



Número 138 – Diciembre 2003

SEBBM es una publicación periódica de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular.

© SEBBM. Los artículos y colaboraciones reflejan la opinión de sus autores y no necesariamente la opinión de la SEBBM. Se autoriza la reproducción del contenido, siempre que se cite la procedencia.

Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular
 Vitrubio, 8 – 28006 Madrid
 Tel.: 91 561 33 81 – Fax: 91 561 33 81
 e-mail: bmsgr@fresno.csic.es
 http://www.bq.ub.es/sebbm/

Editor: Joan J. Guinovart
 Consejo editorial: Joan J. Guinovart,
 Xavier Pujol, Jaume Estruch
 Director: Xavier Pujol Gebellí

Publica: Rubes Editorial, S.L.
 Sicilia, 236 bis, 2º 2ª – 08013 Barcelona
 Tel.: 93 231 12 00 – Fax: 93 231 12 01
 e-mail: rubes.editorial@rubes.es

ISSN: 1696-473X
 Depósito legal: B-2470-99
 Impresión: Grup4

Edición digital: www.sebbm.com

EDITORIAL

Carta abierta a una becaria 2

TRIBUNA

La mujer científica en España. Pasado, presente y futuro 3
 Margarita Salas

DOSSIER CIENTÍFICO

Mujeres en ciencia 4
 Flora de Pablo

Primeras bioquímicas españolas en la Sociedad Española de Bioquímica 5
 María Jesús Santesmases

Evelyn Fox Keller, un proyecto para cambiar la ciencia 7
 Redacción

Mujeres en investigación industrial: informe WIR 2003 8
 Carmen Vela

La espera activa de las biocientíficas 15
 Flora de Pablo

La percepción social de la ciencia, cuestión de género también 18
 Redacción

ENTREVISTA

«La investigación en terapia génica será básica en el futuro» 20
 Fátima Bosch, directora del CBATEG
 Xavier Pujol Gebellí

POLÍTICA CIENTÍFICA

Pruebas genéticas, nuevos desafíos bioéticos, nuevas responsabilidades de los científicos 24
 Jordi Camí

SOCIEDAD

Invitación al XXVII Congreso SEBBM 27
 Convocatoria de premios 28

RESEÑAS 29

NOTICIAS 29

REFERENCIAS 30

CATABOLITOS 32
 Néstor Macià

SOCIOS PROTECTORES

Roche Diagnostics, S.L.
 Copérnico 61-63
 08006 Barcelona
 Tel.: 93 201 44 11 · Fax: 93 209 91 92

Merck-Sharp-Dohme
 Josefa Valcárcel 38
 28037 Madrid
 Tel.: 91 742 60 12

Amersham Biosciences Europe GmbH
 Parc Tecnològic del Vallès - Argenters, 4
 Edif 2, 1ª Planta - 08290 Cerdanyola
 Tel.: 93 594 49 50 · Fax: 93 594 49 65

GlaxoSmithKline
 Costa Brava 14
 28034 Madrid
 Tel.: 91 734 65 65 / 91 734 80 12

Innogenetics
 Botánica 146
 08908 l'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)
 Tel.: 93 600 80 00 · Fax: 93 600 80 09

Sigma-Aldrich Química S.A.
 Apto. de Correos 161
 28100 Alcobendas (Madrid)
 Tel.: 900 101 376 · Fax: 900 102 028

Carta abierta a una becaria

Querida becaria,

Vas a comenzar una carrera investigadora. Enhorabuena. Hasta ahora, en tus estudios, no has sentido discriminación alguna por ser mujer. Es más, en algunas facultades habéis sido mayoría, incluso, como en Medicina, la inmensa mayoría. Tampoco hay discriminación en la adjudicación de las becas predoctorales o en la realización de tesis. De nuevo, las chicas tienen aquí ventaja, pues, en promedio sacan mejores notas.

Sin embargo, las cosas se complican más adelante, cuando hay que empezar a compaginar vida profesional con una relación estable y te planteas la creación de una familia, puesto que los problemas vienen de que aún no hemos superado los estereotipos de los roles sociales del hombre y la mujer. En muchos aspectos nos seguimos guiando por pautas de comportamiento que deberían estar obsoletas, pero que realmente siguen encorsetando nuestra manera de actuar. Tienen raíces profundas que se nos inculcan a través de mecanismos sutiles y que, como se demuestra en la práctica, son muy difíciles de romper. La presión social, difusa, inconcreta, te empujará a doblegarte a esos roles que pueden llegar a obligarte a elegir entre ser «esposa y madre» o ser científica. Una no-solución es renunciar a la vida familiar y dedicarte a la ciencia en plan monja civil. Una trampa saducea y caso máximo de discriminación. Ningún hombre se ve obligado a renunciar a formar una familia para «consagrarse» a la ciencia.

La primera crisis puede presentarse cuando te planteas realizar una estancia posdoctoral en el extranjero y tienes una pareja estable. Mientras que está perfectamente aceptado que una mujer siga a su hombre adonde sea, lo contrario no es cierto. A veces hay suerte y el otro es también científico, o consigue un trabajo y te acompaña. Desgraciadamente se da el caso de mujeres valiosas que renuncian a irse de *post-doc* para no romper con una pareja que no puede o no quiere moverse de sitio. Así toman el primer desvío que las apartará de los puestos de mayor responsabilidad.

Generalmente, la situación se trampa hasta que llega la decisión de tener hijos. Una decisión que se pospone lo máximo posible. Probablemente, igual que la mayoría de nuestras científicas, serás «primípara añosa». Afortunadamente, gracias a los avances de la medicina, eso no será un gran problema. Sin embargo, ahora te encontrarás con unos estreñimientos fisiológicos que se van a añadir a los sociales. Vas a tener que pasar la maroma para compaginar la crianza y educación de tus hijos y el gobierno de tu casa (labores tradicionales que se esperan de ti) con tu

carrera profesional. Demasiado a menudo, las circunstancias no permiten hacerlo y la mujer se ve abocada a quitar presión de su profesión para poder atender a los otros aspectos.

La presidenta de IUMBM preguntaba hace poco por qué las científicas españolas tenían más éxito profesional que las alemanas, pues parece que, en este aspecto, ¡sí les ganamos! La respuesta es clara. Se debe principalmente a tres razones: 1) la escuela española cubre un horario más dilatado que la alemana. En España es posible realizar una jornada de trabajo mientras los niños están en la escuela. Eso es imposible en Alemania donde frecuentemente los sueltan a la una del mediodía. 2) En España, muchas parejas jóvenes reciben ayuda por parte de los abuelos, que habitualmente viven en la misma ciudad y están jubilados o la abuela no trabaja. Es un gran recurso en casos de enfermedad de los niños, viajes a congresos, etc. Eso es mucho menos habitual en Alemania. 3) Aquí aún es posible disponer de ayuda en la casa; por lo menos un par de días a la semana para realizar parte de los trabajos domésticos. Lo cierto es que sólo Super-Woman podría desarrollar una carrera profesional competitiva cumpliendo, además, con todos los roles tradicionales y sin recibir apoyo de su familia y de la sociedad. Y Super-Women, haberlas, haylas. Sin embargo, los hombres han de tomar conciencia de que la casa y los hijos también son suyos. La asistenta puede ayudar con las tareas del hogar, pero la atención a los niños no debe ser delegada totalmente, pues ello puede afectar a su futura estabilidad emocional. Así que la actitud del compañero se convierte en fundamental para el pleno desarrollo de la mujer. Y quizás el amor consista en eso, en disfrutar viendo cómo ella expresa todas sus capacidades y crece «en sabiduría y gracia».

Es responsabilidad de todos, pero particularmente de los hombres, contribuir a eliminar ese sutil «techo de cristal» que dificulta la ascensión de la mujer hacia los niveles máximos de la profesión. Y no hacen falta grandes leyes o cambiar los cimientos de la sociedad. Todos podemos hacer algo en nuestra vida diaria para contribuir a ello, pues el techo de cristal está formado por pequeñas trabas, de situaciones injustas pero aceptadas, de privilegios ancestrales a los que no renunciamos, de miserables chantajes. En el fondo de egoísmo y de falta de generosidad.

Querida amiga, te deseo mucha suerte. Puedes y debes ser optimista. A pesar de todo, hemos avanzado muchísimo en pocos años. Basta con que eches una mirada hacia atrás y veas las tinieblas de las que salimos. Es una cuestión de tiempo. El futuro es vuestro. #

La mujer científica en España. Pasado, presente y futuro

Margarita Salas

Inicié mi andadura científica en España en el año 1961, realizando mi tesis doctoral en un laboratorio pionero de la bioquímica, el del profesor Alberto Sols, en el Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC en Madrid. Se puede decir que investigar en aquella época en España era llorar, sobre todo si la que investigaba era una mujer. Después de una fase posdoctoral de tres años en Estados Unidos en el laboratorio del profesor Severo Ochoa, período en el cual me sentí tratada como persona, independientemente de mi condición de mujer, volví a España en 1967, incorporándome al mismo Centro donde había realizado mi tesis doctoral para tratar de desarrollar, junto con Eladio Viñuela, la biología molecular que habíamos aprendido en el laboratorio de Ochoa.

En el año 1967 aún no existían en España ayudas del Gobierno para realizar investigación, por lo que pudimos iniciar el trabajo en España gracias a una ayuda de Estados Unidos que conseguimos con el apoyo de Severo Ochoa. Afortunadamente, a finales de 1967, Manuel Lora-Tamayo, ministro de Educación y Ciencia, creó las becas de Formación de Personal Investigador, por lo que el grupo recién creado pudo tener los primeros doctorandos con beca. Todos ellos eran hombres, no porque los hubiésemos buscado especialmente, sino porque ninguna mujer se interesó en realizar una tesis doctoral en nuestro laboratorio. Así pues, desde 1968 hasta 1971 el grupo tuvo sólo doctorandos hombres. Yo era la única mujer científica, y el Centro nos había proporcionado dos auxiliares de laboratorio que eran mujeres. En 1972 inició la tesis doctoral la primera mujer y en 1973 la segunda. El número de mujeres fue incrementándose paulatinamente con el paso de los años, y en la actualidad hay en total un 60 % de mujeres en mi laboratorio.

Hemos pasado, por tanto, de una situación en el pasado en la que la mujer científica era una «rareza» en la actividad científica española, a la situación presente en la que existe una mayo-

ría de mujeres, en particular doctorandas, en nuestros centros de investigación. Sin embargo, hay todavía una minoría de mujeres que ocupan puestos relevantes en el mundo científico. En la mayoría de los centros de investigación españoles hay un porcentaje aún pequeño de mujeres científicas que son jefas de grupo en los laboratorios del CSIC o catedráticas en la universidad. Es todavía menor el número de mujeres que ocupan puestos directivos como directoras de departamento, decanas, vicerrectoras o rectoras en la universidad, o directoras de centros o vicepresidentas en el CSIC. De hecho, todavía no ha habido ninguna presidenta del CSIC aunque, en la actualidad, la vicepresidencia esté a cargo de dos mujeres científicas. Esta situación de minoría de científicas en puestos de dirección puramente científica o científico-administrativa es un reflejo de nuestro pasado.

Ha habido pocas mujeres científicas en el pasado en comparación con sus colegas masculinos, lo que se refleja, 20 o 30 años después, en un escaso número de mujeres en puestos de dirección y de responsabilidad. Pero quizá también las mujeres científicas tenemos que entonar un *mea culpa* pues, en general, nos hemos resistido, no a ocupar puestos de dirección científica de grupos de investigación, pero sí a ocupar puestos de dirección científico-administrativa en los pocos casos en los que se nos pueda haber ofrecido.

¿Cuál es el futuro de la mujer científica en España? La gran cantidad de mujeres que están realizando actualmente su tesis doctoral y, lo que es muy importante, su cambio de mentalidad, va a traernos un futuro en el cual la mujer científica ocupe en el mundo de la investigación el puesto que le corresponda de acuerdo con su capacidad. Esto, que ya se está empezando a vislumbrar, nos traerá una sociedad científica equilibrada desde el punto de vista de género en la cual la potencialidad investigadora de la mujer no se va a desaprovechar. No deben pasar muchos años sin que esta previsión sea una realidad. #

Mujeres en ciencia

Flora de Pablo

Es cierto que en las pasadas décadas ha dejado de ser una rareza ver a las mujeres vistiendo la bata blanca del laboratorio o la bota de la investigación de campo. No es menos cierto que son mayoría aún las mujeres que han sido arrinconadas a puestos de baja autonomía, y son escasas las que lideran grupos de investigación, dirigen institutos o llegan a decanas de Facultad. De los artículos que siguen a esta introducción –un breve repaso a las cifras de un problema que,afortunadamente, empieza a hacerse visible– quiero destacar que el ocuparse de la desigual participación de las mujeres en la ciencia no es ocuparse de un problema menor y, desde luego, sólo *femenino*. No es un lujo tratar de estimular a las mujeres a empezar una carrera científica y aspirar a lo más alto; son tan absolutamente necesarias para avanzar en la sociedad del conocimiento como lo son los hombres. Claramente es un despilfarro social, si las que empiezan abandonan en sucesivos escalones. Porque en ciencia, entran pocas y se pierden muchas. El progreso y, en algunos casos como en la biomedicina, quizá la supervivencia de la investigación en nuestro país puede depender en un futuro próximo de la motivación y dedicación de las mujeres.

Hay varias estrategias utilizadas por el androcentrismo, que permea todos los estratos de nuestra sociedad occidental, para mantenerse dominando la esfera pública. Una de ellas es reducir a las mujeres a ser *menores perpetuas*. En el terreno de la ciencia esto se traduce en ensalzar a las mujeres que, calladamente, se limitan a apoyar las carreras masculinas destacadas, sean las de su director de de-

Sólo podemos progresar si mujeres y hombres tenemos objetivos comunes

partamento, director de tesis o, incluso, su marido. Y, por el contrario, desanimar o aislar, en el mejor de los casos, o *boicotear* de múltiples formas, en el peor, a las que intentan despegar de forma independiente. La estrategia de inducir miedo es otro escollo a superar. Este año 2003, la revista *Time* –que antaño elegía *Man of the year* y ahora ha progresado y elige *Person of the year*– eligió como personas del año a Cynthia Cooper (de *Worldcom*), Coleen Rowley (del FBI) y Sherron Watkins (de *Enron*), mujeres que destaparon corrupciones y desidias en sus po-

derosos (y muy masculinos) entornos de trabajo. No debe haber sido fácil para ellas vivir con valentía. Las mujeres en ciencia, las profesoras, las investigadoras de la industria tendrán que aprender a vivir valientemente. Tendrán que decidirse a vivir los retos inherentes a la competitiva carrera científica, comprometerse a gritar que sin financiación adecuada no es posible una investigación digna, atreverse a exigir oportunidades para las y los jóvenes, y denunciar abiertamente cuando no son tratadas igual que sus colegas masculinos.

Bienvenido este número del boletín centrado en mujeres y ciencia, que contribuirá a sensibilizar a las/los miembros de la SEBBM que aún no han percibido que sólo podemos progresar si mujeres y hombres tenemos objetivos comunes y medios similares. #

Flora de Pablo

PROFESORA DE INVESTIGACIÓN DEL CSIC
Y PRESIDENTA DE LA ASOCIACIÓN
DE MUJERES INVESTIGADORAS
Y TECNÓLOGAS (AMIT)
www.amit-es.org

Primeras bioquímicas españolas en la Sociedad Española de Bioquímica

María Jesús Santesmases

La influencia que la Sociedad Española de Bioquímica ha tenido en la construcción de la comunidad española dedicada a las investigaciones biológicas y biomédicas incluye desde sus orígenes a las mujeres. Poco numerosas en las primeras listas de sus «socios ordinarios», participaron en los primeros congresos españoles de bioquímica y su presencia sugiere que tenían intereses académicos y profesionales comparables a los de sus colegas hombres.

Puede recordarse brevemente que los antecedentes de la Sociedad Española de Bioquímica (SEB) están en el Comité Español de Bioquímica, constituido en una sesión del Consejo Ejecutivo del CSIC en julio de 1955. Su creación estuvo, a su vez, vinculada a la International Union of Biochemistry (IUB), fundada tras dos congresos internacionales de esta disciplina que se celebraron en 1949 en Cambridge (Reino Unido) y en 1952 en París. La IUB tuvo un comité interino presidido por el belga Marcel Florin que se reunió por primera vez en enero de 1955 en la Ciba Foundation House de Londres. En esta reunión para la constitución de la IUB y para la elaboración de sus estatutos estuvieron presentes representantes de una quincena de países, entre ellos Estados Unidos con dos representantes, Elmer Stotz, que sería elegido tesorero, y el bioquímico nacido en España Severo Ochoa. El primer presidente del Comité Español de Bioquímica fue Ángel Santos Ruiz, catedrático de la Facultad de Farmacia de Madrid, y el secretario, Alberto Sols. Con la creación de tal comité, España quedaba incluida en la IUB.

Dos congresos, denominados reuniones, españoles de bioquímica precedieron a la creación de la SEB. En la I Reunión

Bioquímica de Santander (La Magdalena, Universidad Internacional Menéndez Pelayo, julio de 1961), el programa incluye a dos mujeres entre las 31 personas que presentaron ponencias: Gertrudis de la Fuente, del Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), era la autora de un trabajo sobre «Mecanismos de utilización de oligosacáridos por levaduras», y Sara Borrell, también del CIB, de un estudio sobre «Metabolismo anaeróbico del piruvato en cerebro de pichón». Este dato minúsculo es una muestra del papel que tuvo un grupo significativo de científicos del Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC dedicados a las experimentaciones bioquímicas (de plantas, microorganismos y extractos de tejidos animales) en la fundación de la SEB. El CIB era un centro grande —el edificio del arquitecto Miguel Fisac permanece en la madrileña calle de Velázquez—, algunos de cuyos laboratorios fueron paulatinamente ocupados por un conjunto de grupos de trabajo dedicados, desde la apertura del edificio en 1956, a esos temas de carácter bioquímico. El protagonismo del CIB, como centro dotado de grupos pioneros en España en esas áreas, es pues inseparable del protagonismo que adquiriría la propia Sociedad Española de Bioquímica. Y esto se manifiesta de forma clara también en el caso de las mujeres miembros de la SEB. Muy pronto di-

versos grupos destacarían en Barcelona, Granada, Salamanca, Sevilla y en otras ciudades. El centralismo del franquismo se manifestó en todos los dominios de actividad, y la científica no sería ajena a esta circunstancia, pese a la cual se produjo la diversificación geográfica de los grupos de investigación bioquímicos españoles.

En la II Reunión de Bioquímicos Españoles (Universidad de Santiago de Compostela, 1-3 de agosto de 1963), el número de científicas firmantes de ponencias se amplía, como lo hizo también el número total de ponencias presentadas. En esta ocasión figuraban más de un autor como firmantes de los trabajos, cosa que no había ocurrido en la I Reunión. Ello era un reflejo del trabajo de los grupos de investigación y contribuyó a hacer visibles a las mujeres en ellos. La cifra se elevó así a 18 mujeres participantes, que firmaban ponencias con sus colegas de laboratorio (cito por orden de aparición en el programa del congreso): Francisca Fernández del Campo, Pilar González (única que no era del CIB, sino del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Farmacia de Madrid), Isabel García Acha, Concepción García Mendoza, María José Rodríguez Aguirre, Monique Novaes Ledieu, Juana María Sempere, Margarita Salas, Gertrudis de

la Fuente, María Luisa Salas, Ana María Castrillón, Teresa Castilla-Cortázar, Rosario Rosales, Gabriela Morreale, Pilar Llorente y Trinidad Jolin. Fue en esta II Reunión cuando se acordó la fundación de una Sociedad Española de Bioquímica.

De las imágenes gráficas conservadas de la II Reunión, recordatorios muy eficaces para el mantenimiento y para la consolidación de la memoria histórica, la foto de un gran grupo muestra algunas mujeres. Aún más numeroso es el grupo de primeras socias ordinarias. Antes de nombrarlas a todas, conviene recordar que la admisión en la SEB desde su creación no era un asunto automático ni trivial. Había una comisión de admisiones operativa desde 1966 compuesta de cuatro miembros, una mujer entre ellos: Carmen García del Amo, del Departamento de Fisiología y Bioquímica de la Facultad de Farmacia de Madrid. Según los estatutos, estaba previsto que podrían «ser socios ordinarios los científicos cualificados que hayan realizado y publicado investigaciones originales y meritorias que hayan sido comentadas no desfavorablemente en publicaciones de carácter internacional»; y se exigía, norma que se mantiene hoy, la propuesta de dos socios ordinarios «o uno de honor, con justificación explícita de méritos, en impresos especiales». Así fue como la SEB, con esta norma de selección de miembros, contribuyó a establecer la meritocracia en la comunidad científica española. Dejarse medir por sus pares, por colegas con autoridad científica o académica, era un proceso al que se someterían hombres y mujeres con aspiraciones investigadoras e intereses científicos casi siempre estables, ya que hay una mayoría de miembros que permanecen en la SEB durante toda su vida.

La primera memoria de la SEB, correspondiente al bienio 1965-67, informa de la existencia de 85 socios ordinarios, de los cuales 15 eran mujeres: María Cascales (del Departamento de Fisiología y Bioquímica de la Facultad de Farmacia de Madrid), María Domínguez Astudillo, Gertrudis de la Fuente (CIB), Ana María de Galarza (Facultad de Farmacia de Madrid), Carmen García del Amo (del departamento de Fisiología y Bioquímica de la Facultad de Farmacia de Madrid), Concepción García Mendoza (CIB),

Dolores García Pineda (Junta de Energía Nuclear), Pilar González (Departamento de Bioquímica de la Facultad de Farmacia de Madrid), Trinidad Jolin (CIB), Gabriela Morreale (CIB), Monique Novaes Ledieu (CIB), Margarita Salas (CIB), María Luisa Salas (CIB), Juana María Sempere (CIB) y Gertrudis de Torrónegui (CIB). Aunque la mayoría formaba parte del personal científico del CSIC, hay también algunas socias que trabajaban en centros universitarios.



Sara Borrell en el Laboratorio de Bioquímica del Hannah Dairy Research Institute, en Ayr (Escocia), en el año 1947.
(Fotografía por cortesía de José Borrell.)

Diez años después, tal como recoge la Memoria 1974-78, la SEB contaba ya con 295 socios ordinarios, 49 mujeres. A las quince anteriores (menos una, que falta) se añaden 25 nuevas socias ordinarias, más jóvenes en su mayoría que las que les precedieron como miembros de esta sociedad.

Las cifras de las primeras mujeres socias de la SEB muestran sólo un aspecto del asunto esencial de sus funciones en los grupos de trabajo a los que pertenecieron. Si bien el porcentaje es bajo, al menos su presencia y sus nombres contribuyen a hacerlas visibles. Y si puede adjudicarse a la SEB un papel principal en la promoción de las investigaciones españolas en el área de la bioquímica, y en general de las investigaciones biomé-

dicas, hay que recordar que algunas de las primeras socias de la SEB desempeñaron funciones importantes, que su presencia en esa lista distinguida por sí sola no puede reflejar. Muchas tuvieron un papel fundamental en la marcha diaria de los laboratorios a los que pertenecían, bien porque llevaran una parte de la responsabilidad de la formación de científicos más jóvenes, bien porque fueran «mano derecha» del líder del grupo de investigación al que pertenecían con responsabilidades investigadoras y en algunos casos también administrativas. Algunas se trajeron del extranjero sus reconocimientos principales, por haberse formado junto a científicos extranjeros muy destacados, y emprendieron la creación de grupos de investigación. A finales de la década de los setenta, el número de mujeres se había elevado, aunque en menor medida que el de hombres. Las contribuciones de las científicas españolas de las primeras generaciones de socias merecerán, espero, estudios detallados en el próximo futuro.

Por sus trabajos pioneros en la experimentación sobre hormonas hay que mencionar a Sara Borrell (Madrid, 1917-1999), porque murió sin ser recordada públicamente por sus investigaciones pioneras y su capacidad científica como una de las introductoras en España de los estudios sobre hormonas esteroideas. Fue «jefe» de la Sección de Esteroides, y después vicedirectora y directora del Instituto Gregorio Marañón en el Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC, y una de las primeras mujeres nombradas «profesor de investigación» cuando se creó este nivel para el personal científico del CSIC en 1971.

Como puede verse, se encuentran mujeres investigadoras entre el grupo de miembros de la SEB desde sus orígenes; participaron en los congresos españoles que se celebraron previamente a la creación de la sociedad, precisamente porque trabajaban en los laboratorios. La historiografía revela que los sesgos, introducidos desde la educación primaria y por la cultura social discriminatoria de una sociedad jerarquizada por sexo, han contribuido a tratar de relegar a las mujeres al ámbito doméstico. Las que lograron superar las barreras que esos sesgos levantan consiguieron optar a estudios univer-

Evelyn Fox Keller, un proyecto para cambiar la ciencia

Evelyn Fox Keller, doctora en física teórica por la Universidad de Harvard (1963) es, desde el año 1992, investigadora del MIT en el Programa Ciencia, Tecnología y Sociedad. Durante años ha trabajado en la frontera entre la física y la biología y es autora de numerosos libros en los que reflexiona acerca de la historia y la filosofía de la ciencia, en especial sobre los aspectos relacionados con el género. Para Fox Keller, esta reflexión no implica considerar la presencia o ausencia de la mujer en la ciencia, sino pensar en cómo las visiones tradicionales de género han modulado el progreso científico. En una ocasión afirmó: «mi propósito ha sido liberar la ciencia y la mujer de las trabas de una ideología de género debilitadora, contribuyendo a hacer para ambas un mundo mejor».

Evelyn Fox Keller participó en la presentación de la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas que tuvo lugar el 2 de julio de 2003 en la Universidad de Valencia. Su conferencia se centró en el impacto del feminismo en la ciencia y en el proyecto de su vida, «Género y ciencia», cuyas raíces surgen de la denominada «segunda ola del feminismo», movimiento que tuvo lugar entre los años setenta y ochenta del siglo pasado, principal-

mente de cariz político, dirigido a cambiar las condiciones de las mujeres y que, de hecho, cambiaría el mundo. De este proyecto político emergió un proyecto intelectual, una teoría feminista cuyo objetivo era facilitar el cambio en los modelos de organización. Para ello, se de-



Del 30 de octubre al 3 de noviembre de 1911, en el Hotel Metropol de Bruselas, tuvo lugar la primera reunión auspiciada por Ernest Solvay, el conocido Conseil de Physique Solvay, para tratar sobre «la teoría de la radiación y los cuantos». De los 25 científicos inmortalizados en la toma fotográfica tan sólo había una mujer. Y es que Mme. Curie siguió siendo la *única* entre los genios que participaban en los Conseils, situación que se repitió en 1913, 1921, 1924, 1927 y 1930. En reuniones posteriores, el número de científicas se dobló, para desaparecer en los Conseils de 1954, 1958 y 1961.

bían reexaminar todos los campos tradicionales del conocimiento. Fox Keller, en su calidad de científica, decidió ampliar el análisis al ámbito de las ciencias naturales. Pronto observó que la tradicional división emocional del trabajo subyacía en la exclusión histórica de la mujer de la aventura científica.

El objetivo de esta investigadora no ha consistido únicamente en hacer una ciencia más subjetiva o más femenina, sino más objetiva,

liberándola de las trabas del género. El resultado de una lucha de 25 años, compartida con otras personas que se unieron a ella con el compromiso último de conseguir una ciencia más inclusiva, se plasma en una ciencia diferente, cuyos cambios han corrido paralelos a las mejoras en las condiciones de la mayoría de mujeres del mundo occidental.

En el ámbito científico, Fox Keller admite la imposibilidad de proclamar una igualdad total, aunque sí una sorprendente transformación en las últimas tres décadas, un cambio dramático que, para Fox Keller, viene dado –al menos en parte– por una acción política, ya que es, en gran medida, resultado de la presión directa ejercida por grupos de mujeres.

Fox Keller concluye preguntándose cómo se

plasmarán estos cambios de percepción en la futura agenda científica. Los científicos y científicas son, al fin y al cabo, seres humanos, cazadores de conocimientos siempre en busca de nuevas perspectivas. El cambio social impulsado por el feminismo ha traído nuevos ángulos desde los que contemplar el mundo y nuevos espacios cognitivos hacia los que saltar. Y no sólo la mujer se beneficiará de esta nueva oportunidad. #

Redacción

sitarios. Algunas llevaron adelante sus carreras profesionales, con el apoyo de familiares y colegas que compartían sus intereses. Vencieron resistencias previas de los primeros líderes de grupo –la mayoría, hombres– dedicados a la bioquímica en cualquiera de sus especialidades o ramas: algunos dudaban de que aquellas jóvenes llegaran a doctorarse; pero esa actitud se convirtió en muchos casos en un desafío más que en una barrera, al

menos visto retrospectivamente. Y combinaron, como la mayoría de sus colegas hombres, su carrera profesional y su vida familiar de forma que mantuvieron sus intereses científicos en el largo plazo. Licenciadas pertenecientes a familias que apoyaban sus inquietudes profesionales e intelectuales, siguen la mayoría en activo en laboratorios españoles. La presencia de todas ellas en los grupos de trabajo y en las publicaciones de esos grupos de-

dicados a las investigaciones biomédicas que emergieron en España desde finales de la década de 1950 pertenece ya a la memoria histórica de la comunidad científica española. #

María Jesús Santesmases
INVESTIGADORA DE LA UNIDAD DE
POLÍTICAS COMPARADAS DEL CSIC, MADRID
mjsantemes@iesam.csic.es

Mujeres en investigación industrial: informe WIR 2003

Carmen Vela

La existencia de información relativa a la baja participación femenina en ciencia es conocida, o al menos «presentada», desde hace bastantes años. No obstante, no ha sido hasta hace relativamente poco tiempo que diversos estamentos e instituciones, entre los que se incluye la Comisión Europea, deciden tomar una participación activa para conocer, estudiar y resolver esta situación. Situación claramente anómala y, además, incapaz de utilizar un potencial humano en lo que la sociedad ha invertido numerosos recursos.

En febrero de 1999, la Comisión Europea establece un Plan de Acción sobre Mujeres y Ciencia (*Women and Science: Mobilising women to enrich European Research*), con una amplia base de participantes, que incluye a todos los Estados miembro. El plan pretende analizar la situación, así como establecer una estrategia con objeto de promover la investigación *por, para y sobre* las mujeres. Asimismo, establece un grupo de trabajo dentro de un European Technology Assessment Network (ETAN) para la realización de un informe sobre mujeres y ciencia en la Unión Europea.

Como consecuencia de estas iniciativas, en noviembre de 1999 se establece el grupo de Helsinki a través del cual expertos y funcionarios, representando a todos los Estados miembro y a los países asociados, se encargarán de promover e intercambiar experiencias sobre las políticas y las medidas que cada Estado desarrolle o implemente.

Las conclusiones aportadas por estas líneas de trabajo llevaron a la certeza de que si la presencia de mujeres en las áreas de investigación científica del sector público era pobre y desalentadora, todavía lo era más, si cabe, en el sector privado. No se cifraba más allá del 3 % su presencia en altos puestos jerárquicos en la investigación industrial.

La necesidad de movilizar este sector llevó a la Dirección General de Investigación de la Comisión, en enero de 2002, a la organización de un grupo Strata-ETAN para la elaboración de un informe sobre mujeres en investigación industrial. Su objetivo era examinar la situación y formular recomendaciones que permitieran aumentar la igualdad de género en la investigación industrial.

El informe, titulado *Women in industrial research: a wake up call for European industry (Mujeres en la investigación industrial: una llamada de alerta en la investigación industrial)* y conocido como Strata-WIR) fue presentado al comisario Philippe Busquin en enero de 2003 y se ha debatido públicamente en la reunión *WIR Conference – Speeding up changes in Europe*, que ha tenido lugar en Berlín los días 10 y 11 de octubre de 2003.

Su contenido pone de manifiesto de un modo especial la necesidad de una mayor presencia de mujeres en los sectores

de investigación industrial. Esta reflexión viene apoyada, entre otros, por los siguientes datos:

- El 50 % de la población mundial son mujeres; constituyen la mayoría de los graduados superiores en los países industrializados, y son un potente motor de consumo.
- La mano de obra en Europa se está

El objetivo del informe era examinar la situación y formular recomendaciones que permitieran aumentar la igualdad de género en la investigación industrial

reduciendo y envejeciendo, por lo que se requerirán aproximaciones más eficientes y por tanto más innovadoras y creativas.

- Diferentes países tienen diversos marcos relativos a las condiciones laborales, incluyendo bajas por maternidad, cuidado de niños y personas mayores, por lo que las empresas deben de moverse en diferentes circunstancias.
- El objetivo de una dedicación del 3 % del PIB en investigación en el año 2010 requerirá la utilización de todos los recursos disponibles para poder ser aboradado con posibilidades de éxito.

Todas estas razones hacen que los datos sobre mujeres e investigación industrial, obtenidos en el informe, sean valorados de un modo especial y que se analicen las mejores sugerencias para mejorarlos.

Siguiendo, aunque no de modo exhaustivo, el orden capitular del informe, pasamos a resumir sus principales puntos.

► **Presencia de mujeres en investigación industrial**

La proporción de mujeres estudiantes de ciencias e ingenieras está creciendo, en Europa, de modo constante. Así, son más del 50 % de los estudiantes de áreas de ciencias de la vida (en algunos países alcanzan el 75 %), más del 30 % en matemáticas, 20 % en ingeniería y 19 % en informática (fig. 1). De hecho, y tal como se aprecia en la figura, como media de todas las disciplinas, son mayoría las nuevas licenciadas en todos los países de Europa, excepto en Austria.

En la actualidad, las mujeres representan el 15 % de la investigación industrial en la Unión Europea. Las diferencias entre los diversos países europeos son significativas: varían entre el 18 y el 28 % en ocho de 10 países, con la excepción de Austria (6 %) y Alemania (9 %). Este último dato resulta de especial relevancia, teniendo en cuenta que Alemania soporta más de un tercio de la investigación industrial europea (fig. 2). Estados Unidos con un 19 % y los países asociados con un 26,3 % aventajan claramente a Europa.

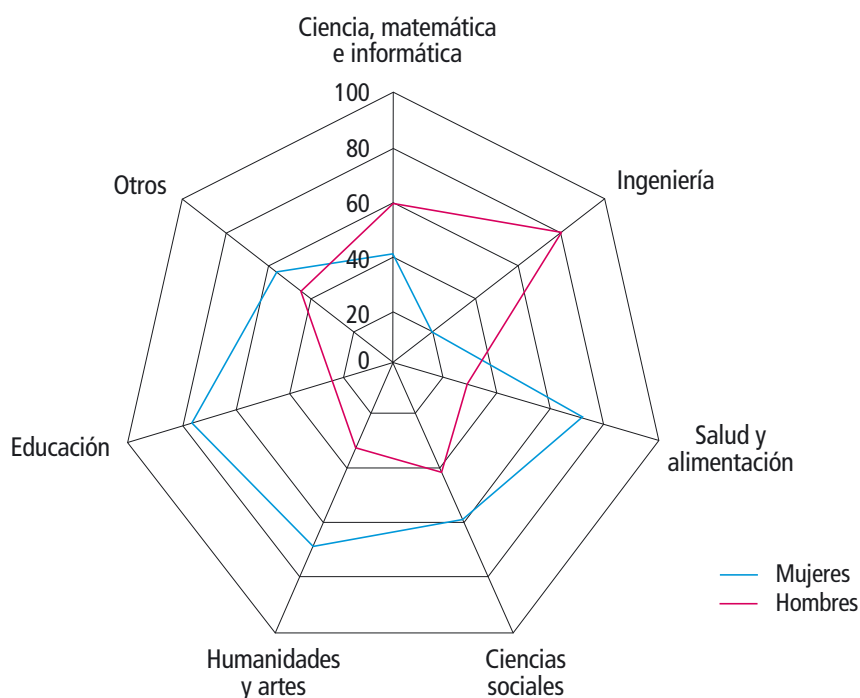


Figura 1. Proporción de graduados por área de conocimiento (EEUU, 2000)

Sin poder entrar en las razones de estos datos, en primer lugar, por que no están claramente definidas y, en segundo, por la necesaria limitación de espacio de este artículo, sí podemos citar algunos datos peculiares sobre las mujeres investigadoras en empresas:

a) son más jóvenes (el 60 % son menores de 34 años) que sus colegas masculinos y que otras mujeres que no trabajan en I+D;

- b) no tienen o tienen un número menor de hijos;
- c) la mayoría trabaja en PYMES, y
- d) poseen contratos temporales en mayor proporción que sus colegas masculinos.

► **Mujeres empresarias**

El número de mujeres empresarias está creciendo a un buen ritmo, aunque no alcanza los mismos niveles que en Esta-

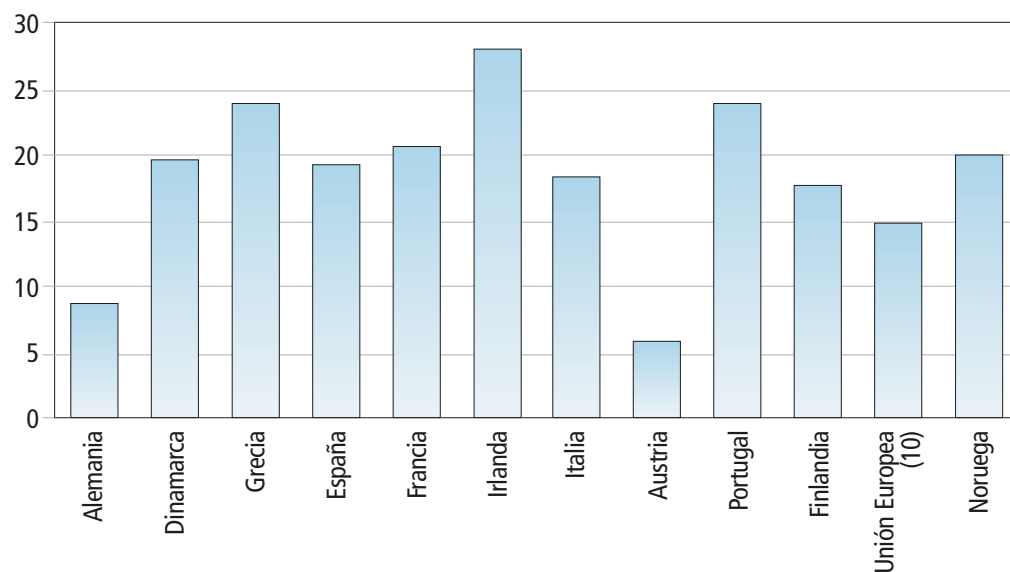


Figura 2. Proporción de mujeres en investigación industrial

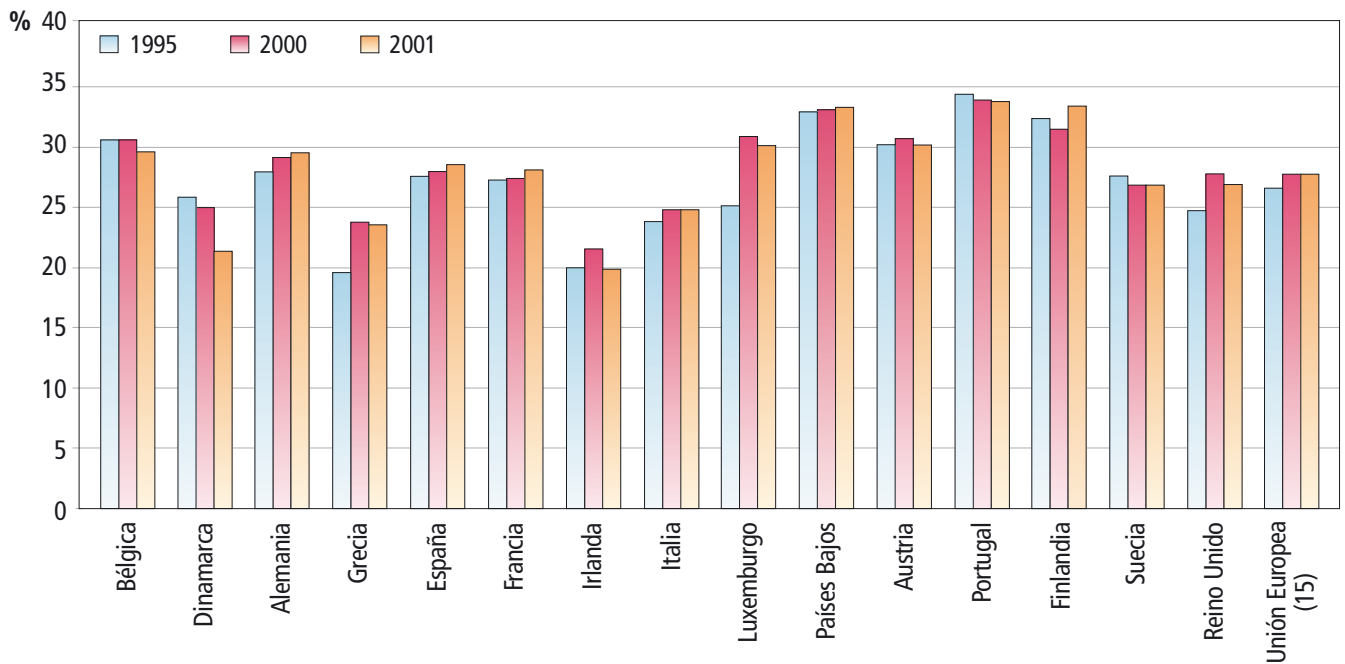


Figura 3. Proporción de mujeres empresarias en los países de la UE

Fuente: Eurostat, 2002. European Labour Force Study

dos Unidos. En la actualidad porcentajes entre el 25 y el 35 % son los habituales en la mayoría de los países (fig. 3). Se trata de empresas de pequeño tamaño, jóvenes y en sectores no relacionados con las áreas científicas (servicios, restauración, etc.).

Asimismo existen algunas diferencias relacionadas con el género; por ejemplo, las mujeres tienden a iniciar sus negocios utilizando como financiación ahorros personales, de familiares o amigos, mien-

Estados Unidos, donde, por ejemplo, sólo el 6,5 % de los directores de empresas que, últimamente, han salido a Bolsa son mujeres.

Otro tanto ocurre en el área de telecomunicaciones, en la que siendo mujeres el 41 % de los licenciados y el 19 % de los doctores, no existen datos a comentar de su papel en empresas; tan sólo el hecho anecdótico de la presencia de Carly Fiorina como CEO en Hewlett-Packard, aporta cierta relevancia al sector.

lona con relación a la dedicación del 3 % del PIB a investigación, el número de investigadores tanto en el sector público como en el privado debe aumentar drásticamente. Las mujeres, con altos niveles de cualificación, proporcionan un potencial inexplorado.

Estrategia empresarial

Las empresas son, sin duda alguna, un importante motor de la I+D. Un catálogo de buenas prácticas relativas a la igualdad de género incluido en la estrategia empresarial, es sin duda un espacio para el cambio.

Incentivo gubernamental

Los gobiernos son, de igual modo, agentes de cambio. Por tanto, deben dirigir, soportar e incentivar políticas empresariales favorecedoras de la presencia de mujeres. Algunos ejemplos podrían ser jornadas completas en las escuelas, incentivos fiscales para las familias, y leyes que animen a las empresas a colaborar en la conciliación de la vida familiar y profesional, entre otros.

Coordinación europea

Este tipo de acciones deben ser coordinadas en el ámbito europeo, de modo que se promuevan cambios sociales relevantes y estables. Por tanto, el informe urge la colaboración del Parlamento Europeo, de la Comisión y de todos aquellos agentes e instituciones que puedan colaborar en el establecimiento de códigos de bue-

En Estados Unidos sólo el 6,5 % de los directores de empresas que, últimamente, han salido a Bolsa son mujeres

tras que los hombres utilizan financiación más convencionales, tales como créditos bancarios y/o capital riesgo. Esto no hace si no reflejar las dificultades encontradas por las mujeres en la búsqueda de fuentes convencionales de financiación. Ni en áreas como la biotecnología u otras ciencias de la vida, en las que el número de estudiantes mujeres es tan significativamente superior al de hombres, consiguen las mujeres porcentajes valorables tanto como empresarias como en altos cargos directivos. Sin datos significativos en Europa, tenemos que recurrir a los de

► Conclusiones y recomendaciones

Preparación de estadísticas según el género

Es una necesidad inmediata la preparación de estadísticas desagregadas por género, datos e indicadores a día de hoy, así como para seguir el progreso de cualquiera de las acciones a realizar.

Aumento del número de investigadores

Si realmente estamos interesados en conseguir el objetivo de la cumbre de Barce-

Declaración de intenciones

Transcurrido casi un año desde la primera presentación del informe, cabe reseñar –no sin cierto orgullo– la primera de las realidades surgidas como consecuencia de este trabajo

Un grupo de CEO de importantes empresas con actividades en I+D, entre ellas Airbus, EADS, Schlumberger, Air Liquide, Siemens, Rolls Royce, HP, L'Oreal, etc., han presentado un documento de declaración de intenciones, el *Position Paper: Wake up from CEO's*, según el cual se comprometen a duplicar el número de mujeres científicas e ingenieras en sus empresas y a conseguir que sus capacidades sean utilizadas del mejor modo.

Asimismo, se comprometen a colaborar en que este tema forme parte prioritaria de sus agendas, para dar visibilidad al binomio: mujer/investigación industrial.

Este tipo de iniciativas, con la atención prestada últimamente al tema por los medios de comunicación, el incremento de asociaciones (por ejemplo, la AMIT, Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas), conferencias y jornadas, están aportando visibilidad al problema y con ello una mayor concienciación a todos los niveles sociales, que sin duda redundará en mejorar la lamentable situación actual.

No obstante, es necesario que sin prisa pero sin pausa denunciemos, ayudemos y hagamos lo imposible por mejorar la presencia de mujeres en todos los ámbitos de la ciencia, pública o privada, con un empeño por mejorar la competitividad de Europa, y lo que es más importante, por corregir una situación claramente discriminatoria, injusta e inaceptable en el siglo XXI.

nas prácticas, en su seguimiento y en todo lo que pueda significar una posición de liderazgo, para implementar la presencia de mujeres en la investigación industrial. #

.....
Carmen Vela

DIRECTORA GENERAL DE INGENASA

► Bibliografía y notas

- 1 Communication from the Commission: Mobilising women to enrich European Research, COM (1999) 76-17, February 1999.
- 2 *Science Policies in the European Union: Promoting excellence through mainstreaming gender equality*. ISBN: 92-828-8684-4. European Communities, 2000.
- 3 Commission Staff Working Paper «Women and Science: the gender dimension as a leverage for reforming science», SEC (2001) 771, 15 May 2001.
- 4 Social Committee and the Committee of the Regions «Science and Society Action Plan», COM (2001) 714 final, December 2001.
- 5 National Policies on Women and Science in Europe. The Helsinki group on Women and Science, 2002.
- 6 Women in Industrial Research: A wake up call for European Industry. STRATA-ETAN Report, European Communities, 2003.

La espera activa de las biocientíficas

Flora de Pablo

El estudio y recopilación de datos concretos sobre proyectos, espacios de trabajo y salarios, entre otros factores, han de servir para ver si las impresiones que se tienen sobre la discriminación y desigualdad de la mujer en ciencia están apoyadas por la evidencia, arma fundamental para corregir las políticas basadas en sesgos de género.

En 1994, 15 profesoras de la plantilla de la Facultad de Ciencias del Massachusetts Institute of Technology (MIT) en Boston, coordinadas por la Prof. Mary Lou Pardue, comenzaron a recopilar datos sobre el espacio, los proyectos, los salarios y el *status* general del profesorado *senior* de su institución. En todos los aspectos encontraron que las mujeres tenían menos que los hombres de igual cualificación. En 1999, los hechos obligaron a admitir a la administración del MIT que, sin desearlo, habían discriminado a las mujeres.¹ Pardue, profesora de biología, afirma que su propósito principal había sido ver si las «impresiones» estaban apoyadas por la «evidencia». Presionada por la evidencia, la administración del MIT comenzó a corregir las desigualdades y estableció procedimientos para evitar nuevas apariciones de sesgos de género. En el año 2001 el MIT estableció un *Council on Faculty Diversity* formado por 12 miembros, cinco de los cuales eran mujeres. Actualmente, más del 40 % de los estudiantes de MIT son mujeres, la mayoría especializándose en ciencias e ingeniería. Aunque satisfecha, Pardue no lo está totalmente con el ritmo del cambio.

► Del MIT al CSIC

El 8 de marzo de 2001, un grupo de científicas de la plantilla del Consejo Supe-

rior de Investigaciones Científicas (CSIC) en Madrid, asistíamos a un acto sobre el papel de la mujer en la ciencia, con ocasión del Día de la Mujer Trabajadora. Hubo varias ministras/os del Gobierno que, junto al entonces presidente del CSIC, Rolf Tarrach, hicieron lo posible por mostrarse sensibles a un problema evidente: hay menos mujeres de las necesarias en las instituciones dedicadas a investigación y ciencia en nuestro país. El tono de algunas intervenciones, «biologicista» y justificativo de la situa-

Hay menos mujeres de las necesarias en las instituciones dedicadas a investigación y ciencia en nuestro país

ción, colmó la poca paciencia que ya algunas teníamos por el largo arrastre de situaciones de manifiesta desigualdad respecto a los colegas varones. A la salida del acto, varias investigadoras abordamos a Tarrach, reclamándole que se enterase de los datos –para nosotras evidentes– y abandonara la tradicional desidia de la institución en el tema de igualdad de oportunidades para mujeres y hombres en la carrera investigadora. Tarrach aceptó el reto, y ayudó a generar y a enterarse de las estadísticas más simples: cuántas

mujeres hay en cada escalafón científico, en los cargos directivos, en los tribunales de promoción, etc.²

Rolf Tarrach nombró la primera Comisión de Mujeres y Ciencia de una institución pública en España, que trabajó hasta finales de 2002. Ya siendo presidente del CSIC Emilio Lora, se ha iniciado el trabajo de tal Comisión, institucionalizada, en la que tengo la satisfacción de participar por el área de Biomedicina. Es a Manuela Juárez, vicepresidenta del CSIC, a quien le ha sido confiada la presidencia de la Comisión.

Los datos básicos de participación de las mujeres en el CSIC en 2003 acaban de conocerse, aunque no se han hecho públicos aún. Confiemos en que estén pronto accesibles en el sitio que la institución tiene en Internet. El número total de científicas, 751, es el 32,7 % del personal investigador de plantilla, 2361 en total, de la institución. Este porcentaje lleva tiempo ya estabilizado. Urgen medidas de política educativa y científica que estimulen a las adolescentes y universitarias a pensar que es posible para ellas una carrera investigadora exitosa. Más llamativo e injustificado aún es el escaso avance en la última década en la progresión de las mujeres en las distintas escalas científicas del CSIC. Ya en 1993 había un 38 % de mujeres en el escalón inicial de la plantilla, científicas/os titulares. Hoy

son igualmente 38,6 % las mujeres científicas titulares (figura 1). En el escalón intermedio, denominado investigadoras/es científicos, el parón en la incorporación de mujeres es dramático: en 33 años (desde 1970) sólo han subido las mujeres del 25 % al 28,7 %. Y en el nivel superior del escalafón, profesores de investigación, las profesoras han subido poco más de tres puntos en tres décadas, pasando del 8 % al 15,4 % entre 1970 y 2003. Lento, lentísimo progreso hacia una participación igualitaria de las mujeres en los niveles de mayor responsabilidad, en la mayor institución dedicada exclusivamente a investigación en nuestro país.

Es cierto que dentro de las ocho áreas temáticas del CSIC hay diferencias. Ciencia y tecnología de los alimentos, con 37 % de profesoras investigadoras, y Humanidades y sociología con un 30 % son las áreas con entorno más favorable a las carreras científicas femeninas. Por debajo de la media de profesores/as investigadores en la institución hay tres áreas que requieren inmediata atención, por la grave infrarrepresentación de mujeres en el escalón superior: Biología y biomedicina (13 %), Ciencia y tecnologías físicas (6 %), y Ciencia y tecnología de materiales (4 %). Habrá que hacer algo.

Desde el inicio de los trabajos de la Comisión de Mujeres y Ciencia sabíamos la necesidad de valorar la productividad de

hombres y mujeres, antes de poder excluir que esta falta de progreso de las mujeres fuera principalmente debida a su menor *curriculum* científico. Los datos sólo están disponibles para algunas áreas, las de Recursos naturales y Ciencia y tecnologías químicas, y ni siquiera son de acceso público. La respuesta, sin embargo, es la esperada, por ser la hallada en otras instituciones parecidas de otros países occidentales³ que han hecho antes este tipo de análisis bibliométrico: no hay diferencia significativa de productividad entre los hombres y las mujeres en cada escala en estas áreas. Las causas de la falta de promoción de las mujeres son otras.

La preocupación por la carrera investigadora de las mujeres en el CSIC es extensible a la preocupación por la carrera universitaria docente (a veces coincidente, pero no siempre, con la investigadora) en nuestro país. En el curso 2000-01, seguía apareciendo una «gráfica tijera» cuando se analizan los porcentajes de estudiantes y profesorado en las universidades públicas españolas (figura 2). Mientras las estudiantes son el 53,3 % (y no es ya tan reciente el alto

número de universitarias, pues llegaban al 48 % en el curso 1983-84), las matriculadas en el tercer ciclo (predoctorales) son el 50,7 %, las profesoras titulares el 35,8 % y las catedráticas solamente el

15,8 % del total en el correspondiente escalafón. La composición de los tribunales de oposiciones, tanto en el CSIC como en la Universidad, incluidos los de recientes *habilitaciones*, sigue siendo desproporcionadamente masculina, y no es admisible este sesgo en presencia de los datos anteriores. Excede de los límites de este artículo analizar por qué es importante que haya suficientes mujeres en las comisiones asesoras y tribunales. Sería bueno que al menos las 13 mujeres con cargo de vicerrectoras de investigación, en cerca de 60 universidades principales del país, tomaran en sus manos la responsabilidad de reprobando los tribunales cuando haya una falta evidente de balance de sexos en su composición.

► De Europa a AMIT

El comisario europeo de Investigación, Philippe Bousquin, ha entendido bien el problema y lo ha enunciado claramente

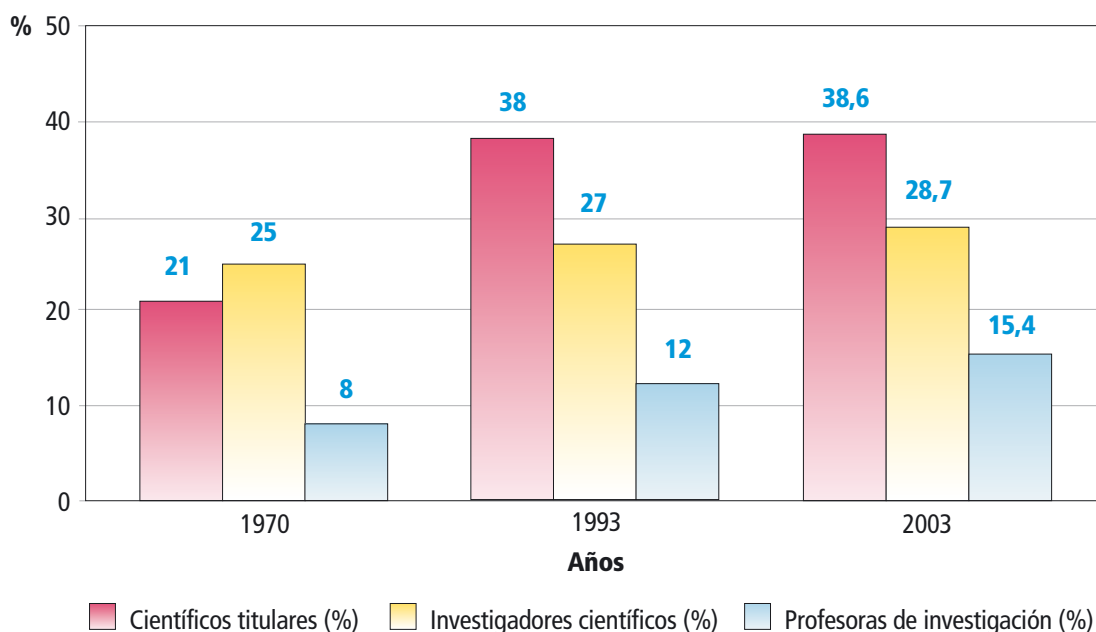


Figura 1. Porcentaje de mujeres sobre el total en cada escala (Datos del CSIC)

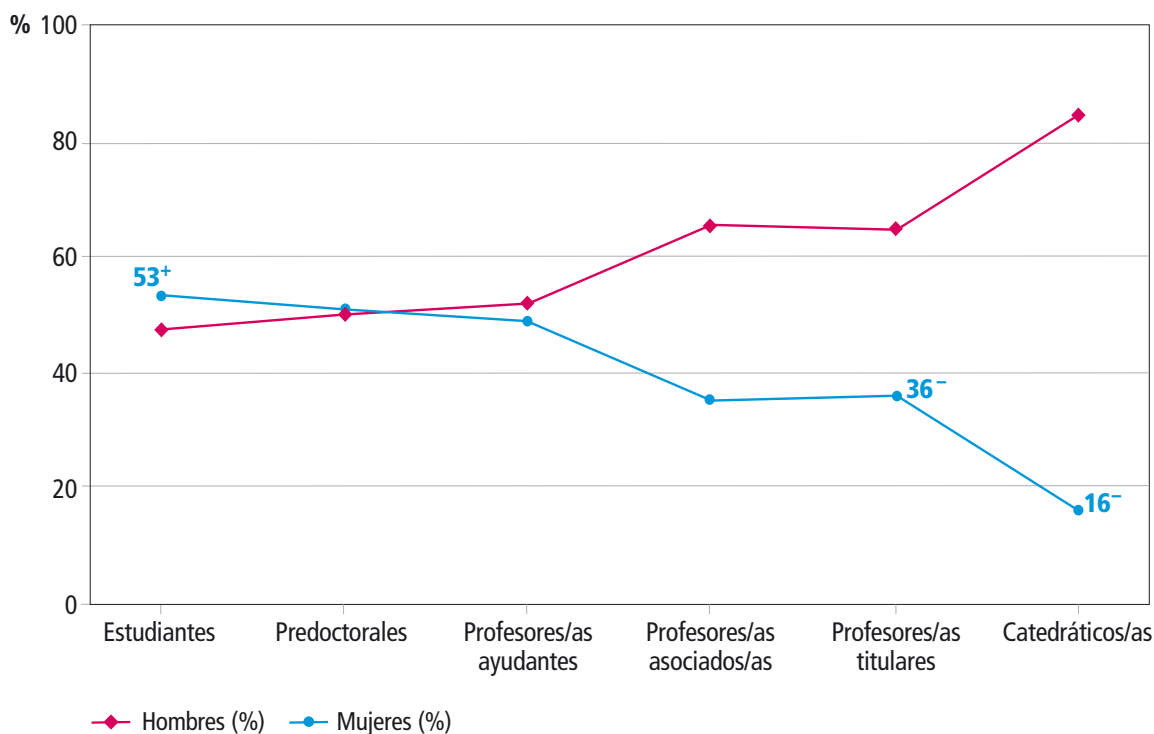


Figura 2. Porcentaje de estudiantes y profesorado en universidades públicas, en el período 2000-2001. (Datos de INE/IM.)

en varios informes de la Comisión Europea (véase el artículo «Las científicas en la investigación industrial: informe WIR 2003» de Carmen Vela, en página 8). «Los datos demuestran que incuestionablemente en los 30 países examinados, las mujeres científicas están infrarrepresentadas en posiciones clave (...), discriminación debida a múltiples factores (...). *Gender mainstreaming*, la sistemática integración de la igualdad de género en todas las políticas y programas, es una necesidad si queremos avanzar y enriquecer la investigación europea.»

La Prof. Mary Osborn, coordinadora del informe europeo ETAN,⁴ ha tenido que llamar la atención recientemente sobre el programa del Congreso de la Federación Europea de Sociedades Bioquímicas (FEBS) en Bruselas. Ninguna de las diez conferencias generales fue dada por una mujer. Los comités organizadores de congresos deben saber que esto es impresentable e injusto con el trabajo de las mujeres. Las Sociedades científicas tienen un importante papel como «observatorios de la igualdad», de la justa representación de mujeres en sus órganos de gestión y organización de conferencias. Es un paso adelante que la SEBBM haya dedicado este número de su boletín a resaltar la problemática que nos afecta a las científicas,

con puntos de vista, lógicamente, diversos. Es también significativo que en el libro de próxima aparición para celebrar el 40 aniversario de la SEB/SEBBM se dedique un capítulo a las mujeres de la Sociedad. La pasividad de las biocientíficas ha dejado de ser tolerable. Hay demasiadas acciones a llevar a cabo. La Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas (AMIT), fundada en diciembre de 2001,⁵ y que tengo el privilegio de presidir, ha hecho en 2003, entre otras, las siguientes recomendaciones:

- Toda institución pública en la que se realice investigación y docencia debe generar y hacer accesibles los datos de personal, a todos los niveles, desagregados por sexos.
- Los centros de investigación y la industria deben poner en marcha un plan de acción para detectar sesgos de género en los procedimientos de admisión y promoción. Este plan debe incluir la monitorización periódica comparativa de la productividad y de la distribución de los recursos entre ambos sexos.
- Cada institución debe establecer objetivos realistas y estrategias para aumentar la proporción de mujeres en los niveles más altos: investigadoras principales, profesoras de investigación, catedráticas y cargos de gestión.

- Cada institución cumplirá, salvo justificación excepcional, la recomendación europea de que los tribunales de selección y comités de asesoramiento cuenten al menos con un 30 % de mujeres ahora, y llegar a un 40 % para el año 2005.

Esperemos que en el año 2010 no tengamos que hacer recomendaciones parecidas.

La investigación competitiva en el espacio europeo está en juego. #

Flora de Pablo

PROFESORA DE INVESTIGACIÓN DEL CSIC Y PRESIDENTA DE AMIT

► Bibliografía y notas

- 1 The MIT Faculty Newsletter Special Edition XI, 4, 1999. Disponible en <http://web.mit.edu/fnl/women/women.html>.
- 2 www.csic.es/hispano/mujeres/ciencia.htm.
- 3 «Italian women meet glass ceiling in the lab. A. Abbot», *Nature* 2000; 408: 890.
- 4 <http://www.cordis.lu/improving/women/reports.htm>.
- 5 AMIT: www.amit-es.org.

La percepción social de la ciencia, cuestión de género también

Aumentar el nivel de información sobre ciencia y tecnología con el objetivo de consolidar una sociedad competente, informar a la población sobre descubrimientos científicos y tecnológicos, y fomentar las vocaciones en las áreas científicas del conocimiento son algunas de las necesidades que se pusieron de manifiesto el pasado 17 de septiembre, en Barcelona, durante la presentación de tres publicaciones sobre ciencia y tecnología: el estudio *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España*, realizado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT); el *Anuario de Ciencia y Tecnología 2003* de la Asociación Española de Periodismo Científico (AEPC), y el número 28-29 de la revista *Quark*, que edita el Observatorio de la Comunicación Científica (UPF), dedicado a cultura científica.

Las intervenciones de Vladimir de Semir, director del OCC, y de José Manuel Báez, director de programas y estudios de la FECYT, sirvieron para reconocer las muchas carencias existentes aún en la relación entre sociedad y ciencia, resaltando la importancia del estudio presentado, dado que recoge datos sobre la percepción y la actitud de las personas ante la información científica.

Asimismo, Báez anunció que en los próximos años se repetirá el estudio, sin que la periodicidad esté aún definida, aunque anticipó que la intención es darle continuidad para el máximo aprovechamiento de los datos recogidos, destacando, además, que van a estar a disposición de quien necesite consultarlos. Entre otros objetivos, se puso de relieve que el estudio pretende ser una herramienta para los perio-

distas, ya que éstos tienen un papel fundamental en el proceso de transmisión del conocimiento científico, médico y tecnológico a la sociedad.

Acceso a la información

Marta Plaza, investigadora del Proyecto Percepción social de la ciencia y la tecnología en España en la Unidad de Políticas Comparadas del CSIC, expuso los resultados del estudio relativos a la demanda de información sobre ciencia y tecnología, destacando nuevamente que ésta no queda cubierta por la oferta de contenidos científicos. Citó que la mayoría de los entrevistados considera que tanto la televisión, como la radio y la prensa escrita prestan una atención insuficiente a la información científica. A ojos de los ciudadanos, sólo Internet poseería los recursos y facilitaría una información científica adecuada. Esta percepción, que alcanza un 37 % de la población general (frente al 23 % que posee la opinión contraria), aumenta considerablemente (hasta el 57 %) entre el segmento compuesto por usuarios de Internet o personas que han accedido a la red alguna vez en los últimos 12 meses (un 31 % del total de entrevistados). Precisamente, la desventaja de las mujeres en esa entrada de información fiable es clara, dado que tienen menor acceso a Internet y, por consiguiente, se fían más de otros medios, como la televisión.



Perspectiva de género

En el capítulo analizado por Eulalia Pérez Sedeño, del Instituto de Filosofía del CSIC, se exponen los resultados del estudio en materia de género. En el informe se afirma que «las mujeres aparecen claramente como menos informadas y menos críticas y, por tanto, más confiadas, menos interesadas y con menos información científico-tecnológica, así como con una imagen del científico más idealista que la que tienen otros grupos, lo que debe hacernos reflexionar, sobre todo acerca de la necesidad de disponer de una auténtica y más adecuada perspectiva de género sobre la cuestión».

Asimismo, cabe destacar que existe una relación clara entre los roles asignados culturalmente a mujeres y hombres, y su interés sobre temas de ciencia y tecnología. En concreto, en materia de ciencia, las mujeres valoran más los ámbitos que tienen que ver con la salud (biología y medicina): trasplantes de órganos, ingeniería genética, antibióticos, anestesia y píldoras anticonceptivas. En este sentido, el informe considera muy grave que el 50 % de la población –refiriéndose a las mujeres– no se interese por los temas científicos debido a las barreras culturales y sociales. Para Eulalia Pérez Sedeño, «la sociedad debe estar convencida del valor de la ciencia y la tecnología, desde una posición informada que permita una perspectiva crítica. Y el público, la sociedad somos todos, hombres y mujeres, no sólo la mitad». #

Redacción

Más información: <http://www.fecyt.es/doc/encuestapercepcion.pdf>

Xavier Pujol Gebellí

«La investigación en terapia génica será básica en el futuro»

Fátima Bosch, directora del CBATEG

La comunidad científica española cuenta, desde hace unas semanas, con una nueva instalación orientada, por un lado, a la investigación de enfermedades metabólicas, en particular la diabetes mellitus y, por otro, a la generación y análisis fenotípico de ratones transgénicos y al desarrollo de vectores virales. El Centro de Biotecnología Animal y de Terapia Génica (CBATEG), dirigido por Fátima Bosch (Figueras, 1957), tiene previsto trabajar en el desarrollo de modelos animales para la caracterización de la diabetes y sus complicaciones secundarias (retinopatía, nefropatía, neuropatía), además del diseño de nuevas aproximaciones en terapia génica. «El abordaje de la diabetes debe ser multidisciplinario y colaborativo», resume. Bosch entiende que la tecnología y el conocimiento que se generen en el nuevo centro van a ser de utilidad también en la investigación de otras enfermedades.

¿Qué va a suponer la puesta en marcha del CBATEG?

Dos son los principales objetivos que el CBATEG intenta cumplir. Por un lado, profundizar en el estudio de la fisiopatología de la diabetes mellitus y de sus complicaciones, así como en el desarrollo de nuevas terapias para esta enfermedad. Por el otro, el CBATEG ofrece a la comunidad científica nacional e internacional sus plataformas tecnológicas dedicadas a la generación de ratones transgénicos y *knock-out*, y de vectores virales para terapia génica. Para llevar a cabo ambos objetivos, el CBATEG dispone de Unidades de Análisis Metabólico, Morfológico y Patológico, destinadas a la caracterización fenotípica de animales modificados genéticamente. Por supuesto que estas Unidades podrán prestar servicio a los investigadores interesados. En comparación con otros centros nacionales de reciente creación, el nuestro es un centro relativamente pequeño. Pero ello se ve sobradamente compensado gracias al entorno científico de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). La suma que se da en nuestro Centro de

tecnologías, plataformas para investigación y participación en redes nacionales e internacionales dedicadas al estudio de una enfermedad tan multidisciplinaria como la diabetes, nos convierten en un centro singular en el contexto español.

La idea de plataforma parece que está empezando a extenderse en España. ¿Cómo se originó la que ahora proponen?

Las plataformas de que disponemos tienen su origen en el Servicio de Animales Transgénicos que empezamos a poner en marcha en 1996 en el seno de la UAB. Nuestra intención era desarrollar modelos de animales transgénicos, diseñar y poner a punto vectores... Empezamos a buscar personal que pudiera trabajar en estas líneas, pero pronto vimos que íbamos a quedarnos cortos. Buscando en la propia UAB encontramos investigadores que podían complementar la línea de trabajo inicial con otras de análisis patológico, morfológico y metabólico. Además, también llevamos a cabo la incorporación de investigadores que estaban en el extranjero

para potenciar el área de transgénesis y vectores. La reunión de todas estas personas en un único centro es lo que nos convierte en singulares.

¿Singulares en qué contexto?

En el español, como decía antes, seguro. Y también en Europa, ya que no abundan centros de nuestras características. Nuestro valor no viene ni por el tamaño, ni por la dimensión, ni tan sólo por la especialización, sino por nuestro carácter colaborativo. Participamos en redes nacionales y europeas en todo lo que tiene que ver con manipulación genética desde un punto de vista de transgénesis, y también con la producción de vectores virales. Ambas cosas, transgénesis y vectores, de modo independiente se hacen en muchos sitios, pero ambas a la vez, unido además al análisis patológico, morfológico y metabólico de los modelos animales generados, no.

Hay que concienciar a la sociedad de que la investigación, además de importante, es necesaria

Es decir, la singularidad es reunir tecnologías, plataformas, conocimiento y colaboración.

Pero no sólo eso. También es importante el hecho de que hemos sabido reunir gentes de disciplinas muy distintas. Nos ha salido un centro multidisciplinario alrededor de un proyecto integrador en el que se pretende trabajar de forma cooperativa. Eso nos permite arrancar con una perspectiva distinta a la de otros centros, cuya base ha sido traer investigadores muy válidos de otros sitios para ponerles a trabajar en sus propios proyectos. Nuestro objetivo era reubicar gente ya muy formada, pero dispersa, para sumarlos en un proyecto común.

¿Qué ventajas aporta la colaboración en su caso?

Los estudios en el CBATEG se van a llevar a cabo fundamentalmente en el ratón. No obstante, en un momento dado puede ser de interés trasladar una investigación concreta a un animal de mayor tamaño. La colaboración con el Departamento de Medicina Animal de la Facultad de Veterinaria y con el Hospital Clínico Veterinario es esencial en este caso. Gracias a estas colaboraciones estamos ensayando la expresión genes en páncreas de perros. Esto es sólo una muestra de los trabajos que pueden iniciarse.

¿Tiene sentido focalizar un centro en diabetes?

El CBATEG no es sólo un centro de diabetes, ya que también se investiga –aunque a menor escala– en otras patologías metabólicas en colaboración con otros grupos, y en nuevas técnicas básicas de manipulación genética. Sin embargo, dado su tamaño no hubiera tenido demasiado sentido dispersar inicialmente la investigación hacia otras enfermedades. Entendemos que la fuerza real se consigue si la investigación está enfocada, sobre todo cuando se está hablando de enfermedades como la diabetes cuyo campo es vastísimo. Por otra parte, tampoco había en nuestro entorno un centro dedicado al estudio de la diabetes desde una perspectiva pluridisciplinaria.

¿Tan amplio es el campo de la diabetes?

Sólo hay que ver las complicaciones secundarias asociadas (retinopatía, nefropatía, neuropatía y complicaciones cardiovasculares) cuya resolución requiere muy diversos grupos dedicados a investigación básica. También necesitamos tecnología para comprender mejor la enfermedad. De ahí que haya grupos dedicados a desarrollar vectores para terapia génica o nuevos mecanismos para la obtención de transgénicos. En cualquier caso, la tecnología desarrollada en uno u otro campo puede ser de interés para el estudio de otras enfermedades. Y eso es algo que puede abrir, y de hecho está abriendo, vías de colaboración con otros grupos nacionales y extranjeros.

¿Defiende la misma posición para la terapia génica?

La terapia génica en España va muy por detrás de la media europea o de Estados Unidos. Hace años que se está intentado promover la existencia de más grupos en este campo, un área todavía muy joven que necesita pasar por muchas etapas de investigación. En mi caso, desde 1990 mantenemos un grupo de terapia génica enfocada a diabetes. La línea ha ido creciendo y de ahí que en el centro hayamos querido darle mucho protagonismo. Si somos capaces de crear una plataforma para la producción de vectores, creemos que contribuirá a animar a otros grupos para que se interesen. Asimismo, queremos aprovechar la conexión con los distintos hospitales de la UAB para empezar a plantear experiencias conjuntas en terapia génica. En cualquier caso, no podemos perder el tren. Es una investigación que resulta básica para el futuro.



El CBATEG pretende impulsar la clínica del ratón. ¿Tan necesaria es?

Es un tema central. Conseguir un animal modificado genéticamente puede hacerse en muchos sitios, pero no puede decirse lo mismo del análisis del fenotipo. Uno puede analizar aquello que sabe medir, pero hay otros muchos aspectos que se te pueden escapar porque no tienes el conocimiento o la experiencia. Y hay mucho que analizar: desde el metabolismo al comportamiento, pasando por sus características cardiovasculares, neumológicas, inmunológicas... Estos potenciales cambios fenotípicos es imposible detectarlos si no se dispone de las herramientas adecuadas. En nuestra clínica se podrán hacer análisis metabólicos, morfológicos y patológicos, pero a través

El desespero y las renunciaciones de los tiempos modernos

A Fátima Bosch, como ocurre con otros muchos investigadores que han ido adquiriendo responsabilidades en su carrera, le está tocando lidiar con un mal común, la eterna falta de tiempo. No es la única, ni probablemente va a ser la última persona, que paulatinamente ha ido viendo cómo su trabajo «de verdad», el de laboratorio, se ha quedado arrinconado por culpa del papeleo, las reuniones, los viajes, las conferencias o ese sinfín de detalles que al cabo del día le dejan a uno agotado y con cara de pocos amigos.

Bosch admite que ya no pisa tanto como quisiera el laboratorio y que la docencia ha quedado relegada a un segundo plano. Con el tiempo, dice, se ha liado «cada vez un poco más» hasta llegar a liderar un proyecto tan ambicioso como la puesta en marcha del CBATEG. «Mi familia bien que me lo recuerda», añade en referencia a su dedicación.

Hasta aquí, nada del otro jueves. Salvo que Bosch, como mujer e investigadora a la vez, se ha visto sometida en su carrera a una presión extra que,

de grupos asociados podrán analizarse también problemas de desarrollo, reproducción u otros.

La genómica y la proteómica constituyen otras dos áreas de interés. ¿Qué perspectiva le está dando su papel como coordinadora de la Acción Especial promovida por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en esta materia?

Ambas áreas tenían que potenciarse en España y por lo menos, algo se ha invertido, aunque personalmente creo que sería necesario invertir mucho más.

Actualmente está en curso la segunda convocatoria. ¿Cómo está transcurriendo?

Está en proceso de evaluación. Ha habido muchos proyectos pero está claro que no podrán financiarse todos. Primero porque no hay suficiente dinero y segundo porque lo que se pretende es financiar adecuadamente los proyectos seleccionados. Otra cosa no tendría sentido.

¿Cuánto dinero hay?

El mismo que en la anterior convocatoria, 12 millones de euros. Con ellos se acabarán financiando probablemente una decena

por fortuna, tiende a desaparecer y que ella prefiere matizar. «La ciencia es tanto para mujeres como para hombres», defiende. «Es cierto que las mujeres lo hemos tenido más difícil por cuestiones biológicas, ya que en la época en que competimos por una posición coincide a menudo con la maternidad.» Y ese fenómeno tan natural «complica muchas veces los proyectos o las expectativas y obliga a renunciar». La cuestión es a qué.

Bosch, a quien no le gusta demasiado hablar del tema, no se muestra partidaria de las propuestas de discriminación positiva. «Deberíamos ser capaces de definir fórmulas para que se dé la oportunidad de competir por igual y en igualdad de oportunidades.» Y más ahora, cuando las mujeres copan los puestos en las primeras etapas formativas aunque luego no alcancen puestos de responsabilidad; un fenómeno que, admite, tiene difícil explicación. Como el de la falta de tiempo: «¿Te has dado cuenta que cada vez hay más gente que se queja del poco tiempo que tiene?». Eso, asegura, ahora mismo le preocupa más que ser mujer e investigadora a la vez.



de proyectos integrados, lo que implica la presencia de al menos cinco grupos. Mi función es simplemente gestionar lo que nos dice la ANEP y lo que nos cuentan las distintas comisiones en las que se integran otros muchos expertos.

¿Se ha perdido el tren de la genómica?

Hay que invertir mucho más. Pero no sólo en genómica: también en investigación en general. Nos faltan muchos re-

ursos, falta mucho apoyo para que los grupos se puedan estabilizar. Además, hay que dar cancha para que se formen nuevos grupos. Pero el sistema hace que los grupos tiendan a atomizarse, y eso no es bueno. También es necesario promocionar la figura del personal de apoyo y elaborar, por supuesto, un buen programa de *post-docs*. Deberíamos tener la excelencia suficiente como para poder contar con ellos. Asimismo, hay que concienciar a la sociedad de que la investigación, además de importante, es necesaria. Si la sociedad reclama que se invierta en investigación, se conseguirán los recursos necesarios. Y entonces aspirar a proyectos de talla internacional. Tenemos grupos buenísimos. Y juntos tendrían muchísima más fuerza. Las universidades españolas deberían apostar por ellos y por proyectos integradores. #