

# Oferta de beca JAE Intro ICU en Instituto de Astrofísica de Andalucía

**Título:** Reconstrucción de imágenes en instrumentos a bordo de misiones de meteorología espacial.

**Referencia:** IAA-01

**Información general:** <https://sede.csic.gob.es/tramites/programa-jae/convocatoria-jae-intro-icu-2025>

**Investigador responsable:** Francisco Javier Bailén Martínez

**Correo electrónico de contacto:** fbailen@iaa.es

**Periodo y duración de cada beca:** Cinco meses consecutivos de forma presencial durante el curso académico 2025-2026, siendo el 31 de diciembre de 2026 la fecha límite para finalizar el periodo de disfrute de la beca.

**Plazo de solicitud de beca por parte de los interesados:** 1 al 30 de septiembre de 2025

**Remuneración:** Importe total 4.000 euros en 5 mensualidades de 800 euros.

**Requisitos específicos solicitados a las personas solicitantes:**

- a) Acreditar una nota media de grado igual o superior a 6,50.
- b) Durante el curso académico 2025-2026 deberá cursar el Máster Universitario en Física y Matemáticas (FisyMat) de la Universidad de Granada (UGR) o el Máster Universitario en Física: Radiaciones, Nanotecnología, Partículas y Astrofísica de la UGR o cualquier otro máster de astrofísica de nivel equivalente.

## Resumen del proyecto

La actividad solar influye en el correcto funcionamiento de sistemas espaciales y terrestres esenciales en nuestra sociedad. Sus efectos se extienden a la ionosfera y termosfera terrestres, pudiendo incluso inutilizar satélites, sistemas de comunicación y redes eléctricas.

La monitorización del tiempo espacial requiere del uso de instrumentación de vanguardia en misiones espaciales. Entre estos instrumentos destacan los magnetógrafos, encargados de medir la estructura y dinámica del campo magnético. Estos instrumentos son esenciales para comprender el origen y evolución de eventos energéticos solares como las llamaradas solares. Por ello deben proporcionar cartografiados precisos del campo magnético con resoluciones inferiores al segundo de arco y alta sensibilidad polarimétrica.

Los magnetógrafos enfrentan importantes desafíos para mantener la calidad de imagen requerida. Las aberraciones ópticas inherentes al diseño, las limitaciones en la precisión del montaje y alineamiento, las vibraciones del telescopio y las deformaciones termo-elásticas durante la órbita pueden degradar la calidad óptica por debajo del límite de difracción, obligando al uso de métodos de reconstrucción de imágenes en el post procesamiento de los datos.

Una técnica clave en este contexto es el método de Phase Diversity, ampliamente utilizado en instrumentación astronómica espacial por su sencillez y robustez. Sin embargo, esta técnica presenta diversas limitaciones que aún no han sido superadas. Entre ellas destaca su incapacidad para medir aberraciones de alta frecuencia (luz difusa), que afectan al contraste de las imágenes y dificultan la detección de señales magnéticas débiles. Además, las vibraciones mecánicas no corregidas por el sistema de estabilización de la plataforma y la ineludible presencia de artefactos en las reconstrucciones y la no se han modelado con esta técnica hasta el momento.

En este proyecto proponemos el desarrollo de una técnica mejorada de Phase Diversity aplicada a misiones de meteorología espacial, que sirva como prueba de concepto para su uso futuro en el instrumento PMI de la misión Vigil de la ESA. Abordaremos los principales retos descritos anteriormente con el fin de mejorar la calidad de las observaciones realizadas por este tipo de instrumentos.