

¿Qué son los reactores de investigación? ¿Cómo contribuyen al desarrollo sostenible?

Joanne Liou and Xinwen Tang

Más de un tercio de los reactores nucleares en funcionamiento en todo el mundo se utilizan para la investigación, el ámbito académico y la producción de radioisótopos, y no para la generación de energía. A diferencia de los reactores nucleares de potencia, diseñados para generar electricidad, los reactores nucleares de investigación se utilizan principalmente para producir neutrones. Los neutrones son partículas subatómicas sin carga eléctrica que se utilizan en diversas aplicaciones, como el estudio de materiales a nivel atómico, la producción de radioisótopos para la medicina, la industria y la investigación, y la imagenología de la estructura interna de los objetos.

Hay alrededor de **220** reactores de investigación en funcionamiento en **54** países, y unos **25** están en construcción o en fase de planificación.

Hay alrededor de 220 reactores de investigación en funcionamiento en 54 países, y unos 25 están en construcción o en fase de planificación. Desempeñan un papel clave no solo en el avance de las tecnologías nucleares, sino también en la mejora de muchos aspectos de la vida cotidiana al ayudar a los países a alcanzar objetivos de desarrollo sostenible. Los reactores de investigación presentan diversos tamaños y diseños. A menudo se encuentran en institutos académicos y de investigación, son más pequeños y funcionan a temperaturas más bajas que las de los reactores de potencia convencionales. La potencia térmica de la mayoría de los reactores de investigación oscila entre 0 y 100 megavatios (térmicos) (MV(t)), frente a los 3000 MV(t) de un gran reactor nuclear de potencia. Por consiguiente, la cantidad de combustible nuclear utilizado y el volumen de desechos radiactivos producidos son considerablemente menores en los reactores de investigación.

¿Cómo se utilizan los reactores de investigación?

Los reactores de investigación se diseñan y utilizan para experimentos y actividades de enseñanza y capacitación, así como para la producción de radioisótopos para aplicaciones médicas e industriales. Ofrecen un entorno controlado para estudiar y comprender el comportamiento de los materiales, la interacción de los neutrones y los efectos de la radiación. Además de apoyar la investigación en muchas disciplinas, los reactores de investigación son fundamentales para el desarrollo de la energía nuclear. En cuanto a bancos de pruebas para tecnologías de los reactores innovadores, ofrecen un entorno

realista para experimentar con materiales y combustibles nucleares. Los reactores de investigación también brindan oportunidades de enseñanza y capacitación para el personal de las instalaciones nucleares, de protección radiológica y de reglamentación, así como para estudiantes e investigadores.

¿Cómo contribuyen los reactores de investigación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas?

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un conjunto de 17 objetivos fijados en 2015 por las Naciones Unidas para hacer frente a desafíos en todo el mundo en diversos ámbitos, como la salud, la educación y la energía. Los reactores de investigación contribuyen a abordar varios de los ODS, entre ellos:



ODS 3. Los reactores de investigación son fundamentales para la imagenología médica y el tratamiento del cáncer. Producen radioisótopos que se utilizan en el 85 % de los procedimientos de medicina nuclear y son esenciales para el desarrollo de nuevos radiofármacos, que benefician a millones de personas cada año al mejorar los métodos de diagnóstico y los tratamientos de diversos tipos de cáncer. Rayos de esperanza, la iniciativa emblemática del OIEA contra el cáncer, ayuda a los países a aumentar el acceso a estos tratamientos que salvan vidas.



ODS 4 y ODS 5. Como herramienta para la enseñanza y la capacitación, los reactores de investigación están al servicio de estudiantes de todos los géneros. Los talleres, las capacitaciones y las misiones respaldadas por el OIEA, así como el Programa de Becas del OIEA Marie Skłodowska-Curie y el Programa Lise Meitner, cultivan una fuerza de trabajo inclusiva que contribuye a la innovación científica y tecnológica en todo el mundo y la impulsa.



ODS 6. Los reactores de investigación desempeñan un papel clave en el desarrollo de técnicas de esterilización por medio de la radiación para el tratamiento de aguas. El tratamiento por irradiación de las aguas residuales es un método eficaz para eliminar microorganismos nocivos, patógenos y otros contaminantes del agua, de manera que esta sea segura para el consumo y otros usos.



ODS 7. Los reactores de investigación permiten desarrollar y probar nuevas tecnologías energéticas. Los investigadores pueden evaluar conceptos novedosos de reactores nucleares, combustibles y materiales para optimizar los

diseños de los reactores nucleares de potencia con miras a mejorar la seguridad, la eficiencia y el rendimiento, y contribuir así a un futuro basado en la energía limpia. Atoms4NetZero es una iniciativa del OIEA que respalda la labor de los países encaminada a aprovechar el poder de la energía nuclear para la transición a emisiones netas cero. Los reactores de investigación, mediante técnicas como la imagenología neutrónica, la dispersión neutrónica y el perfilamiento en profundidad por neutrones, también se utilizan para estudiar conceptos de energía no nuclear como las celdas de combustible de hidrógeno y las baterías de ion litio.



ODS 8. Los estudiantes, investigadores y profesionales del ámbito nuclear pueden adquirir experiencia práctica y conocimientos gracias a las capacitaciones impartidas con reactores de investigación, que les permiten prepararse para oportunidades en el sector nuclear y campos afines. Además, los reactores de investigación se utilizan para suministrar productos y prestar servicios, como el dopado del silicio, que introduce impurezas en el silicio para modificar las propiedades eléctricas de los dispositivos electrónicos.



ODS 9. Los reactores de investigación fomentan la innovación en diversos ámbitos, desde la electrónica y los materiales de construcción para condiciones extremas hasta la medicina, entre otros. Los neutrones producidos por los reactores de investigación también son valiosos para realizar ensayos no destructivos en diversas industrias, gracias a los cuales se puede garantizar la calidad y seguridad de los objetos.



SDG 17. Trabajar en favor del desarrollo sostenible es un esfuerzo colectivo, y muchos institutos y universidades que albergan reactores de investigación participan en proyectos colaborativos y actividades de investigación que mejoran la cooperación regional e internacional en materia de ciencia, tecnología e innovación, así como el acceso a estas.

¿Qué función desempeña el OIEA?

El OIEA apoya a los países en el uso eficiente y sostenible de los reactores de investigación, de manera que puedan aprovechar plenamente los beneficios de estas instalaciones nucleares. El Organismo ofrece cursos de capacitación y talleres sobre reactores de investigación, así como publicaciones sobre orientaciones y normas de seguridad y cursos de aprendizaje electrónico. Los proyectos coordinados de investigación del OIEA fomentan la cooperación internacional y el establecimiento de redes entre expertos, además de impulsar el avance de la ciencia en torno a los reactores de investigación.

Mediante las misiones de examen para reactores de investigación del OIEA se apoyan nuevos proyectos de reactores de investigación. También se evalúan las prácticas de los países según las orientaciones y normas del OIEA para mejorar la explotación, la utilización, la seguridad y el mantenimiento de las instalaciones de los reactores. Varios proyectos de cooperación técnica del OIEA se centran también en reforzar las capacidades técnicas de los países en materia de explotación y mantenimiento para mejorar la seguridad, fiabilidad y utilización de los reactores de investigación.

Vista aérea del núcleo del reactor de investigación de la Universidad de Missouri (MURR), en los Estados Unidos de América. Este reactor produce radioisótopos que se utilizan en tratamientos contra el cáncer de hígado, páncreas, próstata y tiroides y que salvan vidas.

(Fotografía: Universidad de Missouri)