

# La cultura y la tecnología nuclear confluyen en el Brasil

Laura Gil



Los científicos se sirven de técnicas de radiación para tratar artefactos culturales, como este deteriorado libro, y ayudar a aumentar su durabilidad.

(Fotografía: Instituto de Estudos Brasileiros — IEB/USP)

Un equipo de conservadores de obras de arte y científicos nucleares puede parecer una quimera, pero en el Brasil estos especialistas han aunado esfuerzos para aprovechar la tecnología nuclear a fin de preservar más de 20 000 artefactos culturales.

“Mediante la fusión de estos dos mundos, estamos preservando nuestro legado y revelando detalles sobre nuestro pasado de una manera que jamás habíamos hecho antes”, afirma Pablo Vasquez, investigador y gerente de la instalación de irradiación gamma multipropósito del Instituto de Investigaciones Energéticas y Nucleares (IPEN) de São Paulo. “La tecnología de la radiación se ha convertido en un elemento esencial de nuestro proceso de conservación.”

El grupo multidisciplinar del IPEN colabora con el OIEA desde hace más de 15 años en el uso de técnicas de radiación para tratar, analizar y preservar una amplia gama de artefactos culturales, desde obras de arte hasta archivos de documentos públicos, pasando por parafernalia militar antigua (véase el recuadro “Base científica”). Entre ellos se pueden encontrar obras muy conocidas de artistas como Anatol Wladyslaw y Wassily Kandinsky, así como de pintores brasileños modernos, tales como Tarsila do Amaral, Anita Malfatti, Di Cavalcanti, Clóvis Graciano, Candido Portinari y Alfredo Volpi.

## Del tratamiento de dispositivos médicos a la preservación del patrimonio cultural

El equipo reconvirtió la instalación de irradiación del IPEN, utilizada en sus orígenes para esterilizar dispositivos médicos, a fin de emplearla también para aplicar irradiación gamma a objetos históricos con objeto de desinfectarlos, combatir las

infestaciones causadas por hongos e insectos, y contribuir a aumentar la durabilidad de esos artefactos.

Esta técnica ayuda a proteger los artefactos contra los efectos de las condiciones climáticas del país, explica el Sr. Vasquez. “El problema del Brasil es el clima, la humedad y las catástrofes naturales. Tenemos una cantidad de hongos y termitas mayor que otros países, y ambos pueden ejercer efectos destructivos en libros, lienzos, obras de madera, mobiliario, esculturas y obras de arte moderno”.

Los rayos gamma son una manera de desinfectar objetos mucho menos invasiva que los métodos convencionales, explica Sunil Sabharwal, especialista en tratamiento por radiación del OIEA. “La utilización de rayos gamma es una alternativa más apropiada porque se realiza a temperatura ambiente y sin emplear sustancias adicionales, a diferencia de los métodos de descontaminación convencionales, que a menudo implican fuentes de calor o productos químicos que pueden modificar el material”, señala el Sr. Vasquez.

## Revelar los misterios ocultos en los artefactos

Antes de tratar un pieza, el equipo la analiza mediante diversas técnicas nucleares y convencionales, por ejemplo radiografías, fluorescencia de rayos X y difracción de rayos X (véase el recuadro “Base científica”). Este proceso saca a la luz detalles que permanecían ocultos en las piezas, como el tipo de pigmentación o los metales usados por el artista, lo que ayuda al equipo a determinar el método de preservación más apropiado.

Los científicos utilizaron esas técnicas analíticas para examinar un lienzo prehispánico perteneciente a las

coleccionadas del Palacio del Gobierno del Estado de São Paulo. Realizaron mediciones que les sirvieron para determinar el tipo de pintura usada por el artista y que revelaron detalles sobre cómo se había restaurado anteriormente esa obra de arte. También descubrieron bocetos ocultos bajo la pintura original.

### Un centro de conocimientos

Los decenios de experiencia acumulada por el equipo del IPEN lo han convertido hoy en día en una de las principales fuentes de conocimiento para muchos expertos de la región y de todo el mundo. En 2016, el personal del IPEN participó en el primer curso de capacitación para expertos latinoamericanos que se realizaba sobre la materia. Organizado por el OIEA, el curso congregó a conservadores, restauradores, museólogos, bibliotecarios, comisarios de arte y radiólogos de diez países de la región para presentarles información sobre las diferentes aplicaciones de las tecnologías de la radiación en el patrimonio cultural.

El IPEN tiene actualmente una larga lista de solicitudes de apoyo. Sus empleados trabajan con objetos de diferentes países y ofrecen periódicamente capacitación a científicos y expertos culturales extranjeros.

Un interesante proyecto en desarrollo, dice el Sr. Vasquez, está relacionado con la posibilidad de que les envíen tres momias del Ecuador afectadas por insectos y hongos para someterlas a tratamiento en el instituto. El OIEA respalda ese proyecto mediante la facilitación de conocimientos especializados y capacitación.



**Muchos de los objetos del Museo Afro Brasil de São Paulo (Brasil) han sido tratados mediante irradiación gamma en el Instituto de Investigaciones Energéticas y Nucleares (IPEN).**

(Fotografía: L. Potterton/OIEA)

“Me complace comprobar que los expertos y las organizaciones internacionales están concediendo cada vez más importancia a la preservación del patrimonio cultural, porque nuestro legado representa la identidad de nuestros pueblos”, declara el Sr. Vasquez. “Debemos seguir trabajando para protegerlo”.

## BASE CIENTÍFICA

### Irradiación gamma y difracción de rayos X (XRD)

La **radiación gamma**, también conocida como rayos gamma, es radiación electromagnética de frecuencia extremadamente alta. Se emite en forma de fotones de alta energía, unas partículas elementales con propiedades ondulatorias. El elemento químico cobalto 60 es una fuente de radiación gamma utilizada comúnmente.

Los rayos gamma son un tipo de radiación ionizante. A los niveles de dosis utilizados para la protección de artefactos culturales, este tipo de radiación ionizante inhibe la reproducción de microbios, a temperatura ambiente y sin necesidad de contacto físico. Las ondas electromagnéticas de alta energía y alta frecuencia interactúan con los componentes críticos de las células. Justo a esos niveles de dosis, son capaces de modificar el ADN de manera que se inhiba la reproducción celular.

Este proceso de inhibición de la reproducción celular ayuda a eliminar infestaciones indeseables de insectos y moho. A los niveles de dosis adecuados, también puede utilizarse para reforzar y consolidar las resinas empleadas por los especialistas para cubrir los materiales porosos de los artefactos con la finalidad de protegerlos y concederles una segunda vida.

La **difracción de rayos X** es una técnica no destructiva de alta sensibilidad que utiliza rayos X para desvelar información sobre los materiales cristalinos. Los materiales cristalinos son materiales sólidos, como el vidrio y el silicio, cuyos constituyentes están dispuestos de tal manera que forman una estructura microscópica perfectamente ordenada. Esta técnica resulta beneficiosa porque puede emplearse en muestras muy pequeñas de tipos muy diferentes de materiales cristalinos.

Los científicos exponen el material cristalino a rayos X y estos, al interactuar con los átomos de los cristales del material, se dispersan y producen un efecto de interferencia llamado patrón de difracción. Ese patrón puede ofrecer información sobre la estructura del cristal o sobre la identidad de una sustancia cristalina, lo que ayudará a los científicos a caracterizar y definir con exactitud la estructura cristalina del objeto en cuestión.