



Astrónomas

Sustantivo
femenino plural

Ellas también crean, descubren, buscan y si quieren, serán las protagonistas de las historias que de niñas les hacían soñar. (Excepto donde se indique, todas las imágenes son cortesía de las autoras)

La astronomía avanza de la mano de las enormes contribuciones que científicas relevantes (y a menudo olvidadas) han hecho a lo largo de la historia. En este artículo se discuten las causas de la escasa representación femenina en el campo y se aboga por un futuro diferente inspirado por los aires de cambio que comienzan a impregnar la sociedad en su conjunto.

JOSEFINA F. LING, ISABEL MÁRQUEZ, JOSEFA MASEGOSA, MERCEDES MOLLÁ, EULALIA PÉREZ SEDEÑO, CRISTINA RAMOS ALMEIDA, ANA ULLA MIGUEL Y EVA VILLAVER



Artículo exclusivo
colaboración de la
Sociedad Española
de Astronomía

La astronomía moderna no se puede entender sin las aportaciones de tantas y tantas mujeres que han trabajado en esta rama de la ciencia cuya labor es poco conocida y reconocida por la sociedad. Porque ¿quién descubrió la ley periodo-luminosidad que permitió medir el tamaño de nuestra Galaxia? una mujer, Henrietta S. Leavitt. ¿Quién demostró que el hidrógeno es el principal componente de las estrellas? otra mujer, Cecilia Payne-Gaposhkin. ¿Quién creó el programa de búsqueda de inteligencia extraterrestre (SETI)? otra mujer, Jill Tarter. ¿Quién confirmó la existencia de la materia oscura? de nuevo una mujer, Vera Rubin, y así podríamos seguir enumerando muchos más ejemplos. Pero ¿cuál ha sido la visibilidad de todas estas mujeres en estos grandes logros? En la mayoría de los casos son mujeres olvidadas por los historiadores de la Ciencia,

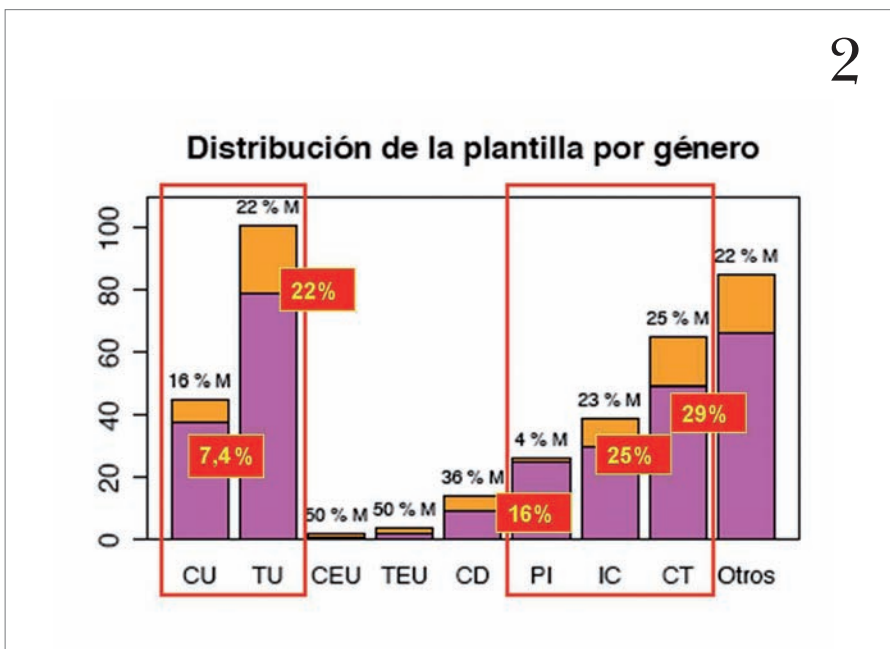
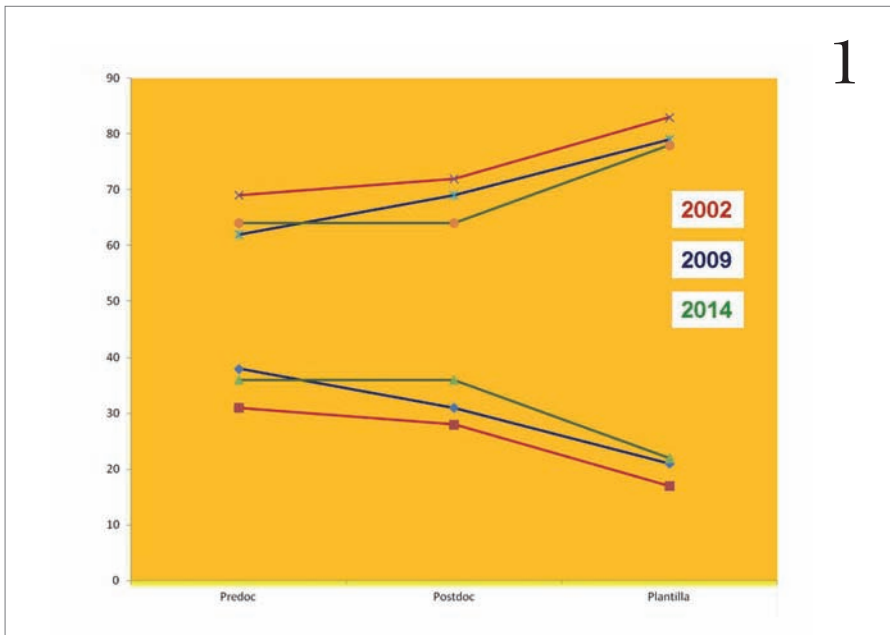
lo que da lugar a que la ciudadanía no tenga constancia de su existencia.

LA CARRERA PROFESIONAL DE UNA ASTRÓNOMA

¿Qué hace una chica como tú en un centro de investigación astronómica como este? Se trata de una pregunta que muchas astrónomas hemos escuchado, en cualquiera de sus variantes y que, aunque parezca mentira, todavía sigue oyéndose. Los relatos de las carreras profesionales de las mujeres que han optado por dedicarse a la astronomía no difieren sustancialmente de los de otras disciplinas científicas. En los últimos cincuenta años las historias de las distintas astrónomas de nuestro país varían mucho de una generación a otra; otro cantar es lo ocurrido en épocas y lugares más distantes, lo cual merece capítulo aparte y, por tanto, ser contado en una próxima ocasión. Para las mujeres de mayor edad la experiencia

comienza por haber sido ya consideradas como bichos raros en las aulas universitarias de las titulaciones de Matemáticas o Física –formación necesaria para lograr su objetivo–, siguiendo por la falta de modelos de referencia femeninos a los que mirar o acudir que acentúa la sensación de soledad, o los enormes problemas de conciliación laboral y familiar en una época donde las cargas domésticas reposaban exclusivamente en los hombros de las mujeres.

Entre las jóvenes la situación de los estudios académicos ha variado bastante. Hoy en día en las carreras anteriormente citadas el número de alumnas ha aumentado. De hecho, en algunas universidades españolas el porcentaje de matriculadas en la última década ha estado en torno al 49 % en la titulación de Matemáticas y al 39 % en la de Físicas. El mantenimiento de ciertos roles ha sido y es fundamental para el desarrollo personal. La edu-



cación diferencial que la sociedad y los progenitores dan a su descendencia refuerza la división del trabajo y conduce a que las chicas suelen elegir estudios y formación más involucrados en el terreno de lo social o de la salud que en el científico o tecnológico. Además, ellas mismas tienen muy interiorizada la dificultad que supone dedicarse a una profesión relacionada con la astronomía, donde la competencia en términos de excelencia es grande, y esto a pesar de que su rendimiento académico es muy bueno, obteniendo por lo general mejores calificaciones que sus compañeros varones. Los problemas aparecen al iniciar el camino profesional.

Este comienza por el periodo dedicado a la realización de la tesis doctoral (etapa predoctoral) que suele ocupar unos cuatro años. A esto le siguen unos dos o tres contratos postdoctorales, idealmente en el extranjero para maximizar las opciones de optar a un puesto estable, con las dificultades que esto conlleva. En esta etapa de sus vidas, las investigadoras tienen unos 30-35 años, que suele ser el momento en que muchas se plantean la maternidad, lo cual en muchos casos es difícil de compaginar con trabajar en un país distinto cada dos o tres años, además de otras consideraciones que abordaremos más adelante.

ALGUNOS NÚMEROS

Esta ruta que debería ser paralela a la que recorren los investigadores varones no lo es en absoluto. Los números ponen de manifiesto situaciones de desequilibrio que se observan estudiando la evolución por género tanto de los distintos pasos de la carrera profesional como en la presencia de las astrónomas en los puestos estables de distintos organismos de investigación. Efectivamente, si hacemos una comparativa partiendo del número de investigadores predoctorales, donde ya hay una diferencia a la baja en el caso de las mujeres (38%), a pesar de que el de tituladas es casi paritario, vemos que la discrepancia se hace mayor cuando hablamos de investigadoras postdoctorales (30%) y es máxima en los puestos de plantilla (25%). La representación gráfica de esta situación (véase Figura 1) nos muestra una figura popularmente conocida como la gráfica de la tijera.

Veamos ahora qué es lo que pasa cuando hablamos de puestos de trabajo fijos. Para ello examinamos los dos tipos de centros donde se desarrolla principalmente la astronomía: las universidades y los organismos públicos de investigación. En ambas instituciones se reproduce el efecto pirámide de una disminución progresiva de la presencia femenina en cada escalón profesional. En la Figura 2 mostramos los datos del año 2014, confeccionados para el último informe de la Sociedad Española de Astronomía (SEA) por su presidente, Javier Gorgas. Hemos superpuesto en rojo los elaborados en el estudio de Eulalia Pérez Sedeño y Adriana Kickowsky (2010). Es importante notar que, mientras que en las Universidades aumentó en 9 puntos porcentuales el número de catedráticas, en el CSIC se produjo una disminución de 12 puntos. Una de las posibles explicaciones que avanzamos, a falta del necesario estudio en profundidad, es que en la Universidad la acreditación a cátedra ha facilitado la incorporación de un buen número de mujeres que tenían di-

3

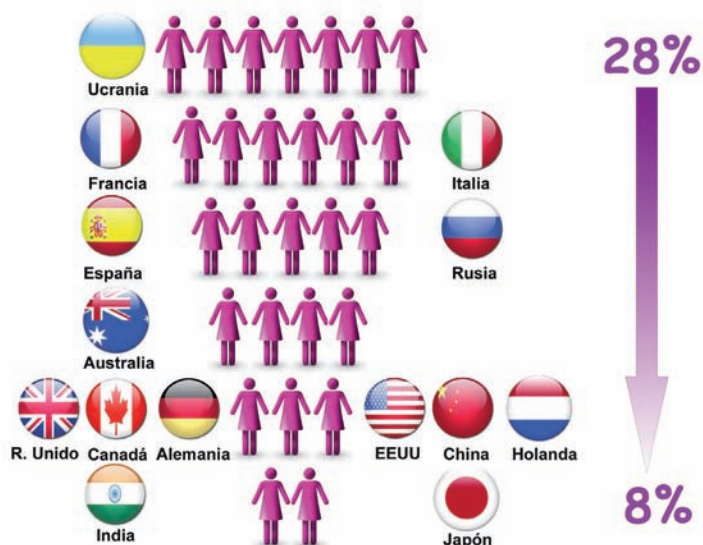


Figura 1 Grafica de la tijera. Se muestra el porcentaje en las tres etapas de la carrera científica (predoctoral, postdoctoral y plantilla) en función del género (mujeres en la parte inferior y hombres en la superior) durante los tres años analizados (2002: rojo, 2009: azul, 2014: verde). Los datos se han obtenido del último informe de la Sociedad Española de Astronomía por cortesía de su presidente, Javier Gorgas. **Figura 2** Grafica del último informe de la SEA (cortesía de Javier Gorgas). Se muestra la distribución de personal en las distintas escalas científicas en la Universidad y los organismos públicos de investigación en función del género (mujeres en amarillo y hombres en violeta). En rojo se muestran los resultados del estudio de Eulalia Perez-Sedeño y Adriana Kickowsky (2010). Los significados de los acrónimos son: CU-Cátedra de Universidad, TU-Titular de Universidad, CEU-Cátedra de Escuela Universitaria, TEU- Titular de Escuela Universitaria, CD-Catedrático Doctor, PI-Profesor de Investigación, IC-Investigador Científico y CT-Científico Titular. **Figura 3** Porcentaje de astrónomas en los países de la UAI con más de 190 miembros.

cho perfil. Por el contrario el CSIC, donde el acceso es a través de un concurso de promoción interna, ha dotado pocas plazas de profesor de investigación debido a la crisis económica y todas han sido ocupadas por varones. Sigue habiendo una sola profesora de investigación en Astrofísica.

Aun peor es el índice de representación de las mujeres en los niveles avanzados de dirección, gobierno y gestión de la ciencia: presidencia de congresos, conferencias invitadas, comités de asignación de tiempo en telescopios, dirección de proyectos de investigación, evaluadores expertos, academias de ciencia, etc. Por no hablar de lo que pasa en el plano de la notoriedad de la difusión pública del conocimiento, por ejemplo en los medios de comunicación, en la selección para grupos

de expertos, participación en cursos de verano, ruedas de prensa y demás: la presencia de mujeres es ínfima.

Examinemos ahora lo que ocurre en el panorama internacional, analizando los datos de la Unión Astronómica Internacional (UAI). Este organismo fue fundado en 1919 para promover y coordinar la cooperación astronómica a nivel mundial. Constituida por más de 10 000 profesionales del ramo, en sus casi cien años de existencia solamente dos mujeres han sido elegidas para ocupar su presidencia. De los países de la UAI con un número de miembros superior a 190, puede apreciarse, en la Figura 3, que la representación femenina es máxima en Ucrania (28 %) y mínima en India y Japón (8 %). Los países europeos mediterráneos muestran porcen-

Vera Rubin

Un premio Nobel que no llega



Un ejemplo paradigmático de cómo se tratan los logros de las mujeres en la Ciencia es la astrónoma norteamericana Vera Rubin. A pesar de que, al final de su carrera, la profesión ha reconocido la importancia de sus contribuciones concediéndole casi todos los premios a la excelencia en Astrofísica (medalla de Oro de la Royal Astronomical Society, medalla Bruce de la Sociedad Astronómica del Pacífico, premio Henry Norris Russell Lectureship de la American Astronomical Society, premio Jansky del National Radio Astronomical Observatory, premio Gruber de Cosmología o Medalla del Congreso de los Estados Unidos a la Ciencia) nos preguntamos por qué aún no ha sido considerada para el premio científico más prestigioso, el Nobel.



Figura 4 Porque haberlas, las hay, he aquí un mosaico de fotos de 135 astrónomas españolas, elaborado para la exposición «Con A de Astrónomas», por el proyecto pilar «Ella es una astrónoma» del Año Internacional de la Astronomía 2009.

tajes entre el 20 y el 24 %. Sin embargo, la representación es mucho menor en países del norte de Europa y Norteamérica (12 % Alemania, Reino Unido, Holanda, Canadá y EE.UU.).

CIENCIA VIVIDA

Pese a lo explicado anteriormente, la desigualdad no se basa solo en los indicadores numéricos, que difícilmente pueden mostrar la verdadera dimensión de los problemas y dificultades a los que se enfrentan las mujeres y de las que los números son solo una señal. En un estudio cualitativo realizado en España durante el Año Internacional de la Astronomía 2009 (Pérez-Sedeño

equidad y paridad en el desarrollo profesional venidero. Para los astrónomos varones, la situación de las astrónomas es un reflejo de la sociedad en general, y no se debe a que existan acciones que provoquen la discriminación interna directa. Por ejemplo, el tema de la maternidad se entiende como una cuestión social que nada tiene que ver con la carrera docente o investigadora; y en ese sentido, si las mujeres deciden ser madres tendrán que conciliarlo con su trabajo. Sin embargo, entre las astrónomas jóvenes, tanto pre como post doctoradas, la preocupación por la conciliación laboral con la personal es muy significativa. Critican las normas que estable-

cen un nivel de competitividad que no permite bajar el ritmo de productividad durante un tiempo, consi-

deran oportuno revisar los parámetros de evaluación para primar la calidad sobre la cantidad y señalan que el sistema debería articular medidas para que el periodo de baja por maternidad no suponga una interrupción efectiva en la carrera investigadora. Todo ello contrasta fuertemente con la situación de sus compañeros varones, para quie-

nes la paternidad no es un impedimento para su labor investigadora. Tal vez esta manera de pensar es la que deberíamos aceptar todos: que la maternidad/paternidad no debe impedir, y de hecho no impide, la labor que un investigador/a hace, y que bajar el ritmo de productividad en ciertas épocas es algo razonable tanto para ellas como para ellos. En ciertos países esto es algo considerado normal. Por ejemplo, en EE.UU. hay universidades pequeñas donde los investigadores se «refugian» durante su fase de paternidad/maternidad bajando su ritmo de trabajo que luego recuperan un tiempo después, en muchos casos moviéndose a lugares mejores, sin que el «sistema» se resienta. Este tipo de cambios en la vida laboral son aún difíciles en un país como el nuestro donde la movilidad geográfica es complicada en la mayoría de los campos, sobre todo en el ámbito universitario o de los centros de investigación donde se asientan la mayor parte de las labores astronómicas. Mientras ello no ocurra, esta perspectiva conduce al abandono de la carrera científica por parte de un número importante de mujeres una vez obtenida la titulación, ante el convencimiento de que no les será posible compatibilizar su vida personal con la profesional. Queremos destacar que en las recién-

Ya no nos resulta extraño ver a una mujer en la Estación Espacial Internacional o manejando un telescopio en la Antártida

y Kickowsky 2010), las astrónomas manifestaban que existe el convencimiento casi generalizado, sobre todo entre la juventud, de que en estos momentos la infra-representación de astrónomas es un tema heredado. Y que si las mujeres ahora estudian en igualdad de condiciones que los hombres, la consecuencia natural será la de un futuro de

Solo dos presidentas en casi un siglo de historia de la Unión Astronómica Internacional

Catherine Cesarsky

Astrofísica francesa que ha ocupado importantes puestos en la política científica de su país. Ha impulsado la participación de Francia en proyectos internacionales de astronomía, como el lanzamiento de satélites y la construcción de observatorios. De 1999 a 2007 fue directora general del Observatorio Europeo Austral. Durante el periodo 2006-2009 se convirtió en la primera mujer que presidió la UAI.



Silvia Torres-Peimbert

Astrónoma mexicana especialista en el estudio de nebulosas planetarias, de regiones H II y materia interestelar. Ha sido editora de varias revistas científicas internacionales, directora del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México y pionera en su país en la participación de proyectos de satélites espaciales. En los cuatro próximos años 2015-2018 será la nueva presidenta de la UAI.



ENFOQUE ASTRONÓMICO

Compartimos tu pasión por la observación

VENTAJAS EN EXCLUSIVA

ASESORAMIENTO: ayuda y selección de los productos más interesantes para el observador.

RENOVACION: al adquirir equipos nuevos aceptamos material usado como parte de pago.

CALIDAD COMPROBADA: opcionalmente informes del nivel de precisión óptica del telescopio.

SERVICIO TÉCNICO: labores de mantenimiento óptico y mecánico.

Sky-Watcher **NUEVA MONTURA EQ-8 CAPACIDAD PROFESIONAL HASTA 50 Kg**



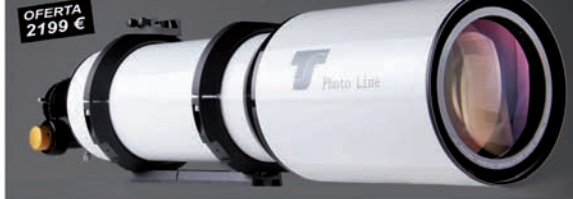
NUEVA AZ-EQ6 más potente más versátil más ligera más precisa

NUEVO LUNT 50 TELESCOPIO SOLAR H-ALFA



Más calidad Mejor precio

TS APO 130 f/7 triplet FPL53



ENFOQUE ASTRONÓMICO <http://astronomico.enfoque-creativo.com>
c/ Angel de Saavedra, 4 local 5 **INFORMACION:** scopia@enfoque-creativo.com
14003 CORDOBA - España **Teléfono 957 788393**



OBJETIVO ALL SKY INCLUIDO

CAMARAS

ZWO ASI 120 nuevos modelos **USB 3.0**

70 fps full frame **DESDE 299 €**

FORMATO 1280 x 960 pixeles
SENSOR 1/3" pixeles 3,75 micras
MODELOS monocromo y color
Interface 12 bits USB-2.0
Soporte ROI y BINING 2x2

GSO

TELESCOPIOS DOBSON



MODELOS ESTANDAR
GSO 200 mm f/6: 359 €
GSO 250 mm f/5: 495 €
GSO 300 mm f/5: 649 €

MODELOS DE LUXE
Rodamientos de precisión,
buscador 8x50, Crayford 1:10,
ocular gran campo, Ventilador

GSD 200 mm f/6: 479 €
GSD 250 mm f/5: 599 €
GSD 300 mm f/5: 845 €

TRIPLETES SUPERAPOCROMATICOS FPL-53

TS 80 mm f/6. Modular. Enfocador foto 2,5"	799 €
TS 80 mm f/6. Enfocador Photoline 3"	999 €
TS 80 mm F:500 mm. Modular 3 posiciones	1145 €
TS 90 mm f/6.5. Tubo modular. Enfocador 2.5"	1249 €
TS 102 mm F:700. Enfocador Photoline 2"	1399 €
TS 115 mm F:800. Enfocador Photoline 3"	1498 €
TS 107 mm f/6.5 Tubo modular Fibra Carbono	1990 €
TS 107 mm f/6.5 Aluminio. Enfocador foto	1995 €
TS 130 mm f/7. Enfocador 2,5". - OFERTA -	2199 €
TS 130 mm f/6.6. Nuevo modelo premium	3499 €

DOBLETES APOCROMATICOS ED

TS 70 mm f/6. Fibra carbono. Enfoque 1:10	419 €
TS 80 mm f/7. Enfocador Photoline 3"	490 €
TS 102 mm f/7. Enfocador Photoline 3"	825 €
TS 110 mm f/7. Enfocador Photoline 3"	1099 €

GRAN NOVEDAD

STAR Sky-Watcher ADVENTURER

Montura multifunción

ASTROFOTO 369 €
ASTRO 302 €
FOTO 269 €



tes convocatorias de las principales ayudas públicas que se ofertan en nuestro país, para promover la incorporación de personal investigador, como son los contratos «Ramón y Cajal», o para apoyar la excelencia investigadora, como es el programa «Starting Grants», en general, ya se tienen en cuenta los periodos de maternidad para el cálculo del tiempo que se necesita, después de leer la tesis, para optar a ellas.

Muchas mujeres se encuentran tan satisfechas con el trabajo que realizan y que se entiende como la culminación de un proyecto «vocacional» del conocimiento, que aparcan posibles reivindicaciones y se cargan de trabajo y sobreesfuerzo con tal de poder seguir con una investigación que tanto aman. Otras, en cambio, a pesar de haber alcanzado su

que crecieron en el espíritu del 68, están ya concienciadas de que las cargas familiares son cosa de dos y de que hay que reivindicar no solo el papel de las mujeres en todos los ámbitos de la investigación, aunque ello suponga hacer un ruido que muchas veces molesta a los que no quieren ver el problema, sino otro modo de plantearse la vida laboral. Trabajar no es solo un derecho de cualquier persona, sea hombre o mujer, es también un deber darle a la sociedad todo lo que esa persona pueda aportar. Afortunadamente, ya hay muchas mujeres que han podido dedicarse a la ciencia en general, y a la astronomía en particular, sin tener que renunciar a tener hijos o una vida familiar. A ello ha ayudado mucho ese cambio de visión que ha afectado igualmente a los hombres:

esos padres que también cambian pañales, se quedan con los hijos en los viajes de sus compañeras de vida, o salen pi-

tando del trabajo para llegar a tiempo a la guardería. Este cambio de escenario hace que vayan cambiando hábitos laborales nefastos para la conciliación de la vida personal y laboral, como reuniones a última hora de la tarde o la toma de decisiones en ambientes generalmente masculinizados, como el que se da en la «hora de la cerveca» fuera del horario laboral. Aún queda sin embargo bastante trecho por recorrer para romper ese famoso techo de cristal.

FUTURO

Pero volviendo a la pregunta –¿qué haces tú en un lugar como este?– cada vez más se está transformando en una pequeña exclamación de admiración (un «guau, pues tienes que ser súper lista»). La asimilación por parte de la sociedad en su conjunto del importante papel que las mujeres desempeñamos en la ciencia se va viendo, poco a poco, reflejada en un cambio de paradigma en los roles de las mujeres en el imaginario colectivo. Sirva como ejemplo

cómo, en pocos años, las mujeres hemos pasado de ser meros objetos decorativos en el cine o en la literatura de ciencia ficción, a ser los personajes principales de la trama –como en las películas *Contact*, *Agora*, *Gravity* o *Interstellar*– donde ellas son científicas y protagonistas. Y no olvidemos que las vocaciones científicas se nutren de eso: de sueños infantiles, de curiosidad, de ciencia ficción, de apoyo social. A las niñas y las jóvenes de hoy en día se les está lanzando un mensaje claro: ellas también crean, descubren, buscan y si quieren, serán las protagonistas de las historias que de niñas les hacían soñar. Todo ello sin olvidar que esto ha sido posible gracias a la inspiración y al coraje de mujeres que han sido las primeras, que han tenido que luchar, pero que han abierto la brecha para que puedan venir muchas más. Hay ejemplos, y muchos: ya no nos resulta extraño ver a una mujer en la Estación Espacial Internacional o manejando un telescopio en la Antártida. Sí, hay un largo camino por recorrer para que tengamos en las páginas de los periódicos a la primera mujer astronauta española o congoleña; pero ahora no es un sueño imposible sino un objetivo realizable en la fantasía no solo de esas niñas que ahora están jugando en cualquier parque o paseándose por cualquier campus universitario, sino también de sus padres, compañeros, amigos y de la sociedad en su conjunto que cada vez les dicen menos: *tú no puedes*, y más, *¡inténtalo!* (A)

La astronomía moderna no se puede entender sin las aportaciones de tantas y tantas mujeres que han trabajado en esta rama de la ciencia

madurez investigadora pero ante la imposibilidad de conseguir un empleo estable, tiran la toalla y abandonan la profesión. Muchas, tras años de esfuerzos se ven abocadas al paro; otras, en el mejor de los casos, buscan un puesto fuera de nuestro país. En cualquiera de esos casos, este es un despilfarro (económico, social, intelectual y personal) que ningún sistema de I+D+i, ni ninguna sociedad se puede permitir. No tiene sentido financiar la formación de personal investigador si el país no es capaz de mantener al menos a una gran parte de los profesionales a los que forma.

A pesar de todo, en el colectivo de mujeres que cultivan esta ciencia se respira un aire nuevo, que tiene que ver con una clara y contundente opinión general acerca de la mejora que se ha producido durante los últimos años en las condiciones en las que se desarrolla el trabajo de las investigadoras y docentes. Las nuevas generaciones de astrónomas, contando entre las «nuevas» a aquellas

Josefina F. Ling, Observatorio Astronómico R. M. Aller, Departamento de Matemática Aplicada, Universidade de Santiago de Compostela; **Isabel Márquez** y **Josefa Masegosa**, Instituto de Astrofísica de Andalucía; **Mercedes Mollá**, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas; **Eulalia Pérez Sedeño**, Instituto de Filosofía; **Cristina Ramos Almeida**, Instituto de Astrofísica de Canarias; **Ana Ulla Miguel**, Departamento de Física Aplicada, Universidade de Vigo; y **Eva Villaver**, Departamento de Física Teórica, Universidad Autónoma de Madrid.
