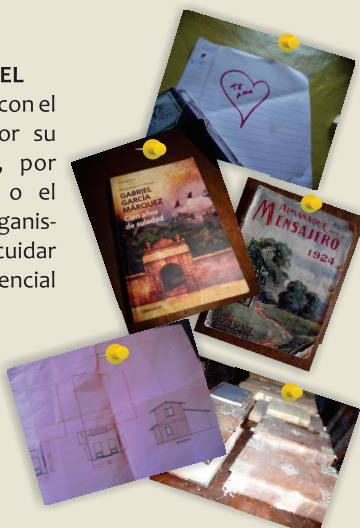


## Muestra Educativa Anual del Centro Atómico Bariloche e Instituto Balseiro

### PARA QUE EXPERIMENTES LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

#### RECUERDOS DE PAPEL

El papel se deteriora con el paso del tiempo por su composición ácida, por factores climáticos o el ataque de microorganismos, entre otros. Y cuidar ese material es esencial tanto porque esos microorganismos pueden ser peligrosos para la salud humana, como por su valor documental o afectivo.



Aquí se muestra una colección de libros muy valiosos, encuadernados en cuero, que conservan la memoria de una institución. Por error se los limpió con una franela húmeda. Y como quedaron guardados en un ambiente caluroso y húmedo, a los pocos días fueron atacados por hongos.

La conservación y la restauración de documentos y libros es compleja, requiere de la participación de diversas profesiones (conservadores, químicos, microbiólogos), y aunque parezca extraño, ¡se puede usar un tipo de radiación para esta tarea!

## GUARDIANES DE LA MEMORIA

#### LOS ENEMIGOS DEL PAPEL

Las tres principales causas de deterioro del papel son:

**Físicas:** debido al mal uso y descuido al manipular y guardar el material.

**Químicas:** ocurren en el interior del papel, sobre todo si su composición es ácida. También por causas externas, como la radiación UV que lo torna amarillento, o cuando es abrochado con ganchitos metálicos que se oxidan naturalmente.

**Biológicas:** debido a algunos insectos y microorganismos como los hongos.

En relación a estas posibles alteraciones en el papel, ¿cómo podés colaborar para cuidar tus libros o los que solicitás en bibliotecas?



¿Te resulta suficiente esta información para evaluar si realmente una persona podría adquirir los superpoderes del **Incredible Hulk** a partir de una dosis masiva de rayos  $\gamma$ , como relata la historietita?



#### RADIACIÓN GAMMA (¿LA DEL INCREÍBLE HULK?!)

La contaminación de papeles por hongos y otros microorganismos es una de las mayores amenazas en archivos y bibliotecas. Para eliminarlos, existen diversos métodos. Los más usados, los químicos, dejan residuos dañinos para los libros, el medioambiente y la salud de las personas. Por ello se investiga una alternativa por medio de la aplicación de rayos gamma ( $\gamma$ ), en la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

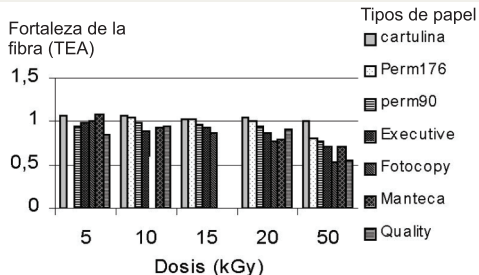
Los rayos  $\gamma$  son un tipo de radiación electromagnética como la luz visible, pero con mucha más energía. Más que los famosos rayos X. Además, pertenecen al grupo de las radiaciones ionizantes. Se trata de radiaciones con suficiente energía como para arrancar electrones de los átomos que componen cualquier sustancia que atraviesen; es más, pueden modificar el ADN de las células de seres vivos.

¿Cómo considerarás que se utilizan los rayos  $\gamma$  en la restauración de papel?

## EL PRIMER PASO EN LA RESTAURACIÓN

Cuando se mojan libros o documentos es fundamental secarlos antes de que pasen 48hs, de lo contrario comienzan a desarrollarse hongos, que pueden propagarse a papeles sanos y además contaminar el aire. Si los hongos se instalan, se pueden eliminar con rayos gamma. Pero antes, es necesario **estudiar y establecer las dosis adecuadas de radiación que permiten tratar papeles infectados, sin dañarlos más aun**. Esta tarea se realiza en el Laboratorio de Conservación y Restauración de Documentación de CNEA, junto con Microbiología del Centro Atómico Ezeiza y la Planta de Irradiación Semi Industrial de Ezeiza.

La irradiación con rayos gamma no deja toxicidad residual, es económica y debido a su enorme energía permite tratar gran cantidad de papel guardado en cajas, en forma rápida y simultánea. El proceso se realiza bajo estrictas normas de seguridad determinadas por el Organismo Internacional de Energía Atómica.



Gy: Gray es la unidad de radiación y equivale a 1 joule de energía por Kg. de masa tratada.  
1000 Gy = 1kGy

Aquí podés observar la variación de la fortaleza de la fibra (TEA) de distintos papeles en relación con las diferentes dosis de radiación que se les aplicaron.

Con este tipo de información, los investigadores evalúan cuáles son las dosis adecuadas para cada tratamiento.

Ana María Calvo - [anacalvo@cnea.gov.ar](mailto:anacalvo@cnea.gov.ar)

Contacto

## LOS PASOS SIGUIENTES



Una vez eliminados los hongos, el material ya "sano" se restaura con papeles libres de ácido de pura fibra de celulosa, que lo fortalece y con colas que tampoco contienen ácidos y que pueden retirarse con agua.

Luego, para asegurar su conservación en el tiempo, se guarda en carpetas alcalinas, que son como la vitamina del papel. Se coloca dentro de cajas libres de ácido y se ubica en depósitos o bibliotecas limpias a 22° C y 55% de humedad relativa, aproximadamente. Además, se realizan copias digitales del material restaurado (recuperado) para que los originales no se toquen cuando se necesite acceder a la información que contienen.

Restauración de material declarado Memoria de la Humanidad por UNESCO en 2007, dañado por grave infección por hongos debido a una inundación. Se trató con rayos gamma, se restauró y digitalizó. Hoy se lo utiliza normalmente.

Restauración de carta encontrada dentro de la cabeza de la escultura de Dante Alighieri en el frontis del Convento San Francisco de Asís. Esta carta colocada por su autor, Federico Vögel, junto a monedas de la época, dentro de una caja del tiempo, data del año 1908 y relata cómo y con qué medios se realizó la escultura.

Hoy estamos trabajando en la restauración de más de 16000 imágenes en papel y diapositivas del fondo fotográfico histórico de la CNEA.

¿Sabés cómo se cuidan los libros en la biblioteca de tu escuela o de tu barrio?



## NOS PRESENTAMOS:

En el Laboratorio de Conservación y Restauración de Documentación de CNEA tenemos como principal objetivo recuperar la memoria guardada en libros y documentos valiosos, ¡¡¡para que las generaciones futuras puedan conocer nuestro pasado!!!! Con este fin, realizamos diversas investigaciones, por ejemplo sobre el uso de la radiación gamma para el control de infecciones por hongos. Brindamos capacitaciones sobre conservación de libros y documentos y servicios de diagnóstico a bibliotecas y archivos.