web site, [http://europa.eu.int/comm/research/science-society/women/wssi/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/research/science-society/women/wssi/index_en.html)), featuring reports, statistics, etc. But all too often that information is not updated, nor is it homogeneous, as none of the tables of indicators contain data from all the countries, because many of them they have disregarded that recommendation. Recently, the publication of the series She Figures (2003 and 2006) tries to solve these problems<sup>5</sup>.

As regards the participation of women in the research undertaken in industry and in the private sector, there are hardly any data<sup>6</sup>. The European Union, once again, instigated a study on the matter, which was released in 2003, entitled Women in Industrial Research: A wake up call for European Industry (WIR), the outcome of the work conducted by the top-level expert group on women in industrial research for the strategic analysis of specific science and technology policy issues (STRATA). WIR is made up of two parts. The first presents the results of the statistical analysis of the situation of women in industrial research and points out that the situation in this sector is even worse than in others, as women only make up 15% of the researchers. In Spain, the percentage is 19.3% but that figure should be treated with a degree of caution as sometimes, in the INE (Spanish Statistics Institute) statistics, women technical and auxiliary researchers are included under the same category. The second part presents a qualitative study that pinpoints and describes good practices for promoting the participation of women and improving their careers in the private sector. A “good practice” is considered to be the strategy that companies use to recruit, retain or promote women in research<sup>7</sup>.

4. Remember that the EC had already made the same recommendation in 1993 and in that five year period there had been no substantial improvements.

5. The 2003 edition can be consulted on [http://ec.europa.eu/research/science-society/pdf/she\\_figures\\_2003.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/pdf/she_figures_2003.pdf) and the 2006 edition on [http://kif.nbi.dk/She\\_Figures\\_2006.pdf](http://kif.nbi.dk/She_Figures_2006.pdf)

6. Although some were contained in the ETAN Report.

7. See, for example, Pérez Sedeño and Alcalá Cortijo, 2007.



In 2003, the European Union also published *Women in Science and Technology. The Business Perspective* as a result of “The Wake-Up Call for European Industry”. That study claims that if Europe wants to become a real knowledge-based society it needs more researchers, particularly in the trade sector, where women are even more under-represented. To change the situation, the expert group analysed a series of top-level European companies, seeking experiences of equality, diversity and gender transversality. Starting with a series of recent studies, which signalled the relationship existing between the distribution by gender in the running of the company and its profits, it went on to look at collaboration between the public and private sectors in order to get a real picture of what unforeseen factors can influence or otherwise our policy decisions. By taking part in this exercise, the companies acknowledged that diversity is a question that can no longer be ignored and that the issue of gender in research must be addressed in depth.

At the beginning of 2005, a group comprising five experts in economic engineering and social sciences and 20 representatives of top level companies met to analyse gender diversity in science and technology. The important and challenging aspect of this mix was that entrepreneurs and people at the top do not always have an understanding of social sciences, while many experts in social sciences do not always have business experience. It might have proved to be an enriching experience or might have worked at cross-purposes, but, in fact, it helped form an opinion on many issues and indicate many facets, including aspects not strictly to do with business, such as a number of socio-economic aspects.

In this report it is clear that discrimination is detrimental to business culture, because enterprises need talent, wherever it comes from. Because, in the past, companies left little space for women engineers, nowadays young women avoid pursuing careers in science or engineering. But the number of companies that are aware of the need to enlarge and speed up the lagging proportion of women who join the world of industry is growing constantly; those companies try to answer questions that were asked some time ago: why are there so few, why don't they reach the highest levels in the same proportion as men, why is it so difficult to balance family and working life and how can companies help solve these matters.

As regards Spain, it should be said that apart from the statistics collected by the INE, which are limited, as they do not envisage all the possibilities or are not presented in a disaggregated way, there are also some data collected by the Spanish Women's Ins-

stitute, such as its publication *La mujer en cifras* (Women in figures). Other than that there are only a few statistical studies and no complete study of women in the private sector. The chapter from the World report on science mentioned earlier contains some data on Spain, but from 1990. Mention should also be made of some studies conducted at the beginning and middle of the 1990s, such as those by M<sup>a</sup> Antonia García de León (1990), Eulalia Pérez Sedeño (1995, 1995a), M<sup>a</sup> Luisa García de Cortázar and M<sup>a</sup> Antonia García de León (1995), Paloma Alcalá (1996) and Teresa Ortiz and Gloria Becerra (1996), among others. Recently, and at the request of some universities or thanks to some research projects requested by women university researchers, some studies are being or have been conducted by specific universities (University of Seville, University of the Basque Country, University of Valladolid, Autonomous University of Madrid, a combination of all the Catalan universities, etc.), or by particular faculties (the Faculty of Medicine of the Complutense University of Madrid, the Faculty of Engineering of Jaén University, the Faculty of Physics of the University of Valencia, etc.). The most recent general studies on women in the Spanish university or in the Spanish system of science and technology are: the study by the group Colectivo IOE (1996), the Spanish arm of the GENTEC project, supervised by Eulalia Pérez Sedeño and funded by the Organization of Iberoamerican States and the UNESCO (2001, unpublished) and the one sponsored by the then Spanish Ministry of Education, Culture and Sports in 2003 (*La situación de las mujeres en el sistema educativo de ciencia y tecnología en España y en su contexto internacional*). Nevertheless, these, like the previous ones, are not satisfactory, as the bodies charged with collecting the data (the INE, the universities or the CSIC (Higher Council for Scientific Research) either fail to provide all the data requested or do not have homogeneous criteria for compiling indicators (in the event that they do so), this being one of the main problems. The CSIC deserves separate mention. In 2001, 2003 and 2005, it made a very complete study of the situation of its staff at the request of the Women and Science Committee, which is part of that body. These studies are available on the CSIC's web site ([www.csic.es](http://www.csic.es)) and it plans to update them annually.

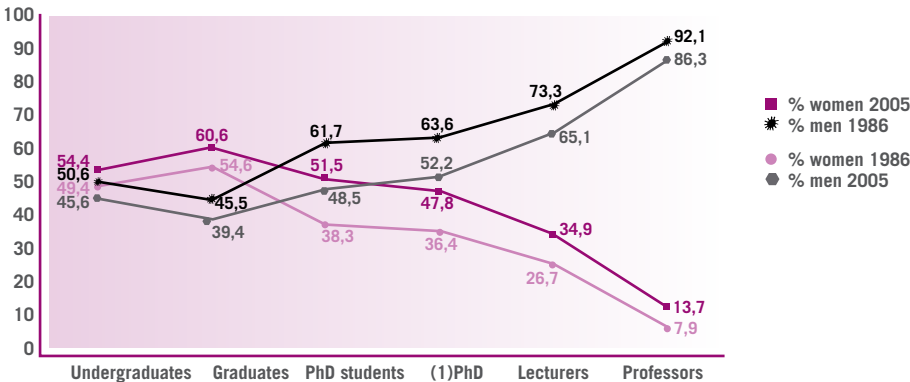
The disparity of criteria used in drawing up the indicators should be stressed. For example, in the INE's statistics, that can be obtained from the INEbase, on activities in Scientific Research and Technological Development (R&D) 2002, the indicators are collected by sector of economic activity (enterprises, state sector, higher education and private non-profit institutions) and occupation (researchers, technicians and auxiliaries). When we take a look at the statistics drawn up by the universities or the CSIC, the same criteria are not followed, there are sets of classifications that overlap with others, etc.

Nevertheless, with the data available (and despite the defects indicated), it is interesting to see the progress that has taken place, for example, in the Spanish university. For that purpose we have compared the situation of women at the time of the promulgation of the so-called *Science Act*<sup>8</sup> and the latest data available.

At that time, women made up almost 50% of the university student body. That percentage increased to 54.6% in the case of women graduates. In the 2004-2005 academic year, women made up 54.4% of all the undergraduates enrolled in the Spanish university, compared with 45.6% of men, and of the total number of university graduates, women made up 60.6%, compared to 39.4% of men. In fact, women are practically a majority on all university courses except for engineering degrees (in mathematics and physics, they have still not reached 50%, but are bordering on it). In the 1980s, the enormous loss of women in the academic career that commenced immediately after graduating, was evident. On the doctorate degrees and in the reading of theses, barely four out of every ten people were women; on the teaching staff, their numbers dropped to a quarter: out of every ten lecturers, 2.5 were women and, to round that off, in the body with most prestige and power, that of university professorships, the proportion was just one woman for every nine men (in reality, 0.7 women).

As illustrated in the graph below, in nearly twenty years, the situation has hardly changed. See how, despite the fact that women PhD students have increased by 13.2% and women with doctoral degrees by 11.4%, the number of women lecturers has only increased by 8.2 % and women university professors, by 5.8%. The superimposition of the scissors of 1986 and 2005 is highly telling<sup>9</sup>:

**DISTRIBUTION OF WOMEN AND MEN THROUGHOUT THE ACADEMIC CAREER (1986-2005).**



(1) The theses passed in 2002/2003 have been repeated as this information was not furnished by the university for academic year 2004/2005. Source: Pérez Sedeño, E. and Alcalá Cortijo, P. (2006)

8. Act 13/1986, of 14 April, on the Advancement and General Coordination of Scientific and Technical Research.

9. This 'scissor-effect' is similar in the CSIC (Higher Council for Scientific Research), the biggest public research body. See Pérez Sedeño and Alcalá Cortijo (2006) and the 2005 CSIC Report on Women Researchers: Informe Mujeres Investigadoras 2005.

But there is more still. Women are excluded from managerial positions: in vice-chancellorships, as directors of Public Research Bodies (PRBs), etc. For example, of the six PRBs dependent on the Ministry of Education and Science, none is headed by a woman. The number of women vice-chancellors (four out of 72) is testimonial, as are the women in the Royal Academies: in the Royal Academy of History there are only three women among the 36 members; in the Royal Academy of Exact Sciences, Physics and Chemistry and Natural Sciences, there are only two out of 55, the same as in the Royal Academy of Engineering, although it has fewer members (44 in all); and in the Royal Academy of Medicine, which has 46 members, there are only two women. Altogether, of the 654 members that make up the ten Royal Academies, women only represent 5.53%<sup>10</sup>.

It is not enough for women to have rightfully won access to education and, in particular, university education. Their representation must be guaranteed at all levels of academia, in particular in decision-making and knowledge-assessment positions. For that purpose, gender mainstreaming must be incorporated in all public policies – as the European Union and the measures and laws approved recently in our country recommend – to avoid the impact of the measures taken in general or in a specific sector being merely rhetoric.

**EULALIA PÉREZ SEDEÑO**  
**DIRECTOR GENERAL OF FECYT**

10. Data from the Women's Institute (Ministry of Labour and Social Affairs).



## CHAPTER II.

# THE SITUATION IN SPAIN TODAY

When Sandra Harding (1986) was looking through existing studies on the subject of women and science, she asked herself: “Why do women occupy lower rank levels? Why does gender segregation among researchers still exist more than a century after women began to make inroads in the field of science? Why is there an imbalance between women’s expectations and the real response of science?” In Spain, these same questions were raised for the first time almost a decade later, in a series of research works undertaken by “lone rangers” in the gaps opened up by universities for gender studies.

Today, some female researchers in the field of science and technology, who had never taken an interest in these matters before (*Arbor*, July-August, 2002), feel compelled to ask the same questions as their predecessors, to point out how Academia sidelines studies on gender discrimination by failing to regard them as part of the corpus of knowledge.

Do women with equal merits benefit from the same number of grants as their male colleagues? What proportion of women lead research teams and projects? What degree of female participation is there on assessment committees and selection panels? Do women take sufficient part in scientific policy bodies? The relevance of these questions is reflected in the overview of the situation in Spain contained in some of the latest studies on women and knowledge.

This report illustrates the key data and findings of the research studies below, which approach the issue from different angles:

- Data gathering and the preparation of statistics that illustrate the position of women in the science and technology system (state universities and public research bodies) (Paloma Alcalá, 1995; María Luisa García de Cortázar, 2004; Ana Guil, 2004; Eulalia Pérez Sedeño, 2003; Conference of Vice-Chancellors of Spanish Universities CRUE, 2004).
- Bibliometric studies that analyse the impact and productivity of women researchers on the basis of scientific publications (María Bordons and Elba Manleón, 2003; María Bordons and Ana Muñoz, 2003).

> Qualitative studies giving the female researchers' own view of their situation and the career difficulties they confront (María Jesús Santesmas, 2000; María Teresa Fernández and María Jesús Santesmas, 2002; Eulalia Pérez Sedeño, 2003; Ana Guil, 2004).

Recently, universities have set up Equality Observatories and some regional governments have conducted studies which, in addition to compiling data on the presence of women at different professional levels, make a very thorough review of the legislation. They also give a large number of recommendations for specific undertakings which largely coincide with the ones presented here ([www.bioeticayderecho.com](http://www.bioeticayderecho.com)); Álvarez, J., Campabadal, F. (2004); Guil Bozal, Ana, Solano Parés, Ana and Álvarez Girón, Manuela, 2005; Izquierdo, M. J. (Dir) 2004 and the Polytechnic University of Catalonia.

## QUANTITATIVE STUDIES

In all aspects of the analysis of the presence and status of women in the scientific and technological system, it is imperative to take into account the role of education.

### **Analysis of the student body**

The latest INE (Spanish Statistics Institute) statistics we consulted on lower and upper secondary education in Spain (academic years 2000-2001 and 2003-2004) contain some thought-provoking facts and figures.

When pupils choose an option at the end of lower secondary education, it is usually profoundly stereotyped. This is seen in the intermediate and upper secondary school cycle programmes. More than 80% of the pupils who take textile, personal image, health and socio-cultural services subjects are female, and more than 90% of those who take vehicle maintenance and production services, mechanics, wood, electricity and electronics subjects, are male.

The two sexes are only evenly distributed in a very small number of vocational training study cycles.

The situation of pupils who decide to take the different baccalaureates (arts, natural and health sciences, humanities and social sciences, technology) presents a less serious panorama, although more than 60% of the pupils in the humanities and social science academic stream are girls, and almost 80% of those who take the technology

baccalaureate are boys. If each sex is analysed separately, almost 60% of the girls choose humanities and social sciences; 35.2%, natural and health sciences; 4.9%, arts; and 4%, technology. Of the boys, 40.5% choose natural and health sciences; 39%, humanities and social sciences; and 17%, technology.

The most striking differences are found in the technology option and, to a lesser degree, in humanities and social sciences.

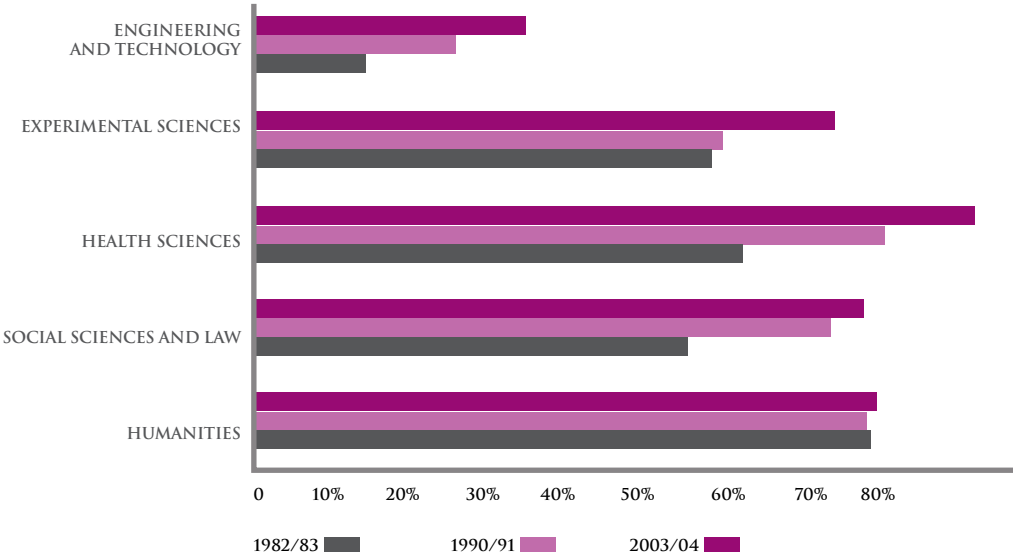
During the 1980s, a number of studies in Spain and abroad identified some of the reasons why girls choose options that fit in with the feminine stereotype, even though they may not offer the best job prospects. Some of the causes that influence their choice are the lack of feminine models in scientific-technical production, the insecurity of having to relinquish the role and values assigned to the feminine sex when considering a non-traditional option, lower level of self-esteem and self-confidence and, last but not least, the difficulties that women encounter in being hired by firms to fill technical posts and positions of responsibility.

Over the last decade, technology has been included in the compulsory and post-compulsory middle school curriculum, yet that does not seem to have been sufficient to counteract the factors mentioned above. Technology is, undoubtedly, still a pending issue for women, not so much because of academic failure among female students but because the expectations and attitude of families, and some teachers, undermine the girls' self-confidence in this field, which leads them to not consider this field for a subsequent working career. What some authors call "acquired incapacity" is simply sexist discrimination, the outcome of which is not a lower degree of school success but a devaluation of women's career choice possibilities (Marina Subirats and Cristina Brullet, 1988).

When it comes to university studies at first degree or full engineering degree level, for more than a decade women have represented more than 50% (Graph 1) of the undergraduate body in the vast majority of degrees, with the notable exception of engineering and technology. In the academic year 2003-2004, there are even fields such as health sciences in which more than seven of every ten students (74) were women.



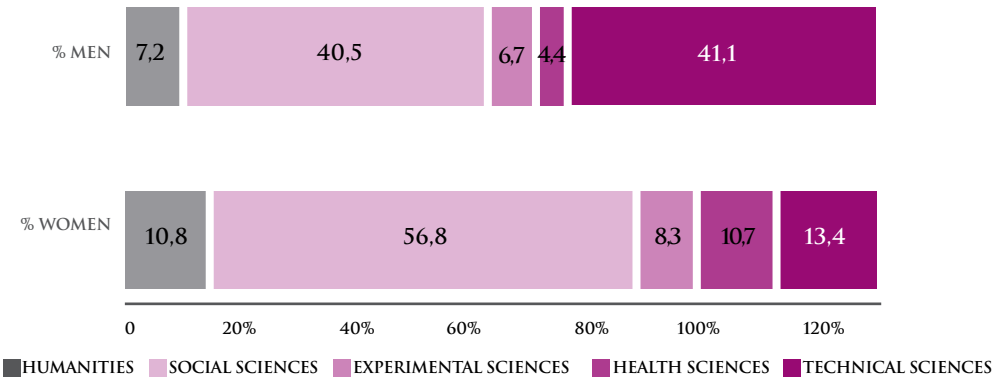
**GRAPH 1.**  
**PERCENTAGE OF WOMEN REGISTERED AT SPANISH PUBLIC UNIVERSITIES.**



Source: Eulalia Pérez Sedeño (2003) and the Ministry of Education and Science – University Coordination Board (2004).

Although only 32% of all women undergraduates choose science and technology courses, the outlook is encouraging. Little by little, women are settling the debt pending with technology. Their presence in engineering courses is increasing and, currently, engineering degrees are the degrees most frequently chosen by women in the scientific-technical field: 13.4% of women undergraduates enrol in technical degrees, compared to 10.7% for health sciences and 8.3% for experimental sciences (see Graph 2):

**GRAPH 2.**  
**DISTRIBUTION OF UNIVERSITY STUDENTS ACCORDING TO AREA AND SEX.**  
**ACADEMIC YEAR 2003-04.**



Source: Ministry of Education and Science – University Coordination Board (2003-2004).

With regard to these data, it has to be added that women drop out less and achieve better grades than their male counterparts. As a result, a higher percentage graduate than the percentage who enrol. For example, in the academic year 2002-2003, more than 30% of the students who completed an advanced technical degree were women; when they enrolled, five years earlier, they represented 28% of the student body.

The same applies in the other scientific-technical fields: 61% of the students who complete experimental sciences and 77% of those who do so in health sciences are women. The longer female students remain in the education system, the more comfortable they feel within scientific learning and the greater their confidence in their own possibilities.

Doctoral studies are the first echelon to register a small decrease; nevertheless, women are still in the majority (51.5%). Since women have outnumbered men at university, reading their PhD (doctoral degree) thesis was the first stage at which the loss of feminine potential began to be noted. For example in 2003 women made up 47.8% of PhD students who defended their theses. Despite this, women have not become discouraged and –albeit gradually– latterly there has been a gradual rise in the number of PhD theses written by women in all fields, including engineering and technology (INE, 2003-04).

### **University academic staff**

University academic staff is divided into two categories: functionary or permanent staff (professors and senior lecturers at university colleges and university schools) and non-functionary: full and part-time fellows and assistant lecturers, basically. To be admitted to any of the permanent ranks of the university, a PhD degree is essential, with the exception of university school senior lectureships. Yet, as can be seen from a survey conducted in Andalusian universities (Ana Guil, 2004), most of the people who gained a doctoral degree in this last category were women, so if they do not get promoted it is obviously not because they were lacked the degree.

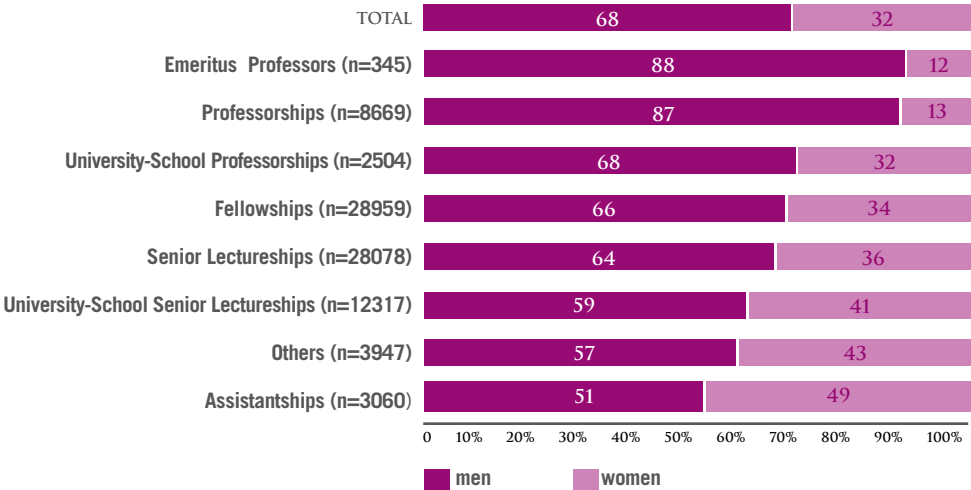
### **The situation of women in university academic staffing categories**

According to data furnished by the INE (National Statistics Institute), in the academic year 2003-2004 (Graph 3) 32% of university academic staff were women as opposed to 37% in the academic year 2001-2002. Thus, the overall decrease in women on the academic staff shows that the passage of time does not always lead to a rise in the presence of women, but that there can be reversals. If the differences

are analysed by gender and teaching category, almost nine of every ten university professors were men (87%), compared to 13% of women professors, more than six of every ten senior lecturers were men (64%), compared to 36% of women, and very similar percentages are found in the categories of fellows and assistant lecturers, the latter being the only category where there is parity (49%).

The lower the teaching category, therefore, the greater the presence of women.

**GRAPH 3.**  
**PERCENTAGE DISTRIBUTION OF UNIVERSITY ACADEMIA STAFF BY TEACHING CATEGORY AND GENDER. ACADEMIC YEAR 2003-04.**



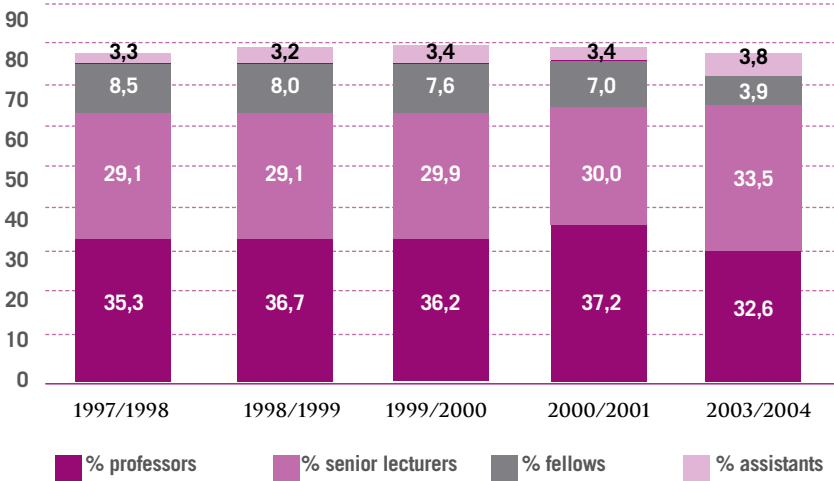
Source: National Statistics Institute, 2003-04.

If we look at how women are spread across the teaching career (as shown in Graph 4<sup>1</sup>), here again there are remarkably few women professors: only 3.8% of all the women fall into this category. Of all the women academic staff, 33.5% are senior lecturers and the remainder, fellows and assistant lecturers. So only a small number reach the very top bracket. More than half the men are in permanent categories and 13% become professors, a little over triple the figure for women, (INE, 2004).

1. This graph does not include female university-school professors (USP) or female university-school senior lecturers (USSL) because putting them together, respectively, with female university-college professors (UP) or female university-college senior lecturers (USL) distorts the data. In effect, the categories are not comparable as the incumbents do not have the same salary, cannot hold the same posts or even teach in the same cycle of studies in the case of the USSLS (the USSLS can only teach class in the first cycle courses, years 1, 2, and 3, not in the second cycle, that is, 4 and 5).

GRAPH 4.

TRENDS AMONG WOMEN PROFESSORS, SENIOR LECTURERS, FELLOWS AND ASSISTANT LECTURERS PER ACADEMIC YEAR IN RELATION TO THE OVERALL NUMBER OF FEMALE UNIVERSITY ACADEMIC STAFF.



Source: Eulalia Pérez Sedeño (2003) and National Statistics Institute (2003-04).

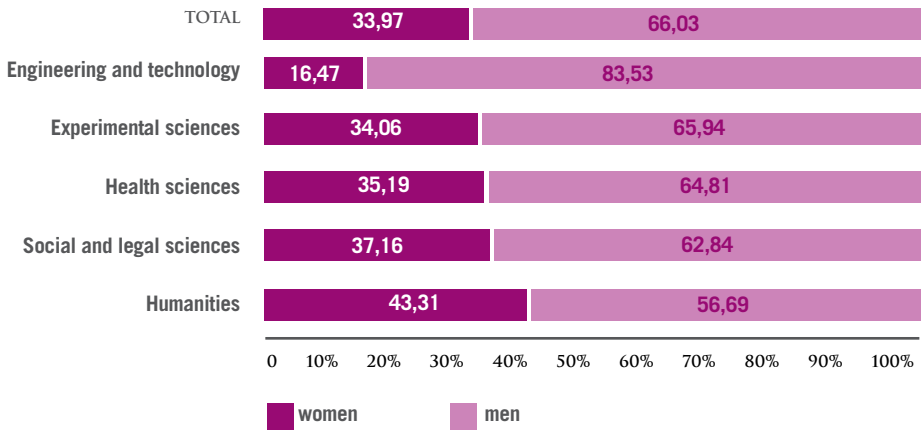
In the last few years, the distribution of women in the four categories depicted in the graph above has hardly changed, so their promotion has stagnated.

### Considerations by fields of study

On the basis of the fields of study (the latest data available refer to the academic year 2000-2001), we find that women are not even on an equal footing in “traditionally feminine” fields (graph 5). For example, in Health Sciences, where female students represent 75% of the total, only 35% of the teaching staff are women.

The field of engineering still remains an oddity. Women rise in number in all four categories but, compared with men, their percentages are still scandalously low: not even 5% of the professors are women, women senior lecturers place at under 20%, women fellows represent 16.42% and, finally, female assistant lecturers stand at 32.32%. That is to say, not even five of every hundred professors are women (Eulalia Pérez Sedeño, 2003).

**GRAPH 5.**  
**DISTRIBUTION OF TEACHING STAFF BY GENDER AND AREA OF KNOWLEDGE.**  
**ACADEMIC YEAR 2000-01.**



Source: Eulalia Pérez Sedeño (2003).

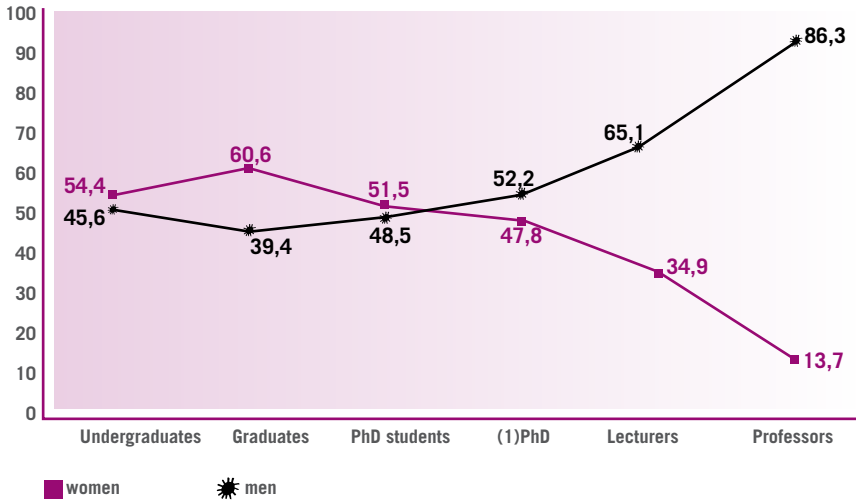
One of the things that discourages girls and women from pursuing a research career is the lack of models that enable them to see themselves represented and encourage them to choose research as a profession. Considering the decrease in women that takes place at the doctorate level, Eulalia Pérez Sedeño (2003) analysed the percentage of women PhD-holder coordinators in the last five years. It is significant that it is only in the case of humanities, where women students have been in the majority for decades, that 30% of the coordinators are women.

In addition to failing to reach the highest rungs of the research-teaching ladder, women are usually underrepresented in decision-making posts in all professions. In the case of the university, their representation is all but token in the sphere of vice-chancellorships and managerial posts, and, to a lesser degree, in that of registrars (Pérez Sedeño, 2003).

One of the most notable findings of the quantitative studies consulted to prepare this report is the rise in the number of women undergraduates and postgraduates, with the exception of the branches of engineering. However from the PhD degree level on, the proportions reverse, producing the so-called 'scissor' effect (Graph 6) which is at its maximum aperture at the level of professorships. This fact reflects a loss of

women which takes place throughout the academic career and needs explaining and remedying, particularly in fields such as social science and law, health sciences and humanities, where women make up a large majority of the university student body.

GRAPH 6.  
DISTRIBUTION OF MEN AND WOMEN THROUGHOUT ACADEMIC CAREER (2004/05).



Source: Prepared on the basis of the Statistics preview (2003-2004) published by the Ministry of Education and Science.

As regards leadership of research teams, there are no data available at state level. However, research on Women and Science in Andalusia (Ana Guil, 2004) presents data from a comparative study of Andalusian universities, which contains indicators that give a fairly reliable idea of feminine representation in posts of responsibility among the research groups in the Andalusian Research Scheme. It reveals that only 17% of those groups are led by women, despite the fact that, in the research groups themselves, women are far more widely represented. At the same time, a study of the Research Assessment Exercise gradings of university teaching staff has commenced, starting with Seville University. It shows that, as of two or more RAE rating points, the number of women drops sharply, so much so that none have six points. The report drawn up by the National Assessment Activity Committee (CNAI<sup>2</sup>) confirms that the situation in the Andalusian universities is mirrored nationwide.

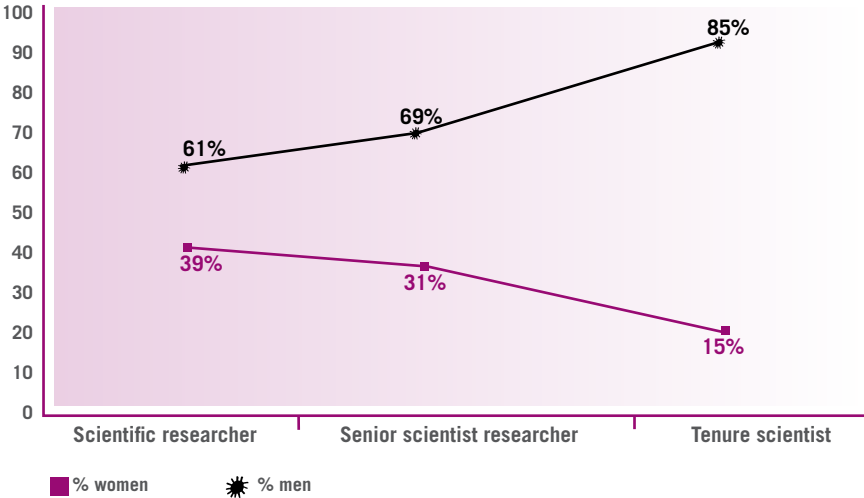
(1) The theses passed in 2002/2003 have been repeated as this information was not furnished by the university for academic year 2004/2005. Source: Pérez Sedeño, E. and Alcalá Cortijo, P. (2006)

2. CNAI, Report on the situation of permanent teaching staff at Spanish universities with respect to research ratings. 2002 (Memoria sobre la situación del profesorado numerario en las universidades españolas con respecto a los sexenios de investigación. Año 2002): <http://www.mec.es/univ/jsp/plantilla.jsp?id=577>.

**Scientific Research Council (CSIC)**

In 2004, the CSIC had a staff of 2,353 researchers spread over eight scientific fields<sup>3</sup> and in three professional categories (tenured scientist, scientific researcher and research professor). Of this staff, 32% were women, although the percentage varied by scientific field and rank. Graph 7 shows a similar distribution to the one seen before in the university teaching staff context, and which shows a lower presence of women the higher up the professional scale.

**GRAPH 7.**  
**DISTRIBUTION OF CSIC FEMALE AND MALE SCIENTIFIC STAFF MEMBERS (2004).**

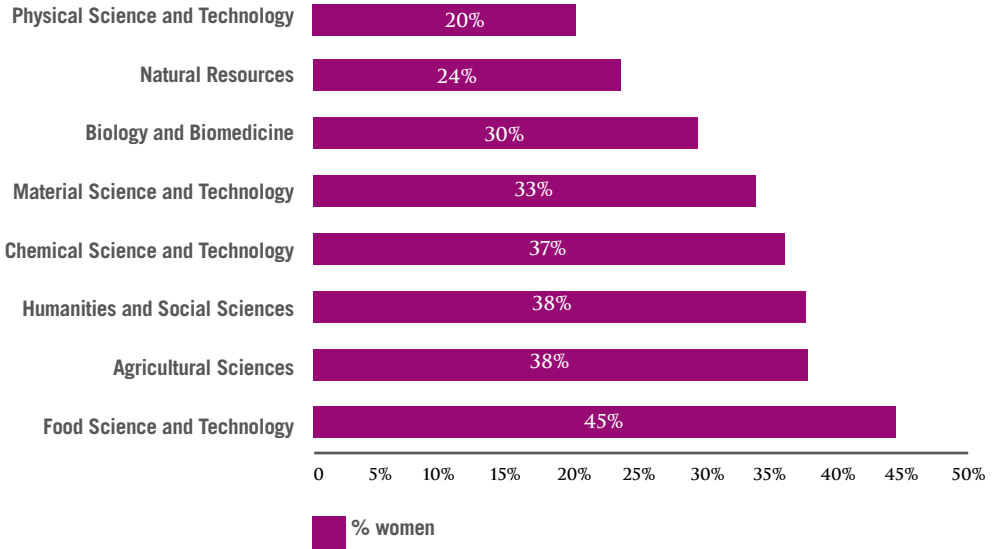


Source: Deputy Directorate General for Human Resources. CSIC, 2004.

The highest percentage of women is found in the field of food science and technology (45%) and the lowest, in physics and physics technologies (20%). As mentioned earlier, the difference in feminine presence according to the scientific fields confirms the horizontal or territorial segregation (Graph 8).

3. Humanities and social sciences; food science and technology; agricultural sciences; chemical science and technology; natural resources; material science and technology; biology and biomedicine; and physical science and technology.

**GRAPH 8.**  
**DISTRIBUTION OF CSIC FEMALE RESEARCHERS BY AREA OF KNOWLEDGE (2004).**



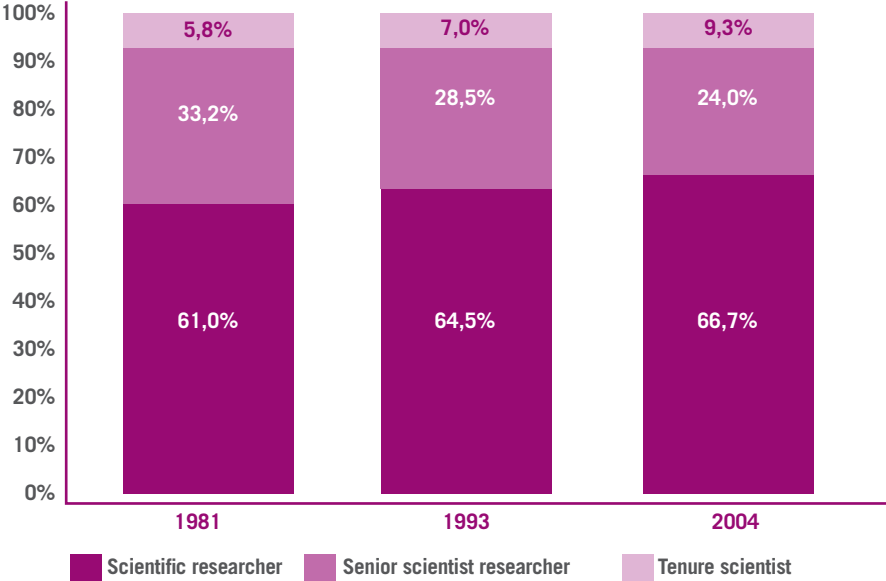
Source: Deputy Directorate General responsible for Human Resources. CSIC, 2004.

The rate of growth of female research staff is so slow that in 22 years it has only risen by approximately 8%, although, to be more specific, one comes to the conclusion that in the last few years the growth rate has been 2%. In the research professor category, the highest, the increase fails to reach the 8% level. Today, only 15% of all researchers at this level are women. But if we look at what has happened with the overall figures for women according to their professional category, the findings are alarming (Graph 9).

In 23 years, the number of female research professors has risen from 5.8% to 9.3% of all the women at the CSIC, that is to say, an increase of only 3.5%. In the intermediate echelon, the situation is more dramatic still, as instead of rising, the numbers have declined by 9.2%. Evidently, neither the majority of the women who twenty-three years ago were tenured scientists (61%) nor the women who were researchers (33.2%) have achieved the category of research professor, suggesting that time has not favoured women's professional recognition. What is more, in some cases, over time, they have declined in number, as in the case of the female researchers.



**GRAPH 9.**  
**OVERALL TRENDS AMONG WOMEN IN CSIC CATEGORIES (1981- 2004).**



Source: CSIC. Processing the information: Paloma Alcalá.

Thus, the population of female researchers is distributed in a scandalously pyramidal fashion. Of all the women, almost 70% are concentrated in the lowest category and only a little over 9% achieve a post of research professor, the highest in the CSIC. What is more, time evolution shows something that is very alarming: this situation has been repeating itself for the last twenty years<sup>4</sup>.

The data show clearly that women are in a majority when there is free competition (for example, in the study body). However the situation changes when it comes to their membership in scientific institutions. The selection systems introduced for belonging to the scientific-technical system or being promoted in it include, along with merits and experience, co-opting, a kind of informal network in which not only capabilities but also aptness are judged (Amelia Valcárcel, 1997).

At the CSIC and in the university, the selection of their members is based, in actual fact, on a system of co-opting, disguised as a competitive merits-based selection process, and agreed upon by the whole scientific-academic community, including the women who consider themselves, and rightly so, to be part of the institution and who

4. Rather similar to what happens in the university, as shown by Eulalia Pérez Sedeño (2003).

think that, at some stage, they will be selected. This system seems to benefit men more than women, since barriers arise as soon as others, the majority of whom are men, judge the suitability of and deny entrance to women in the highest categories. For that reason, an analysis should be made of the percentage of women who sit on the panels and different committees, as well as the percentage of women (and men) who present themselves as candidates in the different selection and assessment processes (for teaching staff, recognition of research and teaching activity, funding of projects, etc.) and of what their achievements were. The CSIC started to do this in 2001.

### BIBLIOMETRIC STUDIES AT THE CSIC

Some studies have pointed to a lower degree of scientific productivity among women than among men, and this has been used as an argument for explaining their lower degree of promotion and presence in the higher ranks. However, the CSIC data do not bear out that theory, as, within each category, no significant gender differences were observed in terms of productivity or the average impact of the journals in which their work is published.

In bibliometric terms, the research activity of men and women can be analysed on the basis of the *number of publications* and their impact. The latter can be rated on the basis of the *impact factor (IF)*<sup>5</sup> of the publication journals (potential impact) or the citations that the publications achieve (real impact). The potential impact has the advantage of rating the quality and prestige of the journal in which the documents are published, without having to wait for the documents to be cited.

We are not aware of any long-range bibliometric studies other than those conducted by the Centre for Information and Scientific Documentation (CINDOC) and by the Granada group (María Bordons and Elba Mauleón, 2004; and Ana Muñoz and María Bordons, 2004). In the case of the CSIC, the study of the scientific production (period 1996-2000) of its researchers, grouped by gender, was conducted in four scientific-technical fields: physical science and technologies, science and technology of materials, chemical sciences, and natural resources, although the analysis is expected to be extended to the other areas.

5. The impact factor, a term coined by the Philadelphia Institute for Scientific Information set up by Eugene Garfield, now Thomson ISI, is the quotient of the number of articles published by a particular journal divided by the number of citations that those articles achieved in the same year. Its importance in terms of the value placed on this kind of specialised scientific publications is yet to be assessed, but today it is regarded as an almost indisputable tool for assessing publications.

Interestingly, in the four fields analysed, the higher the researchers progressed up the scientific ladder, the more productive they were, due to several factors. One of the reasons for this is that research professors are frequently group leaders, and partnership work gives them more opportunities to publish and be cited. Another is that these researchers have more prestige, gained during the course of a long career, which stands in their benefit in the publishing process.

As regards the international visibility of the research, measured in terms of the journals' impact factor, research professors stand out for their high maximum IF values. Research professors do not publish, on average (median IF), in better journals than staff in the other categories, but occasionally manage to publish in highly prestigious journals (maximum IF). The differences are clear between tenured scientists and research professors, and do not always exist between these categories and the category of researcher (intermediate category).

Publishing research findings is a key stage in research activity. Despite that, in all areas a small percentage of researchers (5-10%) have no publications on the databases analysed and during the period under study. Those researchers may have published other kinds of results, for example, reports or books, which have not been taken into account in this study. In any case, no predominance of either gender among such researchers is observed.

## QUALITATIVE STUDIES

The observation of figures and percentages is not sufficient in itself to give an adequate picture of the true situation. For that reason, qualitative studies are needed that draw us closer to our object of study in a more insightful and profound way. That does not rule out the fact that compiling the data which we have just shown to be clear and evident called for setting up all kinds of committees, enlisting groups of experts, undertaking research projects, etc. which only after an arduous task of investigation managed to achieve, to an extent, their aim of offering gender-based figures in the different categories and areas of the public research and higher education teaching system in Spain.

Qualitative techniques have had a long and fruitful trajectory in social research in general. In gender studies, the qualitative approach has been particularly useful when making an in-depth analysis of women's problems, because it reveals the biases and

difficulties that female researchers encounter in their academic careers, of which the numerical indicators are just a sample. Qualitative techniques give access to the reality of the situation through the analysis of social discourse and verbal symbolic representations, where the targets of the research express wishes, needs, things they lack, values and interests, which occur in a specific situation experienced and in a specific environment. The qualitative techniques are the interviews conducted using a closed-format questionnaire with a series of pre-established answers, discussion groups that allow access to the social representations and symbolic universes of the social group being researched, through communicative and behavioural interaction, and, lastly, semi-structured or open-ended individual interviews. In Spain, the latest surveys of this kind conducted at general level were produced by María Luisa García de Cortázar and María Antonia García de León (1995), Cristina Santamarina (2000), Eulalia Pérez Sedeño (2003) and, in part, Valentina Fernández and M<sup>a</sup> Jesús Santasmases (2002).

But, if making the real situation of women in the science and technology system visible comes up against all sorts of barriers to obtaining quantitative data, when it comes to looking for qualitative data—which in some way or another explain those figures—the search becomes a real obstacle course.

The first problem the people examining these issues encounter is denial, even by the protagonists themselves, of the existence of sexist discrimination. So, most researchers—almost all the men and many women—really believe that their organisations and institutions are free from sexual discrimination. Yet when they glean a minimum of information on the gender-based statistics, belief in the neutrality of the institutions begins to crumble. Unfortunately the inequalities are too often blamed on ancestral social and cultural factors, ones that are therefore very deeply rooted, hard and slow to change and, ultimately, beyond their power. We do not rule out cultural determinants, but making do with the diagnosis alone contributes to its perpetuation.

Another important check, in addition to that, is that even when the different distribution of professional power and authority among men and women, regardless of their training, is admitted, this unjust situation is put down to personal choices made by the female researchers themselves, who decide not to take up posts of greater responsibility or voluntarily choose not to compete to gain a better position on the professional ladder. And here again, because they say that they themselves are the ones who make the decisions, nothing is done to remedy the situation or to soften the

obstacles —family, personal or organisational— so that women's free and complete entry into the workforce can really take place.

Another problem which is no less important is the belief shared by many members of the scientific community that the current situation is the outcome of women's late entry into the public world of work and that, consequently, everything will even out in time. This is an unfounded belief, since, as mentioned earlier, we are now beginning to see steps backward in positions that appeared to be consolidated. The research into the situation at the CSIC conducted by Paloma Alcalá (2002) showed clearly that, far from improving their position over time, women tended to get stuck at the lowest levels. The idea that time will remedy everything is, moreover, —in the words of María Antonia García de León (2003)— an easy answer that hampers awareness of the real situation and dissuades people from action.

The undeniable relationship between gender and power is undoubtedly at the heart of all these problems. Research on this issue points directly at the foundations of a system that grants this power to men. Hence the research into feminine elites in the field of knowledge (María Antonia García de León, 2003) breaks away, a priori, from the belief that the best qualified women find many facilities, and brings this collectivity closer to other more oppressed or socially marginalized groups. Women are, qualitatively, a minority and are closer to their gender than to their social position or academic rank.

Although from the qualitative studies it would seem that the women interviewed were in the best of possible worlds, the dichotomy between teaching and research that places the latter above the former crops up again and again in the background. They want to see teaching and research put on the same level because, in the end, making a virtue of need, they see themselves more as teachers than researchers, because teaching is the natural space adjudicated to them in the field of science and technology. Concern about this dichotomy in the curriculum highlights the recognition and pay gaps that exist, in the long run, between men and women.

Yet women enjoy research and, in fact, they do research. The problem is that the recognition they meet with is not the same as that achieved by their male colleagues. Neither is their socio-academic conduct comparable, and often women researchers and teachers have modest attitudes that contrast with the self-sufficient profile and the due recognition that the male intellectual elite enjoys. However, women place

great value on recognition and positive relationships with their students, although that does not stand in their stead in their professional career.

Another relevant fact in the analyses of these studies is the *age factor*. The over-45 age group is more aware of the difficulties and has given the matter more thought. The younger generation view the problem of discrimination as “non-existent” or “external.” The age difference also reflects the different position as regards the motherhood/science binomial. Twenty years ago, women thought they had to make a choice between forming a traditional family and pursuing a professional life in the field of science and becoming, so to speak, wed to science. Today, however, although the incompatibility between family and profession is not usually perceived, women researchers feel pressured, without a clear time limit, by the fact of having children (their own or adopted), a circumstance they can postpone but not avoid.

From the qualitative studies there appears to be a belief that discrimination always takes place elsewhere, in another institution but not in one’s own. Although they are unaware of it, this makes women devote part of their time and energy to pretending not to notice behaviour patterns that put them “in their natural place,” that is to say, the so-called microinequities<sup>6</sup>. What is more, the women interviewed who acknowledge discriminations place them in the past and consider that social changes are always favourable, blindly trusting that new generations will not have to go through what they went through. Finally, to explain their professional stagnation, women profess their “fear of success,” when in reality they usually conceal the fact that they accept the place that the scientific community assigns to them on account of their sex.

Lastly, with respect to the quantitative studies, emphasis should be placed on women’s difficulty in crossing the 35% presence threshold in institutions, that is to say, of achieving equality. Not even in fields that are feminised among the student body is that figure surpassed in the teaching staff. What is more, there are visible and invisible obstacles and barriers preventing women from reaching the best-paid posts and the ones with most prestige and power.

6. Microinequities are defined as the set of forms of behaviour that have the effect of singularising, sidelining, ignoring or disqualifying a person in some way, on the basis of unchangeable characteristics that do not depend on their own will, effort or merit, such as gender, race or age. On the whole, these forms of behaviour are so insignificant that they go unnoticed but when they build up they create a hostile labour and educational environment that underrates people’s performance, because they have to devote time and energy to tackling and counteracting them.

All these preliminary studies, and other ones, fragmented and from different countries, highlight the rising trend in the number of women in all the disciplines which, with the exception of the engineering courses, already stands at over 50%. And, on the other hand, that the number of women drops as one scales the professional ladder. Specifically, the turning point comes when the doctoral thesis is read. This loss is clearly seen in the last echelon: that of women professors or research professors. If we add in the findings of the bibliometric studies, that is to say, that the productivity of the women researchers does not decline as they go up the professional scale, we can say that there is clear *hierarchical or vertical discrimination*. There can also be said to be *territorial discrimination* in so far that women opt for traditionally feminine careers, although that tendency is decreasing with the exception of engineering subjects where there is still a very low percentage of women. In short, the situation in Spain unfortunately mirrors the situation in other countries around us, as was pointed out at the beginning of this chapter. In Europe, only the Nordic countries have managed to break barriers in this field.

In 1996, a report by the UNESCO (Sandra Harding and Elizabeth McGregor) showed that “it is not sufficient for there to be a rise in the number of women with higher education qualifications to produce the natural effect of their homogenous dispersion throughout the scientific career. That road is plagued by exclusionary behaviours generally so insignificant that they go unnoticed (microinequities), but which, when they build up, create a hostile climate that dissuades the feminine sex from enrolling, remaining or ascending in the sciences. Such informal practices produce devastating results: women have fewer budgetary resources, it is harder for them to secure the services of support staff, they are delegated to the most remote offices, they lack access to the networks of the “initiated” to obtain information, and they do not have a group of mentors equivalent to that of their male colleagues to whom to ask for advice and support.”

The questions we asked ourselves at the beginning of this chapter have been posed for more than twenty years. The answers are evident, but need publicising in order for them to be taken on board by the scientific community and for them to awaken public institutions' and administrations' interest in finding a solution for the situation described. The Spanish scientific community is displaying growing concern for this problem; however, going over the data presented highlights the added and apparently imperative need to take appropriate remedial measures. Together with the measures which directly concern university teaching and research, there are other important

ones, claimed by scientific and professional organisations, regarding the need for more political and budgetary support for research and for its relationships with the production of goods and services in Spain. And women join forces with their male peers in making these last claims, so the explicit and direct support of the latter is necessary in addressing the specific issue of discrimination against women. Failing to promote women's equal presence in all spheres and at all levels in research and university teaching would mean that the world of production in Spain were deprived of a numerous group of qualified personnel who could be helping to enhance the efficiency and productivity of the Spanish Science and Technology system.

**PALOMA ALCALÁ**  
GENDER STUDIES EXPERT





## BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES AND SOURCES CITED

Alcalá Cortijo, Paloma

(1996) “Españolas en el CSIC. Presencia y status de las mujeres en la investigación científica española, 1940-1993” en Ortiz et al.

(2001) “El pasmo de las cifras”. *Meridiam*, nº 21.

(2002) “Enseñando a perder”. *Emakunde*, nº 49

(2006) “A ras de suelo. Situación de las mujeres en las instituciones científicas”. Ciencia, tecnología y género en *Iberoamérica. Monografías 29*, CSIC. Madrid.

Álvarez, J., Campabadal, F.

(2004) La posición y la producción de las investigadoras del CSIC de Catalunya. Estudio comparativo.PDF.

Bordons, María; Morillo, Fernanda; Fernández, M<sup>a</sup> Teresa; Gómez, Isabel.

(2003) “One step further in the production of bibliometric indicators at the micro level: differences by gender and professional category of scientists”. *Scientometrics* 57(2): 159-173.

Bordons, María y Mauleón, Elba

(2003) *Indicadores bibliométricos por género aplicados al estudio del CSIC: Informe preliminar para el grupo de expertas Mujer y Ciencia FECYT.*

Bordons, María y Muñoz, Ana

(2004) *Estudio bibliométrico sobre mujer y ciencia: Segundo informe para el grupo de expertas Mujer y Ciencia FECYT.*

Chancellor of the Duke of Lancaster

(1993) *Realising our Potential: A Strategy for Science, Engineering and Technology*, CMND, 2250, Londres, HMSO.

Clair, René. (ed.)

(1995) *La formación científica de las mujeres*, UNESCO-Los libros de la Catarata.

### Cole, Jonathan y Zuckerman, Harriet

(1984) "The Productivity Puzzle: Persistence and Change in Patterns of Publication of Men and Women Scientists", en Marjorie W. Steinkamp y Martin L. Maehr (eds.), *Advances in Motivation and Achievement*, vol. 2, 217-258. Greenwich, Ct., JAI Press.

### Comisión Europea

(2000) "Promover la excelencia mediante la integración de la igualdad entre géneros", (Informe ETAN) <http://www.cordis.lu/rtd2002/science-society/women.htm>

(2003) *Women in Industrial Research*.

<http://www.cordis.lu/rtd2002/science-society/women.htm>

(2003) *Third European Report on Science & Technology Indicators 2003*.

Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

### Committee on Women, Science, Engineering and Technology

(1994) *The Rising Tide, A Report on Women in Science, Engineering and Technology*, Londres, HMSO.

### CSIC

(2001, 2003, 2005 y 2006) *Mujeres investigadoras del CSIC*. <http://www.csic.es>.

### Fernández, Valentina y Santesmases, M<sup>a</sup> Jesús (ed.)

(2002) *Ciencia y tecnología en el CSIC: una visión de género*. Arbor, julio-agosto.

### Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología

(2005) *Mujer y Ciencia. La situación de las mujeres investigadoras en el sistema español de ciencia y tecnología*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

### García de Cortázar, M<sup>a</sup> Luisa, García de León, M<sup>a</sup> Antonia

(1995): *Sociología de las mujeres españolas*. Madrid, Editorial Complutense.

(1997) *Mujeres en minoría. Una investigación sociológica sobre las catedráticas de universidad en España*. CIS, Madrid.

### García de León, M<sup>a</sup> Antonia

(1990) *Las profesoras universitarias: El caso de una élite discriminada*.

(2002) *Herederas y heridas. Sobre las élites profesionales femeninas*. Colección Feminismos. Ed. Cátedra, Madrid.

### Gobierno británico

(2003) Informe SET Fair para la Secretaría de Estado de Comercio e Industria: “*A Strategy for Women in Science, Engineering and Technology*”, 28 de abril.

### González Duarte, Roser (coord.)

(2004) *Documento sobre mujeres y ciencia*. Observatori de Bioètica i Dret ([www.bioeticayderecho.com](http://www.bioeticayderecho.com)).

### Greenfield, Susan

(2002) *SET Fair*, Londres, HMSO. Disponible en: [www2.set4women.gov.uk/set4women/research/the\\_greenfield\\_rev.htm](http://www2.set4women.gov.uk/set4women/research/the_greenfield_rev.htm)

### Grup de recerca d'Igualtat d'Oportunitats en l'Arquitectura, la Ciència i la Tecnologia (GIOPACT).

(2005) Diagnosi de la situació de les dones en el món del treball remunerat: discriminació horitzontal i vertical. PDF <[http://selene.uab.es/observatori-igualtat/Documents%20pdf/MemoriaGIOPLA\\_UPC.pdf](http://selene.uab.es/observatori-igualtat/Documents%20pdf/MemoriaGIOPLA_UPC.pdf)> .

### Guil Bozal, Ana

(2004) *Estudios específicos sobre mujeres y ciencia en Andalucía. Informe para el grupo de expertas Mujer y Ciencia FECYT*.

(2006) “Barreras al desarrollo profesional de las mujeres en la universidad”. *Ciencia, tecnología y género en Iberoamérica. Monografías 29*, CSIC. Madrid.

(2004) “Techos de cristal universitarios: buscando, visibilizando e interpretando datos”. *XV Jornadas de investigación interdisciplinaria: democracia, feminismo y universidad en el siglo XXI*. Instituto Universitario de Estudios de la Mujer. Universidad Autónoma. Madrid (en prensa).

### Guil Bozal, Ana; Solano Parés; Ana y Álvarez Girón, Manuela

(2005) *La Situación de las Mujeres en las Universidades Públicas Andaluzas*. Primera Edición: Consejo Económico y Social de Andalucía, Sevilla.

### Harding, Sandra

(1986) *The Science Question in Feminism*. Ithaca, N.Y., Cornell Univ. Press. Trad. Esp., *Ciencia y feminismo*. Ed. Morata, Madrid, 1993.

### INE

Estadísticas de la enseñanza superior en España (2000-2001, 2003-2004).

Izquierdo, M. J.(Dir)

(2004) El sexismo a la UAB,Propostes d'actuació i dades per a un diagnòstic.PDF.

Kyvik, Svein

(1990) "Age and Scientific Productivity. Differences between Fields of Learning". Higher Education, 1990; 19 (1): 37-55.

(1990) "Motherhood and Scientific Productivity". *Social Studies of Science*, 1990, 20: 149-160.

Lewison, Grant

(2001) "The quantity and quality of female researchers: a bibliometric study of Iceland" *Scientometrics*, 2001; 52 (1): 29-43.

Logue Hugo A. y Talapessy, Lily M.

(1993) *Women in Science – International Workshop 15th and 16th Feb. 1993. Brussels.*

Long, J. Scott

(1992) "Measures of Sex Differences in Scientific Productivity". *Social Forces*. 1992; 71 (1): 159-178.

Millman, Marcia y Kanter, Rosabeth Moss (eds.)

(1976) *Another Voice: Feminists Perspectives on Social Life and Social Science*, Nueva York, Octagon Books.

Moed, Henk F. y Van Leeuwen, T.N.

(1995) "Improving the accuracy of Institute for Scientific Information's journal impact factor". *Journal of the American Society for Information Science*, 46, pp. 461-467.

National Science Board

(2002) *Science and Engineering Indicators 2002*. Arlington: National Science Foundation, (NSB-02-1).

Ortiz Gómez, Teresa y Becerra Conde, Gloria. (eds.)

(1996) *Mujeres de ciencias. Mujer, feminismo y ciencias naturales, experimentales y tecnológicas*. Granada: Universidad de Granada/Instituto de Estudios de la Mujer.

### Pérez Sedeño, Eulalia

(1995) “La síndrome del snark i altres històries: ficció o realitat?” en *Quaderns*. Observatori de la comunicació científica, Barcelona.

(1995a) “De la biología imaginaria a la sociología real. Obstáculos para el acceso de las mujeres a la ciencia” en M<sup>a</sup> Luisa García de Cortázar y M<sup>a</sup> Antonia García de León (eds.).

(2003): *La situación de las mujeres en el sistema educativo de ciencia y tecnología en España y en su contexto internacional* (directora). Programa de análisis y estudios de acciones destinadas a la mejora de la calidad de la enseñanza superior y de actividades del profesorado universitario (REF: S2/EA2003-0031).  
[www.univ.mecd.es/univ/jsp/plantilla.jsp?id=2148](http://www.univ.mecd.es/univ/jsp/plantilla.jsp?id=2148)

### Pérez Sedeño, Eulalia y Alcalá Cortijo, Paloma

(2006) “La Ley de la Ciencia 20 años después: ¿Dónde estaban las mujeres?”.  
 Revista Madri +D, diciembre 2006.

### Programa Dona de la UPC. Memoria curs 2003-2004. PDF.

### Rossiter, Margaret

(1984) *Women Scientists in America. Struggles and Strategies to 1940*. The John Hopkins University Press.

(1995) *Women Scientists in America. Before the Affirmative Action, 1940-1972*. The John Hopkins University Press.

### Santamarina, Cristina

(2000) *Las mujeres españolas ante el conocimiento científico y tecnológico*. Estudio realizado para el Instituto de la Mujer del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (Sin publicar).

### Santesmases, M<sup>a</sup> Jesús

(2000) *Mujeres científicas en España (1940-1970): profesionalización y modernización social*. Madrid: Instituto de la Mujer.

*Scientific and technological performance by gender. A feasibility study on patent and bibliometric indicators*. Project Report EURO 20309.200.

Subirats, Marina y Brullet, Cristina

(1988) *Rosa y Azul. La transmisión de los géneros en la escuela mixta*. Ed. Ministerio de Cultura, Madrid.

UNESCO

(1996) *Informe mundial sobre la ciencia*. Cap. 3: “El lugar de las mujeres en la ciencia y la tecnología”. Coord. Sandra Harding, Elizabeth MacGregor. Ed. Santillana, Madrid.

Valcárcel, Amelia

(1997) *La política de las mujeres*. Col. Feminismos. Ed. Cátedra. Instituto de la Mujer Madrid.

Xie, Yu y Shauman, Kimberlee A.

(1999) “Gender Differences in Research Productivity”. *The Scientist*, 1999; 13 (19): 10.

# MUJER Y CIENCIA WOMAN AND SCIENCE

FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA  
SPANISH FOUNDATION FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY