

“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Comisión Nacional
de Energía Atómica



Calvo, Ana Maria; Miranda, Maria Virginia

Laboratorio de Conservación Preventiva y
Restauración de Documentación de CNEA
(LCRD)

“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Gran cantidad de patrimonio en soporte papel o fotografía se pierde a causa de microorganismos, producto de catástrofes y mojaduras



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”

Los microorganismos atacan al patrimonio, la salud humana y el medioambiente



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



¿Cómo detectamos la existencia de hongos en un Archivo, Museo o Biblioteca?



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Higiene de los depósitos y bibliotecas

Medidas de prevención para impedir las infecciones fúngicas



Limpieza del material bibliográfico y documental



Conservación de los parámetros medioambientales lo mas adecuadamente posibles



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Los microorganismos se desarrollan rápidamente en lugares húmedos y sucios.



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



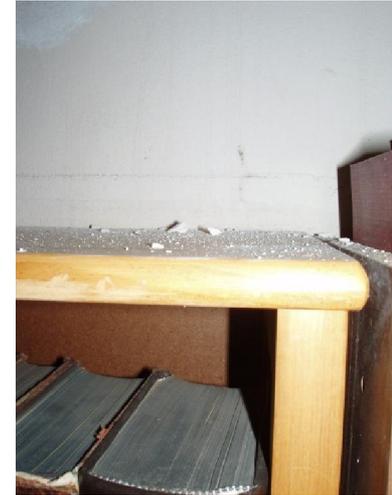
Las pérdidas producidas por los hongos son irreparables!!!



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Hacer muestreos periódicos utilizando EPP (elementos de protección personal)



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Actuar con rapidez frente a una mojadura del patrimonio

- Priorizar según su valor o características.
- Secar antes de pasadas 48 hs del siniestro.
- Congelar para prevenir infecciones, al descongelar, secar y limpiar.
- Separar y descontaminar el material infectado.
- Guardar el material limpio y restaurado en condiciones adecuadas de preservación .



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



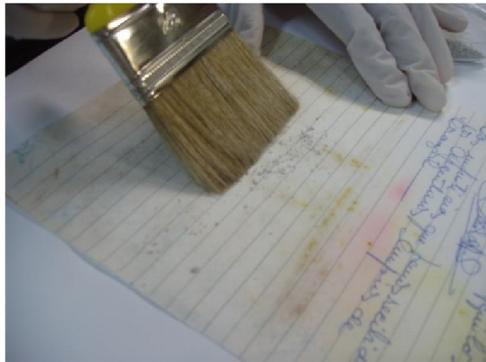
Cuando hay hongos

Evaluar si los hongos están en actividad o en estado latente.

Separar inmediatamente el material infectado.

Determinar el tratamiento a seguir.

Conocer las ventajas y desventajas de los tratamientos existentes.



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”

El tratamiento seleccionado :

No debe dejar residuos en el papel.

No debe afectar la salud humana.

No debe contaminar el medioambiente.



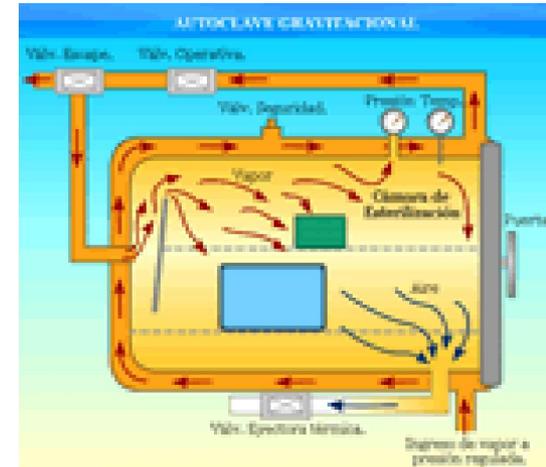
“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”

Los hongos son muy resistentes y los tratamientos para erradicarlos son muy agresivos.

Oxido de Etileno, Timol, formaldehídos son químicos muy tóxicos.

Dejan residuos gaseosos y deterioran más aún el material.

La Organización Mundial de la Salud determinó que todos ellos son cancerígenos.



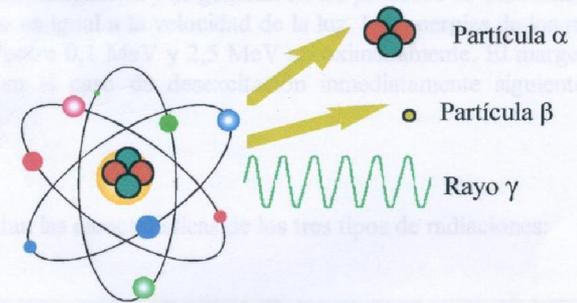
“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Los rayos gamma

- (1) Son radiaciones ionizantes electromagnéticas de gran penetración y velocidad por eso no dejan residuos en el papel.
- (2) Se pueden tratar grandes cantidades de material infectado en cajas cerradas en corto tiempo.
- (3) A las **dosis necesarias** para **eliminar hongos**, el material documental, **continúa en uso normal**, luego de restaurado.

α	carga eléctrica positiva masa grande
β	carga eléctrica negativa masa pequeña
γ	ninguna carga masa nula
n	ninguna carga masa grande



1



2

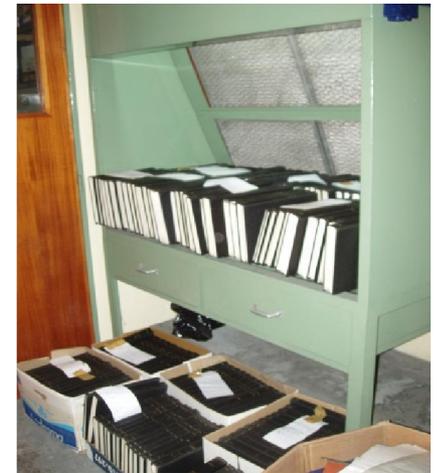
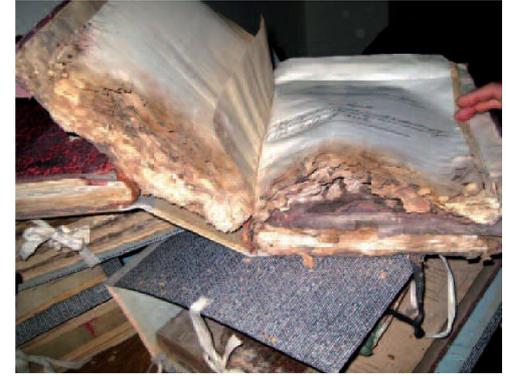
3



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Desde 1970, a nivel mundial, se ha usado la radiación gamma para tratar hongos en patrimonio cultural en soporte papel, cuero, madera, piedra, tela, película.



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Estados Unidos

En 1978, en el Archivo Alan Mason Chesney, perteneciente al Hospital John Hopkins, se utilizó radiación gamma para tratar el Fondo documental del Psiquiatra, William H. Gantt, quien sentó las bases de la psicología experimental en EEUU. Formado por 295 cajas conteniendo documentos de valor único, totalmente infectado y contaminado por microorganismos e insectos.

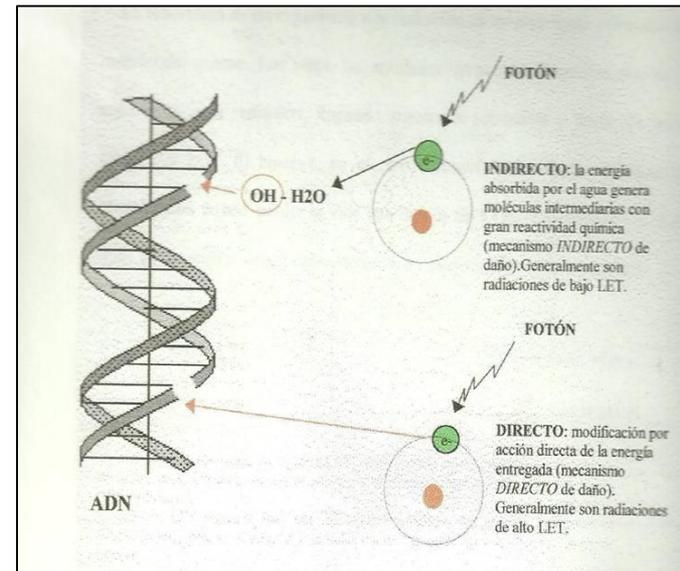


“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Italia

Marianna Adamo, Bióloga ENEA : “Las radiaciones ionizantes emitidas por el Cobalto 60 tienen la propiedad de matar a los organismos vivos y al mismo tiempo a dosis controladas, no cambian las características de los productos tratados y no dejar contaminación”



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



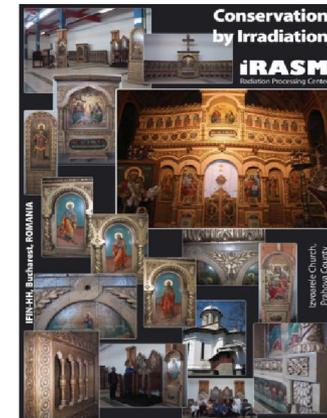
Praga



En el año 2002 fue tratado el material bibliográfico de 50 Bibliotecas de Praga, que sufrieron infecciones fúngicas provocadas por las inundaciones.

Rumania

Valentin Moise, Responsable del Departamento de Radiaciones del National Institute of Physics and Nuclear Engineering (IRASM), expresó: “Mediante esta tecnología hemos podido desinfectar objetos antiguos, desde libros religiosos con 500 años de antigüedad, plagados de hongos hasta los valiosos iconos de la iglesia ortodoxa de Izvoarele”.

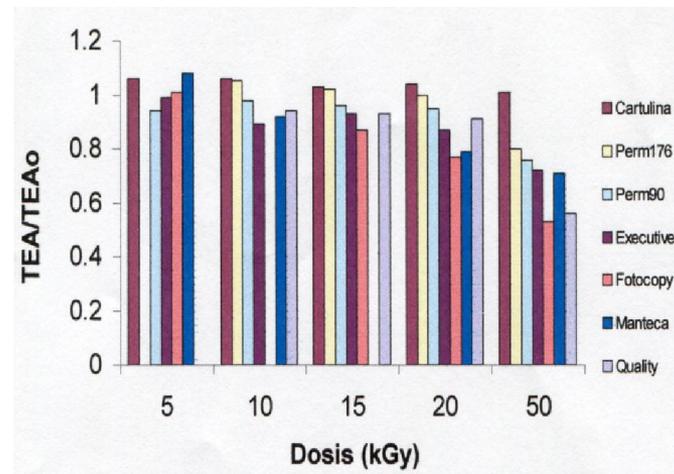
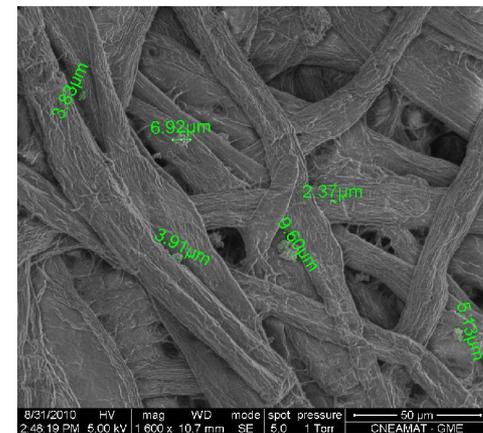


“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Argentina

En la Comisión Nacional de Energía Atómica, desde el año 2001 se investiga la factibilidad del uso de la radiación gamma para control de hongos en patrimonio cultural en soporte papel y fotografía.

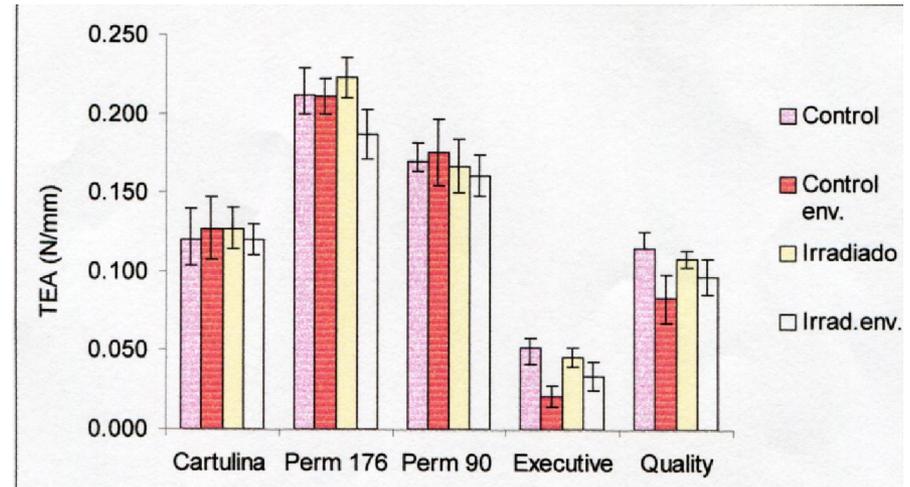


“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



- **Envejecimiento acelerado:**

- UNE 57092-4. 2002. “Papel y Cartón. Envejecimiento acelerado. Pte. 4: Tratamiento con calor húmedo a 80° C y 65% de HR”. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

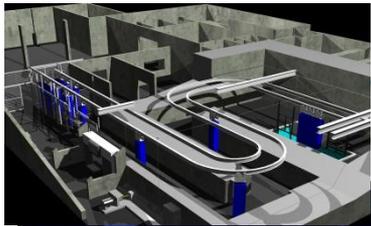


- -UNE 57092-1. 2002. “Papel y Cartón. Envejecimiento acelerado con calor seco a 105° C”. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

- IRAM ATIPCA 3118P
“Envejecimiento por radiación UV. De papeles y cartones”. 4 p.



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



(2)



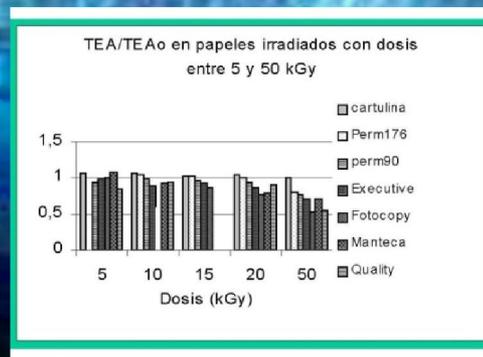
(3)



(4)



(1)

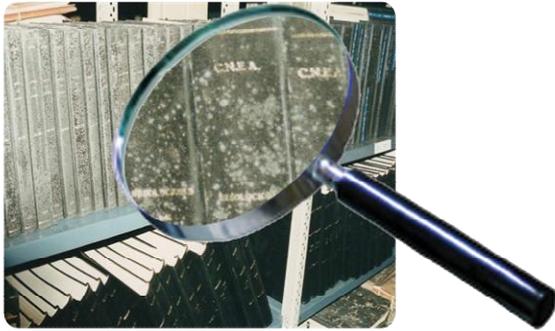


Las investigaciones determinan las dosis de radiación gamma adecuadas, para cada caso y tipo de papel se hacen análisis de dosis(1), ensayos mecánicos(2), fotos en microscopio(3) y envejecimiento acelerado(4)





“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



BAP`s infectados

En CNEA durante el año 2001 se irradiaron

*-Los Boletines Administrativos Públicos (BAP`s).
Memoria administrativa institucional.

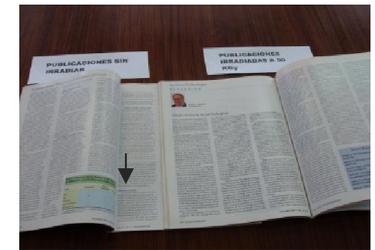


BAP`s tratados y limpios

*-Nueve cajas conteniendo publicaciones periódicas del Centro de Información CAC.



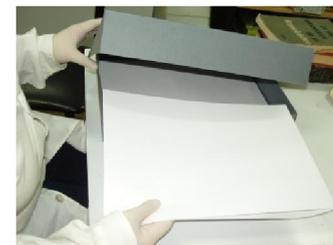
*-Siete cajas de revistas provenientes de Europa y EEUU luego del ataque a las Torres Gemelas irradiadas a dosis altísimas



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Desde el año 2005 el LCRD ofrece servicios, realiza Investigaciones y capacitaciones, diagnósticos de estado de conservación de colecciones, restauración y digitalización de patrimonio documental en soporte papel y fotografía, infectado y tratado con radiación gamma.



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Actividades actuales

Proyecto Institucional : “Recuperación de la Memoria Fotográfica Institucional ”

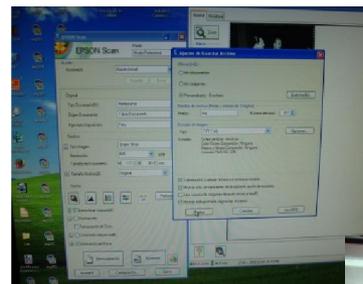
Se están limpiando, restaurando, digitalizando y guardando en forma permanente 16000 fotografías históricas impresas en blanco y negro, color, diapositivas y negativos.

Se trataron con radiación gamma las fotos infectadas por microorganismos.

A causa de la falta de índices, se realizan mensualmente reuniones para describir el material fotográfico con personal jubilado de la institución.

Se hacen audios y videos contando la trayectoria del personal en CNEA.

Todo este material se subirá al Repositorio Institucional Digital.



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Actividades actuales

•Proyecto Institucional : “Recuperación de la Memoria Fotográfica Institucional ”

Su restauración y guarda dio origen a las siguientes investigaciones.

*Evaluación de la resistencia al ataque fúngico, del adhesivo metilcelulosa, papeles y cartones permanentes usados para hacer las restauraciones en el LCRD

Evaluación de las dosis y tasas de dosis adecuadas para tratar los hongos inoculados y desarrollados en metilcelulosa, papeles y cartones permanentes usados en el LCRD



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Investigaciones actuales

1º investigación CNEA – Univeridad Nacional de La Plata

Inoculación de *Chaetomium globosum* LPSC n° 259 en 30 muestras circulares de papel de abacá durante un mes a las siguientes temperatura y humedad relativa.

28°C y 65%

28 °C y 95%

Se irradiaron las muestras a una dosis de -3 kGy y una tasa de dosis de 18,8kGy/h
-8kGy a una tasa de dosis de 19,8 kGy/h
Hasta el momento se hizo FTIR y Raman .



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Investigaciones actuales

2º investigación CNEA – Universidad Nacional de La Plata

Inoculación de *Cladosporium cladoporioides* LPSC n°1088 en 80 muestras de 2,5 cm x 25 cm de papel Capitol Bond:

1º inoculación: 28°C y 75% durante 5 meses.

2º inoculación : se adicionó glucosa al 0,1 % a igual temperatura y HR. durante 1 mes

3º inoculación : Se aumentó la temperatura a 37°C y 75% , sin glucosa. durante 1 mes

En ninguno de los tres casos hubo desarrollo fúngico.



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Investigaciones próximas

CNEA – Universidad Nacional de La Plata

- *Evaluación del material en microscopio óptico y electrónico.
- *Envejecimiento acelerado por calor seco y húmedo.
- *Ensayos mecánicos de las muestras testigos, inoculadas e irradiadas.
- *Verificación de los resultados de la irradiación en el Laboratorio de Microbiología de la UNLP.



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Proyecto de Cooperación Técnica RLA/0/058: ‘Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural’



- Participan 12 países de Latinoamérica y el Caribe, organizado por el OIEA (Organismo Internacional de Energía Nuclear).
- El principal objetivo del Proyecto se centró en dar a conocer los beneficios producidos por el uso de las técnicas nucleares en apoyo de la conservación de objetos patrimoniales.

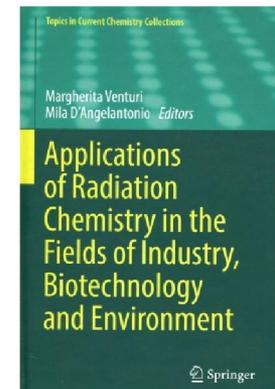


“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



Proyecto de Cooperación Técnica RLA/0/058: ‘Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural’

- Conferencia y Poster en dos congresos sobre conservación preventiva e interventiva, en Buenos Aires. Se presentaron las investigaciones y los trabajos realizados, en libros, documentos y fotografías con severas infecciones fúngicas tratados con radiación gamma.
- Jornada de capacitación organizada y difundida junto a INAP, sobre el uso de la radiación gamma para tratar patrimonio en soporte papel, fotografías y films.
- En el Curso Regional de Formación sobre Aplicaciones de las Técnicas Nucleares para la Conservación del Patrimonio Cultural, San Pablo, Brasil, se presentaron las investigaciones realizadas hasta el presente.
- Se iniciaron nuevas investigaciones en soporte fotografía y próximamente en film.
- “Use of Gamma Radiation for the Treatment of Cultural Heritage in the Argentine National Atomic Energy Commission: Past, Present, and Future”, en *Application of Radiation Chemistry in the fields of Industry, Biotechnology and Environment*.



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



CONCLUSIONES

- La base para la preservación del patrimonio cultural en soporte papel y fotografía son la higiene, la temperatura y la humedad relativa adecuadas.
- Es necesario que los responsables del patrimonio cultural estén interesados en documentarse e investigar sobre las ventajas y desventajas de los tratamientos existentes para las infecciones fúngicas, porque los hongos no solo deterioran el material, dañan la salud del hombre y contaminan el medioambiente.



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



CONCLUSIONES

- Existe una profusa bibliografía sobre los resultados de la aplicación de la técnica y los motivos de su empleo para tratar grandes cantidades de material documental y bibliográfico que a raíz de inundaciones o catástrofes sufrió desarrollo fúngico.
- La formación de equipos multidisciplinarios para cada caso asegura la correcta aplicación del tratamiento.



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



CONCLUSIONES

- En CNEA desde 2001 y en el LCRD desde 2005 se está utilizando la radiación gamma para tratar infecciones fúngicas en patrimonio cultural en soporte papel y fotografía.
- Luego de interactuar con colegas experimentados en la técnica y evaluar los resultados de las investigaciones realizadas, se ha determinado que era la más adecuada para tratar los casos de daño severo en que se ha trabajado.
- El material tratado siempre ha sido recuperado, se ha podido digitalizar, los originales se han guardado en forma adecuada para su preservación y se ha podido mantener accesible a las generaciones actuales y futuras.



“Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos de patrimonio cultural”



MUCHAS GRACIAS!!!

