

La Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, estableció un nuevo marco en el que los Planes Estatales de I+D+I se definen como una herramienta de la Administración General del Estado para la consecución de los objetivos definidos en la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (EECTI 2021-2027), un marco de referencia que sirve de instrumento para articular la política en I+D+I a nivel nacional con las políticas de investigación de la Unión Europea y otros Organismos Internacionales. La EECTI 2021-2027 se estructura en dos planes estatales, el PEICT 2021-2023 y PEICT 2024-2027.



Inmaculada Domínguez Aguilera  
U. de Granada / Coordinadora AYA  
*inma@ugr.es*



Patricia Sánchez Blázquez  
U. Complutense de Madrid / Gestora AYA  
*patsan17@ucm.es*

Nos encontramos en la primera fase (2021-2023), centrada en garantizar y reforzar los programas existentes, definir la carrera investigadora, impulsar la transición ecológica y digital, y apoyar la I+D+I en el ámbito sanitario. La siguiente fase (2024-2027) tendrá como objetivo principal conseguir que la inversión en I+D+I sea la base de una economía inclusiva y sostenible, basada en el conocimiento.

Asimismo, la Estrategia Española de Innovación queda englobada dentro del marco planteado por la Unión Europea en la [Estrategia Europa 2020](#) en la que, dentro de una visión conjunta y un cuadro común de objetivos globales, se establece un aumento progresivo de inversión pública en I+D hasta alcanzar el 1% del PIB que, junto con un 2% de inversión privada, permita llegar al 3% en el 2030, objetivo marcado por la Unión Europea para los estados miembros en el Pacto por la Ciencia y la Innovación. Es un paso importante, dado que la trayectoria reciente de baja inversión en I+D de España no se corresponde con su potencial económico, ni con la de los países de nuestro entorno.

Como resultado de la EECTI, se ha producido un aumento histórico de la inversión en I+D+I del 60% en 2021 y del 100% en 2022, respecto de los presupuestos de 2020. La mayor parte de este incremento se ha destinado a nuevas convocatorias específicamente alineadas con la estrategia europea, como la de Líneas Estratégicas, Prueba de Concepto, Transición Ecológica y Digital o Refuerzo de las Infraestructuras Científico Técnicas Singulares (ICTS). En la misma línea, se ha producido un aumento en el número de contratos postdoctorales Ramón y Cajal y Juan de la Cierva Formación, junto con una mejora en sus condiciones.

## LA SITUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN ESPAÑA: FORTALEZAS Y DEBILIDADES

El equipo anterior en el MICIN realizó, como paso previo a la propuesta de la EECTI, un detallado estudio de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades en el sistema de investigación en nuestro país. Este estudio recoge, en nuestra opinión, muchos de los problemas que en la SEA y en otros foros venimos identificando: poca financiación en I+D+I, pública y privada, en relación a los países de nuestro entorno; excesiva burocratización y marcos legislativos inadecuados en la ejecución y justificación de los gastos; poca transferencia del conocimiento al

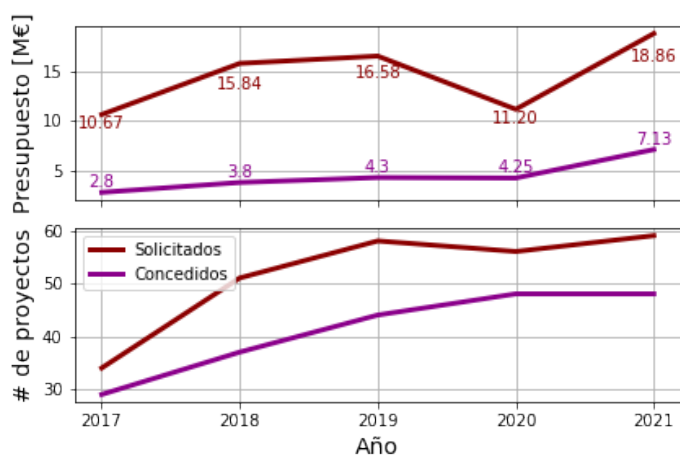


Figura 1. Panel superior: evolución del presupuesto solicitado (costes directos) y concedido en los proyectos de generación de conocimiento en los últimos 5 años. Las etiquetas muestran las cantidades en millones de euros. Panel inferior: evolución del número de proyectos solicitados y concedidos en AYA durante los últimos 5 años.

sector productivo y a la sociedad; condiciones precarias y con discontinuidades en el acceso al sistema de investigación para los jóvenes, y bajo porcentaje de empleos en I+D+I.

### PROYECTOS DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

En AYA, el porcentaje de financiación recibida respecto de la solicitada se ha incrementado de manera significativa (Figura 1), desde un 25% en las convocatorias de 2018 y 2019 hasta un 36% en las de 2020 y 2021. Este año, la cantidad total recibida por AYA ha sido de 7,13M€, casi 2.9 M€ más que en la convocatoria anterior, debido al aumento de financiación solicitada, que alcanzó 18,86 M€. Hay que tener en cuenta que el criterio adoptado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) para establecer la competitividad de estas convocatorias no permite que la financiación concedida a cada subárea supere el 40% de la financiación solicitada. Reconociendo la importancia de la competitividad, entendemos que la calidad de los proyectos presentados puede no ser la misma en todas las áreas temáticas consideradas por la agencia. En AYA, más del 80% de los proyectos son valorados como excelentes o muy buenos, por lo que dejar sin financiar al 60% de los proyectos sería un error que, además, iría en contra de los objetivos de la Estrategia.

En este sentido, resaltamos la buena posición que ocupa la Astrofísica en los rankings internacionales. Si consultamos el de Scimago JCR (Journal and Country Rank, datos del 2020), por especialidad y países, España ocupa, en el área de Astrofísica, el séptimo lugar en producción total de artículos de impacto y el quinto en número de citas por artículo. Entendemos que estos resultados se deben, en gran medida, a la estrategia aplicada por los gestores de AYA de financiar todos los proyectos evaluados como excelentes y muy buenos. La parte negativa de esta estrategia es que la financiación recibida por los proyectos es, en promedio, inferior al 50% de la solicitada.

Los principales conceptos para los cuales se solicita financiación en nuestra área son la contratación de personal, principalmente investigadores postdoctorales (60%) y la realización de viajes (20%). Un cambio que se ha observado en la última convocatoria es que se ha duplicado el porcentaje presupuestado para material inventariable (15%), destacando en este concepto los fondos que se destinarían a cálculo intensivo. Es interesante destacar que, dentro de las sub-áreas temáticas en las que se divide el ámbito de ciencia y tecnología, AYA es la que solicita un mayor porcentaje para gastos de personal. En la última convocatoria, se solicitaron 97 contratos para doctores e ingenieros, lo que representa un 55% del total de investigadores solicitantes. Esto quiere decir que, en promedio, la distribución de tareas para la consecución de los objetivos propuestos se hace contando con un equipo 1.55 veces mayor del solicitante<sup>1</sup>. Esto puede ser problemático si el proyecto no es financiado en su totalidad, ya que las ayudas concedidas a los proyectos I+D+I se hace de acuerdo a la ley de subvenciones, en la cual se establece que la aceptación de una ayuda implica el compromiso de llevar a cabo todos los objetivos planteados, independientemente del porcentaje de financiación recibida, pudiéndose reclamar una devolución total o parcial en caso contrario.

Por otro lado, se aprecia una tendencia a la fragmentación de los equipos de investigación, con un promedio de 3 integrantes (incluyendo IPs) y 6 miembros en el equipo de trabajo, y sube el porcentaje de proyectos con 2 IPs, que alcanzó un 50% del total. Entendemos que esta tendencia no es ajena a la necesidad de contar con méritos de gestión para la estabilización y/o promoción. Esto no parece tener un impacto

negativo en productividad o excelencia de la investigación, según se refleja en los informes de seguimiento.

El número de mujeres que solicitan proyecto como IPs ha ido aumentando en cada convocatoria de manera progresiva. En las dos últimas, el porcentaje de proyectos con IP o co-IP mujer fue del 22 y 25%, aunque éstos porcentajes bajan hasta un 12-15% si excluimos los proyectos mixtos (con hombre y mujer como co-IPs).

Las solicitudes de proyectos de tipo A (generación de conocimiento no orientada con IPs jóvenes) han ido aumentando desde su introducción en el año 2017 y representan un 18% del total de solicitudes en la última convocatoria. En muchos casos, la duración del proyecto está limitada a dos años, debido a que estos no pueden extenderse más allá de la fecha de finalización del contrato del IP. Por otro lado, este año desapareció la modalidad de proyectos orientados con IP sin vinculación o con vinculación temporal (tipo JIN). Las solicitudes de proyectos coordinados también aumentaron en la última convocatoria a un 23%, frente al 11% del año 2020. Por otro lado, el número de proyectos de 4 años de duración ha disminuido al 13% (8) en el 2021, desde un 20% (11) en la convocatoria anterior.

### RECURSOS HUMANOS: CONTRATOS POSTDOCTORALES Y TECNÓLOGOS

En la convocatoria del 2021 han desaparecido los contratos Juan de la Cierva Incorporación y se ha establecido un turno de jóvenes dentro de los contratos Ramón y Cajal, al que se destinan un 43% de las plazas. Los criterios de evaluación, así como las condiciones de los contratos, son iguales para todos los candidatos, pero la experiencia postdoctoral es de 3 a 5 años para el turno de jóvenes, mientras que puede ser de hasta 10 años en el turno general. Dado que no es posible transferir las plazas asignadas de un turno a otro, puede ocurrir que la asignación de plazas no se corresponda con el orden obtenido según los criterios de evaluación, priorizándose finalmente el tiempo transcurrido tras la defensa de la tesis a la excelencia del candidato. Entendemos que este planteamiento de "turno de jóvenes" debería revisarse en convocatorias futuras.

Para resolver el problema de la estabilización, la Ley de la Ciencia fija un porcentaje mínimo en la oferta de plazas que los centros deben dedicar a la estabilización de investigadores que hayan participado en

programas o subprogramas de ayudas postdoctorales y que hayan superado una evaluación de su actividad investigadora. Este porcentaje es de un 25% para los OPI y un 15% para las universidades. En este sentido, entendemos que además podría exigirse a las entidades beneficiarias el contar con un plan de estabilización definido y aprobado para este (y otro) personal investigador. Este plan debería garantizar que quienes cumplan los requisitos exigidos, accedan a un contrato indefinido o plaza en el sistema público de las universidades y OPIs. Esto estaría en la línea inicialmente propuesta por el MICIN de transformar los contratos Ramón y Cajal en plazas tipo "tenure track", conservando las principales características.

Por otro lado, opinamos que el procedimiento de selección podría mejorarse incluyendo una evaluación en dos etapas, que permitiera establecer una "shortlist" de candidatos tras la primera etapa y la posibilidad real de realizar entrevistas.

La distribución de ayudas Ramón y Cajal en cada área temática se realiza en función del número de solicitudes presentadas, teniendo en cuenta el total de solicitudes en ambos turnos y del número de contratos ofertados por los centros, según la fórmula:

Fórmula de distribución de contratos Ramón y Cajal entre áreas científico-técnicas

$$\text{nº contratos asignados}^{\text{área}} = \text{nº contratos}^{\text{totales}} \times \text{media} \left[ \frac{\text{nº solicitudes}^{\text{área}}}{\text{nº solicitudes}^{\text{totales}}} \right] \left[ \frac{\text{nº contratos ofertados}^{\text{área}}}{\text{nº contratos ofertados}^{\text{totales}}} \right]$$

El informe de seguimiento de la convocatoria Ramón y Cajal elaborado por la AEI, que cubre los años 2008-2019<sup>2</sup>, muestra que el área de Ciencias Físicas (FIS) ha sido, en todas las convocatorias, la que ha presentado un mayor exceso de demanda (respecto de la oferta), mientras que en la mayoría de las áreas del ámbito de las ciencias sociales, la oferta supera a la demanda. Pensamos que debería revisarse la fórmula de distribución de contratos entre las diferentes áreas científico-técnicas, dando más peso al número de solicitudes con calidad por encima del umbral.

En la última convocatoria, el número de plazas Ramón y Cajal asignadas a AYA ha sido de diecinueve, ocho de las cuales fueron para el turno de jóvenes. Estos números representan un incremento de plazas respecto de años anteriores, incluyendo

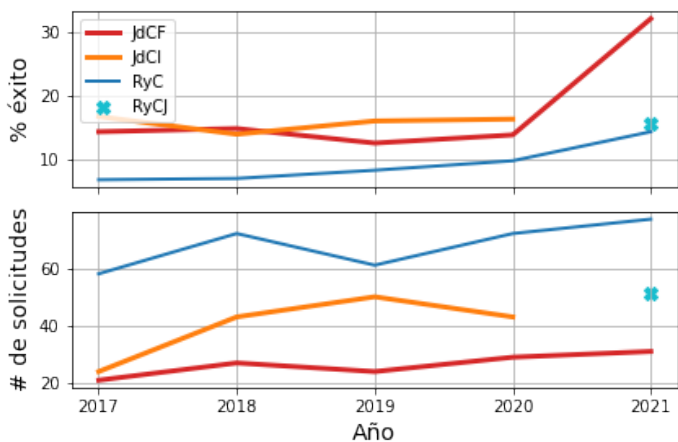


Figura 2. Evolución de la tasa de éxito (panel superior) y número de solicitudes presentadas (panel inferior) en el área de AYA y ESP en las convocatorias Ramón y Cajal, Juan de la Cierva Formación e Incorporación. El asterisco representa los valores de la última convocatoria para el turno de jóvenes de RyC, mientras que el senior se ha incluido en la extensión de la línea RyC de años anteriores.

las plazas Ramón y Cajal y Juan de la Cierva Incorporación. La tasa de éxito de los contratos más senior ha ido aumentando en los últimos años alcanzando un porcentaje del 14% para el turno general en la última convocatoria, frente al 10,6% en la convocatoria 2020. La tasa de éxito para los antiguos contratos Juan de la Cierva Incorporación se ha mantenido en torno al 16% los últimos 3 años si comparamos éstas plazas con los nuevos contratos Ramón y Cajal de "turno de jóvenes".

El número de plazas Juan de la Cierva Formación asignadas a AYA en las convocatorias de 2017 a 2020 ha oscilado entre 3 y 4, mientras que el número de solicitudes se ha ido incrementando. En la última convocatoria, la relación entre el número de solicitudes (31) y las plazas concedidas (10) fue del 32,25%, frente a un 13,8 % en la convocatoria de 2020.

### ANÁLISIS DE GÉNERO DE LOS CONTRATOS RAMÓN Y CAJAL Y JUAN DE LA CIERVA.

La Figura 3, extraída del estudio de seguimiento de la convocatoria Ramón y Cajal entre los años 2009-2019<sup>2</sup>, muestra el cociente entre el número de contratos Ramón y Cajal obtenidos y solicitados por mujeres en las distintas áreas temáticas que considera la AEI. Dentro del área de FIS, el porcentaje de contratos obtenidos por mujeres ha sido siempre mayor que el solicitado. Sin embargo, el número de contratos solicitados por mujeres sigue siendo bastante más bajo que el solicitado por hombres. En AYA, el porcentaje de mujeres que solicitaron una plaza Ramón y Cajal de turno general, turno de jóvenes y Juan de la Cierva en la última convocatoria fue del 36, 27.5 y 29% respectivamente.

Otras convocatorias, como la del personal técnico de apoyo, también han sido reforzadas, en línea con los objetivos del plan estratégico de potenciar la incorporación de tecnólogos en el sistema de investigación. En AYA, sin embargo, esta convocatoria no atrae un número alto de solicitudes, estando ausentes importantes centros de investigación. El porcentaje de éxito

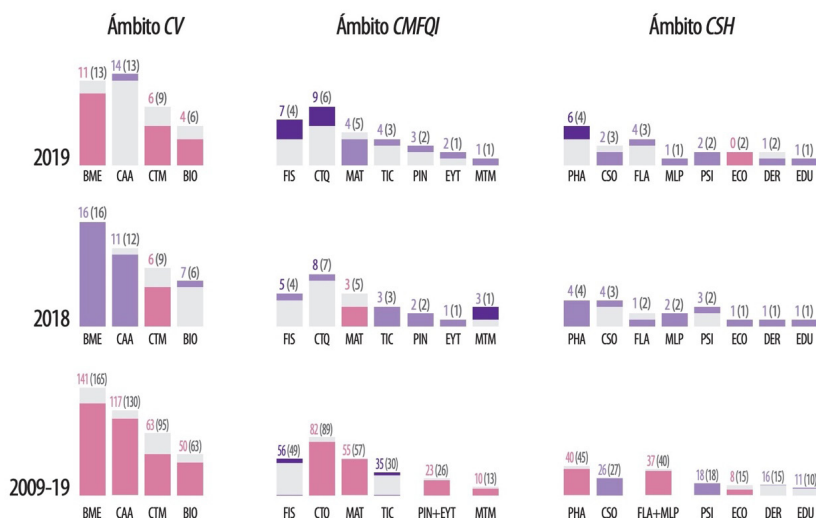


Figura 3. Comparación de los contratos Ramón y Cajal (RyC) esperados (en paréntesis) y obtenidos por mujeres según el número de solicitudes en las diferentes áreas temáticas consideradas por la AEI, separadas en tres ámbitos, Ciencias de la Vida (CV), Ciencias Matemáticas, Físicas, Químicas e Ingenierías (CMFQI) y Ciencias Sociales y Humanidades (CSH). Desde el 2018, el número de contratos obtenidos por mujeres en el área de Físicas ha estado siempre por encima de lo esperado.

para estas plazas en AYA fue de un 10 y un 22% en las convocatorias del 2020 y 2021, respectivamente, mientras que el número de solicitudes recibidas se ha mantenido en torno a 10. El bajo número de solicitudes es un indicador de que la convocatoria no se ajusta a las necesidades de nuestra área y debería revisarse o complementarse con otras nuevas si se quieren cumplir los objetivos del Plan Estatal.

#### **RECURSOS HUMANOS: CONTRATOS PRE-DOCTORALES**

El número de contratos pre-doctorales (FPIs) asociados a proyectos no ha variado de forma significativa en los últimos años. En las convocatorias del 2020 /2021 se asignaron 8/11 contratos FPI a AYA, mientras que los solicitados por los proyectos fueron 41/52.

El MICIN se plantea sustituir las FPIs asignadas a los proyectos por contratos pre-doctorales con cargo a la financiación concedida a cada proyecto. En este caso, la selección se realizaría según la normativa de cada institución, como ocurre con los otros contratos de personal. No tenemos aún información, aunque consideramos que podría haber un problema con la duración de los contratos y el tiempo necesario para realizar la tesis doctoral. Entendemos que tenemos pendiente definir esta última etapa universitaria y primera etapa de la trayectoria investigadora. En países de nuestro entorno los contratos pre-doctorales suelen estar asignados a los programas o escuelas de doctorado y/o a las universidades o institutos de investigación. En estos países el principal fin de realizar una tesis doctoral es adquirir un grado de formación universitaria superior (tercer ciclo), lo que facilita la empleabilidad en puestos de cierto nivel. En los países del norte de Europa solo el 30-50% de los doctores se estabiliza en el mundo académico o centros públicos de investigación.

#### **PROGRAMA DE DESARROLLO DE INSTRUMENTACIÓN PARA GRANDES INFRAESTRUCTURAS**

Uno de los principales problemas con los que se encuentra el desarrollo de instrumentación astronómica en España es la falta de un marco adecuado, que responda a las necesidades reales. Nos referimos a la duración de estos proyectos (en torno a 7 años), la financiación necesaria, que supera significativamente la de los proyectos de investigación básica, la necesidad de firmar acuerdos a nivel del MICIN de participación y financiación, así como la definición de criterios más adecuados para su evaluación y seguimiento.

«Resaltamos la buena posición que ocupa la Astrofísica en los rankings internacionales. Si consultamos el de Scimago JCR (Journal and Country Rank, datos del 2020), por especialidad y países, España ocupa, en el área de Astrofísica, el séptimo lugar en producción total de artículos de impacto y el quinto en número de citas por artículo.»

En la mayoría de los casos la propuesta de desarrollo instrumental ya ha sido seleccionada y aprobada por los observatorios nacionales o por organismos internacionales, en los que España participa, como ESA o ESO.

En este sentido, los equipos anteriores del MICIN y los gestores de AYA, ESP y FPN elaboraron un programa de desarrollo de instrumentación para grandes infraestructuras científicas que recoge las principales características y necesidades de estos proyectos. Esta iniciativa ha sido recientemente discutida en el marco de la CNA, la RIA, la AEI, y en las Jornadas de Instrumentación celebradas en mayo en el CSIC en Madrid, en las que participaron el director general de ESO, los directores de las seis ICTS y representantes del MICIN y CDTI. Evidentemente este programa también implicaría priorizar unas iniciativas frente a otras, decidiendo una política científica.

Esperamos que los equipos actuales de la AEI y el MICIN tengan la oportunidad de trabajar en su implementación. Ello facilitaría que los equipos españoles pudiesen liderar las propuestas internacionales. Además, se obtendría un retorno para la industria, la ciencia y la tecnología más acorde con la inversión que el gobierno realiza en los organismos internacionales y las ICTS.

Actualmente, los proyectos de desarrollo de instrumentación se financian a través de la convocatoria de proyectos de generación de conocimiento y, en el caso de los asociados a observatorios y centros españoles, también a través de la convocatoria de equipamiento y de las específicas para las ICTS. Algunos de los internacionales pueden financiarse a través de la convocatoria de Proyectos Internacionales de Colaboración, de asignación directa, con varias convocatorias a lo largo del año.

Por otro lado, la nueva Ley de la Ciencia incluye una disposición adicional en la que se habilita al Gobierno para que apruebe las normas oportunas para facilitar la participación de entidades, personal o grupos de investigación españoles en los Consorcios de Infraestructuras de Investigación Europeas (ERIC) creados según las normas de la Unión Europea relativas a los mismos.

## ENLACES

- EECTI Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027 (La Estrategia): <https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Estrategias/Estrategia-Espanola-de-Ciencia-Tecnologia-e-Innovacion-2021-2027.html>
- ICTS Infraestructuras Científico-Técnicas Singulares: <https://www.ciencia.gob.es/Organismos-y-Centros/Infraestructuras-Cientificas-y-Tecnicas-Singulares-ICTS.html>
- PEICTI Planes Estatales de Investigación Científica, Técnica y de Innovación: <https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Planes-y-programas/Plan-Estatal-de-Investigacion-Cientifica-y-Tecnica-y-de-Innovacion-PEICTI-2021-2023.html>
- Scimago Journal & Country Rank: <https://www.scimagojr.com/index.php>
- Informe de seguimiento de las convocatorias Ramón y Cajal 2008-2019 [https://www.aei.gob.es/sites/default/files/convocatory\\_info/2021-10/Informe\\_Programa\\_Ramon-Cajal\\_convocatorias\\_18-19.pdf](https://www.aei.gob.es/sites/default/files/convocatory_info/2021-10/Informe_Programa_Ramon-Cajal_convocatorias_18-19.pdf)

## NOTAS

- <sup>1</sup> Este factor es un límite inferior, asumiendo que todos los integrantes del equipo tienen una dedicación del 100% al proyecto.
- <sup>2</sup> [https://www.aei.gob.es/sites/default/files/convocatory\\_info/2021-10/Informe\\_Programa\\_Ramon-Cajal\\_convocatorias\\_18-19.pdf](https://www.aei.gob.es/sites/default/files/convocatory_info/2021-10/Informe_Programa_Ramon-Cajal_convocatorias_18-19.pdf)