



CIENCIA ASTROFÍSICA

LA INVESTIGACIÓN ASTRONÓMICA, MOTOR DE CONOCIMIENTO Y DESARROLLO ECONÓMICO EN LA PALMA

RAFAEL REBOLO LÓPEZ

Astrofísico

Exdirector del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)

La presencia del Instituto de Astrofísica de Canarias y del Observatorio del Roque de los Muchachos ha convertido a la Isla Bonita en un referente mundial de la investigación astronómica y en un modelo de desarrollo sostenible, capaz de generar empleo especializado, atraer inversión y situar esta ciencia a la vanguardia mundial.



La isla de La Palma, conocida como la “Isla Bonita” por su exuberante naturaleza, cielos despejados y paisajes volcánicos, se ha convertido en uno de los enclaves más privilegiados del planeta para mirar al Universo. En este escenario se asienta el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), una institución que ha transformado la relación de la isla con la ciencia, situándola en el mapa internacional de la investigación de

vanguardia. El IAC es un consorcio público en el que participan el Gobierno de España, el Gobierno de Canarias, la Universidad de La Laguna y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Su misión va mucho más allá de la investigación astrofísica: es motor de desarrollo tecnológico, formador de nuevas generaciones de científicos e ingenieros y divulgador de la ciencia para la sociedad.

La presencia del IAC en La Palma tiene una dimensión no solo científica sino también social y económica. El Centro de Astrofísica de La Palma ‘Francisco Sánchez’ (CALP), en Breña Baja, y la gestión del Observatorio del Roque de los Muchachos (ORM) son dos piezas clave de la infraestructura científica en la isla. Ambos enclaves no solo coordinan proyectos de enorme relevancia internacional, sino que además constituyen polos de atracción de talento humano. Cada año llegan a la isla investigadores, ingenieros y técnicos que aportan diversidad cultural, generan empleo y refuerzan los vínculos de la isla con redes internacionales de conocimiento.

El impacto del IAC no se limita a la ciencia en sí. Es un motor para la formación de jóvenes canarios, que ven en las carreras de física, matemáticas, informática e ingeniería un horizonte profesional vinculado a su tierra. El mensaje es claro: no es necesario emigrar para formar parte de proyectos globales, porque los proyectos globales ya están aquí, en La Palma. Esta conexión entre lo local y lo internacional es, quizás, uno de los mayores logros del IAC en la isla: demostrar que un territorio pequeño y periférico puede situarse en el centro de la ciencia de vanguardia.

Centro de Astrofísica de La Palma
‘Francisco Sánchez’ ©IAC.

Faro de la ciencia mundial

El Observatorio del Roque de los Muchachos (ORM), situado en las cumbres de Garafía y Puntagorda, es considerado el corazón de la astrofísica en La Palma. Su emplazamiento no es casual. Desde hace décadas, estudios detallados confirmaron que la estabilidad atmosférica de la isla, junto con la limpieza de sus cielos y la protección legal contra la contaminación lumínica, lo convierten en uno de los mejores lugares del planeta para observar el cosmos. Es un ejemplo de cómo la naturaleza y la política pública pueden converger en beneficio de la ciencia.

Hoy en día, el ORM acoge más de veinte instalaciones científicas operadas por una docena de países. Entre ellas destacan dos auténticas joyas tecnológicas: el Gran Telescopio Canarias (GTC), con 10,4 metros de diámetro, el mayor del mundo en el rango óptico-infrarrojo, y los cuatro tele-

scopios LST Cherenkov de 23 metros, vanguardia en el estudio de las fuentes de rayos gamma en el Universo.

El observatorio es también hogar de telescopios emblemáticos gestionados por instituciones de Italia, Bélgica, el Reino Unido, los países nórdicos, Japón o Alemania. En su conjunto, el ORM representa una red global de ciencia instalada en un enclave insular.

Más allá de los logros científicos, el ORM tiene un impacto palpable en la vida de la isla. Genera empleo directo a unas 200 personas, y recibe más de 2.000 visitantes científicos al año, lo que multiplica su efecto en el tejido económico. Estudios recientes de la Universidad de La Laguna estiman que la astrofísica representa cerca del 3% del PIB insular y aporta más de 600 empleos cualificados directos e indirectos, con una masa salarial de más de 20 millones de euros. Esto convierte al ORM en uno de los motores económicos más sólidos y

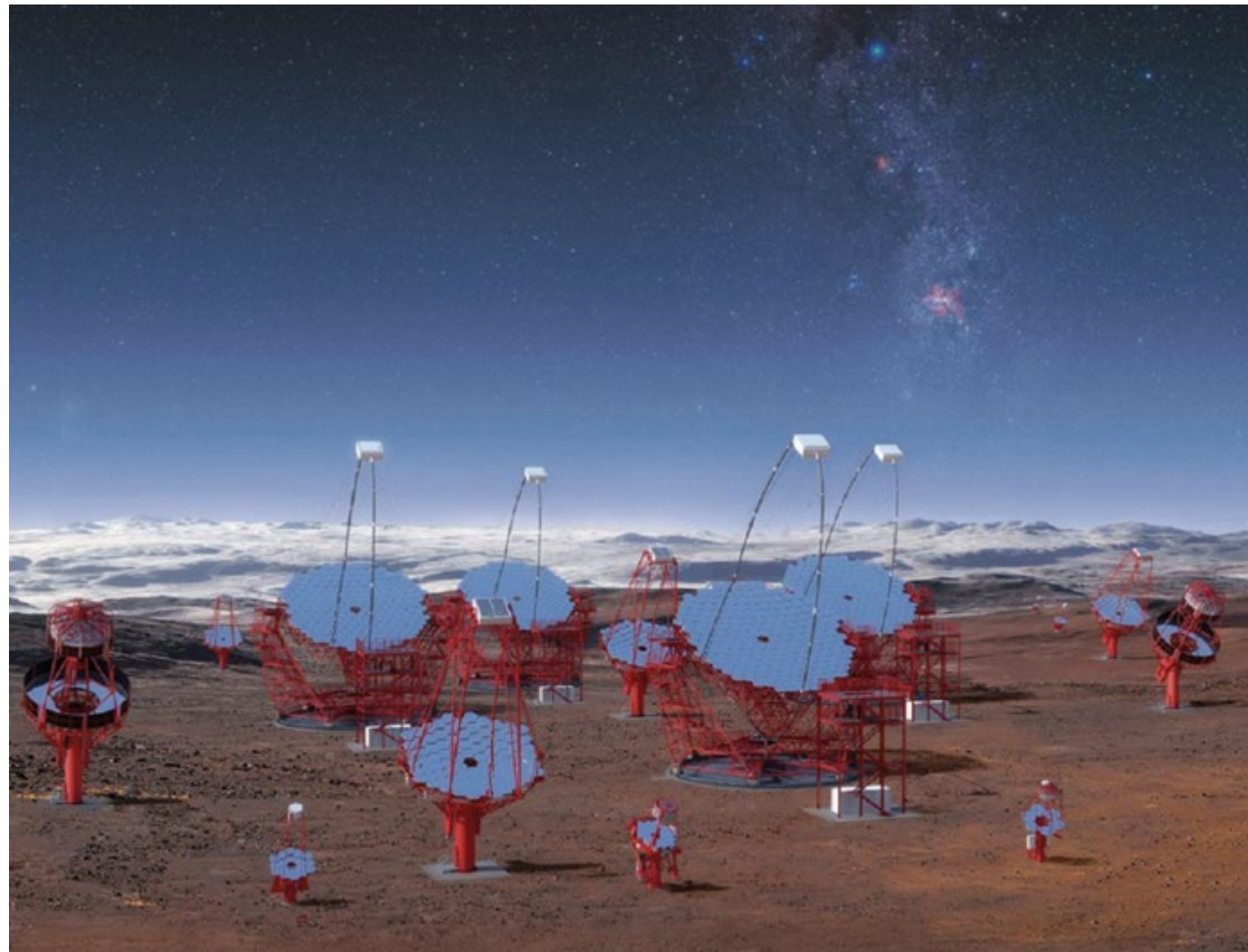
estables de La Palma, capaz de resistir las fluctuaciones del turismo masivo y ofreciendo una alternativa de desarrollo basada en el conocimiento.

Nuevos proyectos: futuro científico

La consolidación del ORM como polo mundial de investigación se refuerza con la llegada de nuevos proyectos de enorme envergadura. Tres de ellos —el Cherenkov Telescope Array (CTA), el European Solar Telescope (EST) y el New Robotic Telescope (NRT)— ya han tomado decisiones firmes para instalarse en la isla. Y, además, el Thirty Meter Telescope (TMT) un proyecto impulsado por Caltech, la Universidad de California, e instituciones científicas de Canadá, Japón e India se plantea como la gran oportunidad que podría marcar un antes y un después en la historia de la ciencia en España.

El CTA es un consorcio internacional que agrupa a más de 1.500 científicos. Su objetivo es crear el conjunto más avanzado de telescopios Cherenkov del mundo para estudiar los rayos gamma, radiación de altísima energía que revela fenómenos extremos en el universo. En La Palma se han construido cuatro telescopios de 23 metros y se van a construir otros cinco de 12 metros, con una inversión directa de decenas de millones de euros y un equipo de operación permanente de unas 30 personas.

Mejorar la conectividad digital, el transporte y la vivienda será clave para que la isla consolide su posición como polo científico internacional



© G. Pérez, IAC, SMM.

La nueva generación de telescopios Cherenkov en el Telescope Array Observatory (CTAO), en su emplazamiento norte sobre Observatorio del Roque de los Muchachos, permitirá observar fuentes más débiles y lejanas, ver con más detalle las fuentes conocidas y detectar variaciones de brillo más rápidas. Los cuatro telescopios LST Cherenkov de 23 metros son la vanguardia en el estudio de las fuentes de rayos gamma. En julio de este año se completó la instalación de la estructura de soporte de la cámara (Camera Support Structure) del LST-2, y se estima que la construcción de LST2-4 estará completada hacia 2026, y la puesta en marcha (“commissioning”) del conjunto de los cuatro LSTs hacia 2027.

El observatorio CTA estará formado por dos redes de telescopios, una en el hemisferio sur y otra en el hemisferio norte, cubriendo así la totalidad del cielo. Imagen. El Cherenkov LST1 en el Observatorio del Roque de los Muchachos. ©IAC.



El EST será el mayor telescopio solar europeo, un proyecto considerado estratégico por la Unión Europea. Su construcción implicará más de 50 millones de euros en inversión directa en la isla y la creación de una organización internacional con sede en La Palma. Durante la fase de operación, el EST invertirá alrededor de 12 millones anuales en salarios y servicios, consolidando un equipo de más de 60 personas de alta cualificación.

El NRT, impulsado por universidades británicas y españolas, será el mayor telescopio robótico del mundo. Su espejo segmentado de 4 metros permitirá observaciones rápidas y automáticas, aportando una capacidad única en la investigación de fenómenos transitorios. La construcción supondrá unos 10 millones de euros en inversión en la isla y un millón anual en explotación. Además, gran parte de la tecnología óptica será desarrollada en Canarias, lo que refuerza el tejido tecnológico local.

El TMT representa la gran oportunidad. Con un coste estimado de 2.400 millones de euros, sería el mayor telescopio óptico e infrarrojo del hemisferio norte. La sede inicialmente propuesta es Hawái, pero el ORM se ha consolidado como la alternativa oficial dada la oposición de la población nativa a su instalación en las cumbres hawaianas.

En La Palma, el TMT supondría una inversión de 400 millones de euros solo en la fase de construcción, con más de 900 empleos generados en una década, y 30 millones anuales en la fase de operación, con unos 150 empleos permanentes durante al menos 65 años. Sería, sin lugar a duda, el proyecto que atrae la mayor inversión científica en la historia de España y situaría a la isla en el epicentro de la astronomía mundial.

Astroturismo: un recurso sostenible

El cielo de La Palma es un recurso en sí mismo. La calidad de su atmósfera, la protección frente a la contaminación lumínica y la espectacularidad de sus paisajes convierten a la isla en un lugar idóneo para el desarrollo del astroturismo. Este sector se ha consolidado como un motor económico complementario, que diversifica la oferta turística de la isla y crea riqueza en municipios con menor desarrollo tradicional.

Hoy en día existen numerosas empresas que ofrecen experiencias de observación del cielo, guías especializados que interpretan las constelaciones y alojamientos rurales que combinan hospitalidad con astronomía. El Observatorio del Roque de los Muchachos, abierto al público en horario diurno, atrae a más de 100.000 visitantes anuales, reforzado por el Centro de Visitantes inaugurado en Garafía, a las puertas del ORM. Además, se proyecta un museo de historia de la astronomía en este municipio para enriquecer la experiencia cultural en la isla.

El astroturismo es sostenible, respetuoso con el medio y alineado con la protección del cielo como recurso natural. Representa una forma de diversificación económica que no compite, sino que complementa al turismo de sol y playa. En lugar de masificar, busca un público interesado en la ciencia, la cultura y la naturaleza. Para La Palma, supone una oportunidad clara de posicionarse como destino de turismo de calidad y de conocimiento.

La actividad del IAC y del Observatorio genera más del 3 % del PIB de La Palma y cientos de empleos cualificados



Diseños preliminares del EST. Existe consenso entre los astrónomos solares de todo el mundo de que se necesita un aumento significativo en la capacidad de observación para comprender los procesos que controlan la física del plasma en la atmósfera del Sol © European Solar Telescope.

Consolidar el polo científico

El crecimiento de la astrofísica en La Palma presenta retos estructurales que deben afrontarse con visión de futuro. El primero es la conectividad digital. La transmisión de datos científicos requiere infraestructuras robustas y redundantes. El IAC ha impulsado la instalación de un nuevo cable submarino de fibra óptica, con una inversión de 27 millones de euros, y trabaja en ampliar el trazado terrestre hasta el ORM. Esto es esencial para garantizar que la isla siga conectada de manera eficiente con la red global de ciencia.

El segundo desafío es el transporte. La insularidad limita las conexiones aéreas y marítimas, lo que dificulta la movilidad de científicos, estudiantes y visitantes. Mejorar la conectividad aérea internacional y la movilidad interna en la isla es una condición necesaria para consolidar el atractivo científico y turístico.

El tercer reto es la vivienda. La llegada de cientos de científicos, ingenieros y técnicos exige soluciones habitacionales adecuadas. Se precisarán viviendas de calidad, infraestructuras educativas, servicios culturales y de ocio que hagan atractiva la residencia permanente en la isla. No basta

con atraer proyectos: hay que garantizar que las personas encuentren un entorno propicio para vivir y crecer profesionalmente.

Abordar estos retos no solo consolidará la posición de La Palma como polo científico, sino que abrirá la puerta a nuevos proyectos.

Reinventarse como territorio de ciencia

La astrofísica puede convertirse en el eje de un nuevo modelo insular. La Palma tiene la oportunidad de reinventarse como un territorio del conocimiento, donde la innovación, la formación y la sostenibilidad marquen el rumbo. No se trata únicamente de atraer grandes telescopios, sino de crear un ecosistema que combine ciencia, tecnología, turismo de calidad y desarrollo local.

Este modelo se sustenta en tres pilares: el conocimiento, la sostenibilidad y la innovación. El conocimiento también se traduce en educación y formación para que los jóvenes canarios puedan acceder a empleos de alta cualificación. La sostenibilidad garantiza que el desarrollo no comprometa

Red de Telescopios Cherenkov está construyendo la nueva generación de telescopios para el estudio del universo en rayos gamma de muy alta energía



Fruto de una colaboración internacional (IAC, Liverpool John Moores University y Universidad de Oviedo) la especialidad del New Robotic Telescope será la astronomía de time-domain o de fenómenos transitorios: explosiones, estallidos, eventos que cambian muy rápido. Imagen del interior del telescopio GTC. © IAC.

los valores naturales de la isla. La innovación abre la puerta a nuevas industrias y servicios vinculados a la tecnología, la divulgación y la cooperación internacional.

Además, la convivencia de la astrofísica con otras áreas de investigación, como la vulcanología o la oceanografía, puede generar sinergias únicas. La Palma puede convertirse en un laboratorio natural para el estudio del cosmos, de la Tierra y de los océanos, atrayendo talento internacional y consolidando su posición como referente científico global.

Conocimiento e innovación sostenible

La astrofísica ya ha transformado a La Palma, generando empleo, atrayendo inversión y proyectando la isla en el mapa mundial. Los proyectos en curso y la posibilidad de acoger el TMT multiplican estas oportunidades y ofrecen a la isla un futuro basado en el conocimiento, la innovación y la sostenibilidad.

El reto es grande: mejorar la conectividad, el transporte y la calidad de vida de los isleños. Pero la recompensa lo es aún más: un modelo diversificado, sólido y resiliente, que posiciona a La Palma como la Isla del Conocimiento y de las Estrellas, un ejemplo de cómo la ciencia puede transformar el presente y abrir caminos hacia un futuro más sostenible y próspero.



El Thirty Meter Telescope movilizaría, solo en la fase de construcción, 400 millones de euros. el proyecto que atraería la mayor inversión científica en la historia de España. Será el telescopio terrestre más avanzado y potente de todos los tiempos. © IAC.

La llegada del European Solar Telescope, el New Robotic Telescope y la posible instalación del Thirty Meter Telescope consolidarían a la isla en la élite mundial de la astronomía