

Técnicas nucleares para medir boro ... ¡acercando resultados!



Agustina Portu

CNEA - CONICET - UCA



Prezi

portu@cnea.gov.ar
agustina.portu@gmail.com

Técnicas nucleares para medir boro ... ¡acercando resultados!



Agustina Portu

CNEA - CONICET - UCA

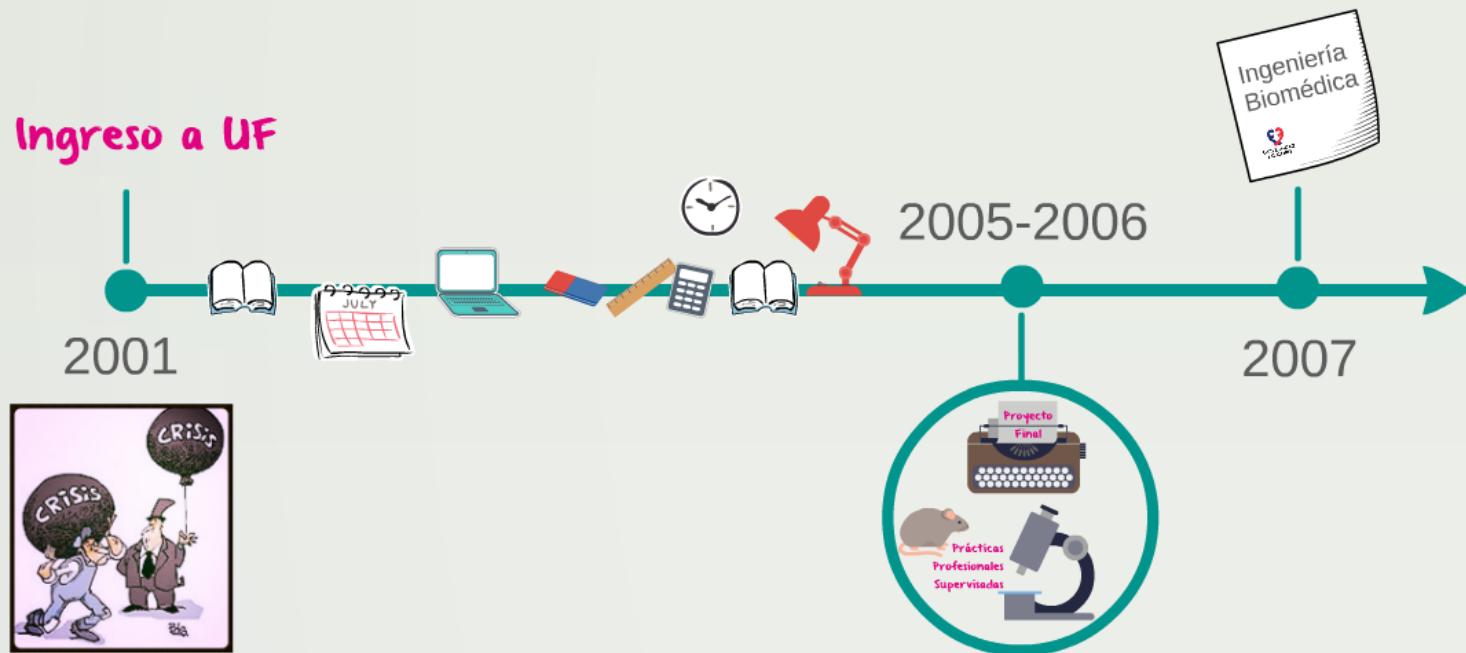


Prezi

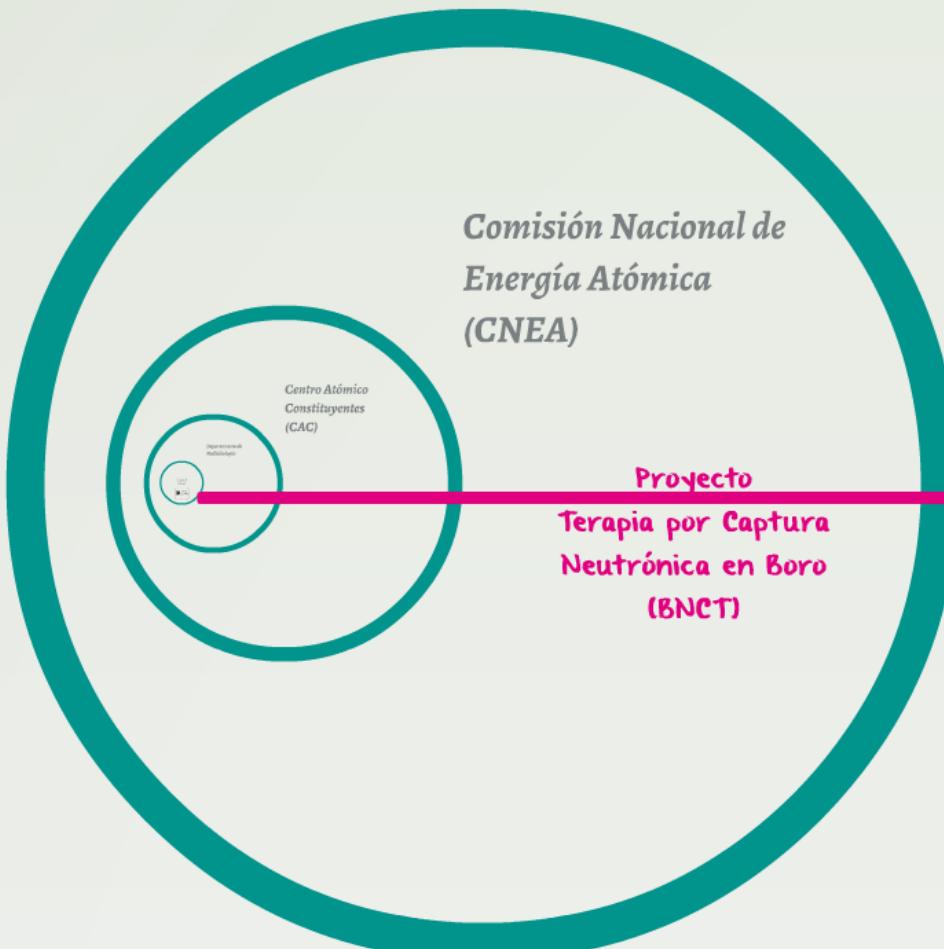
portu@cnea.gov.ar
agustina.portu@gmail.com

La Universidad Favaloro

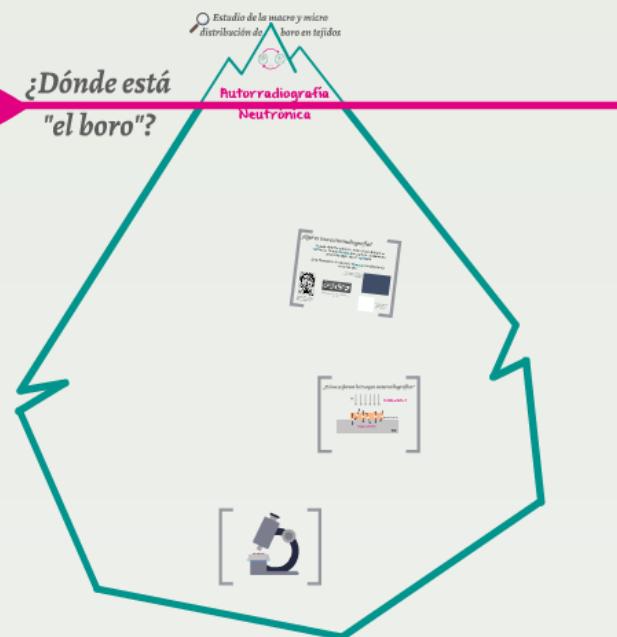
RIGOR CIENTÍFICO - FORMACIÓN HUMANÍSTICA - PRESTIGIO INTERNACIONAL



de UF a CNEA



¿Dónde está
"el boro"?



do

*Comisión Nacional de
Energía Atómica
(CNEA)*

*Centro Atómico
Constituyentes
(CAC)*

*Departamento de
Radiobiología*

*Proyecto
Terapia por Captura
Neutrónica en Boro
(BNCT)*

*¿Dónde es
"el boro"*

(CN)

*Centro Atómico
Constituyentes
(CAC)*

*Departamento de
Radiobiología*

*Laboratorio de
Ingeniería Genómica*



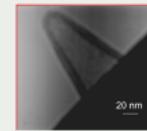
(CAC)

*Departamento de
Radiobiología*

*Laboratorio de
Irradiación y
Dosimetría*



Laboratorio de Irradiación y Dosimetría



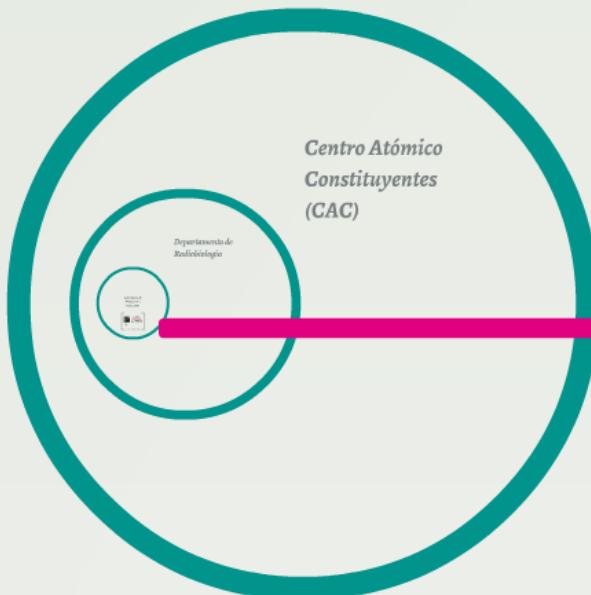
estudio de las
trazas nucleares,
desde la física básica
hasta sus aplicaciones.

Microfotografía (TEM-
Philips 300) perfil de una
traza producida por un ion
de ^{197}Au de 116 MeV
en SiO_2

Dir. Gisele Saint Martin

de

*Comisión Nacional de
Energía Atómica
(CNEA)*



Proyecto
Terapia por Captura
Neutrónica en Boro
(BNCT)

¿Dónde está
"el boro"?

¿Dónde está "el boro"?

 *Estudio de la macro y micro distribución de boro en tejidos*

Autorradiografía

Neutrónica

El éxito de la terapia depende de la captación tumoral e intratumoral de B-10.

el conocimiento de la concentración de B-10 en tumor y tejido circundante es esencial cuando se considera un protocolo de BNCT.

[la mayoría de las técnicas permiten una determinación global de la concentración de boro]

la mayoría de la técnicas
permiten una
determinación global de la
concentración de boro





Estudio de la macro y micro distribución de boro en tejidos

El éxito de la terapia depende de la captación tumoral e intratumoral de B-10.

el conocimiento de la concentración de B-10 en tumor y tejido circundante es esencial, siendo así se considera un protocolo de BNCT.

Autorradiografía

Neutrónica

ra
ro

¿Dónde está
"el boro"?

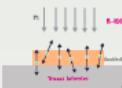
Estudio de la macro y micro
distribución de boro en tejidos

Autorradiografía

Neutrónica



¿Cómo se forma la imagen autoradiográfica?



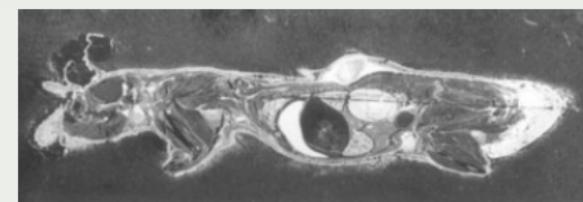
¿Qué es una autorradiografía?

Imagen obtenida sobre un material sensible por la aplicación de una muestra que contiene un elemento emisor de algún tipo de radiación.

Ésta impresa el material y revela así su distribución en la muestra.



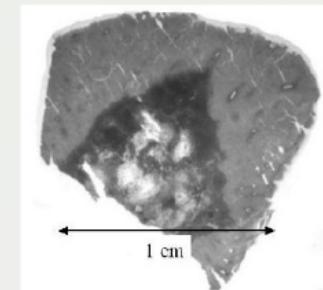
Autorradiografía de hoja de manzano cercano a una mina de Urano. (Bersina et al., 1995)



Autorradiografía de una sección de ratón. (Yanagie et al., 1999)

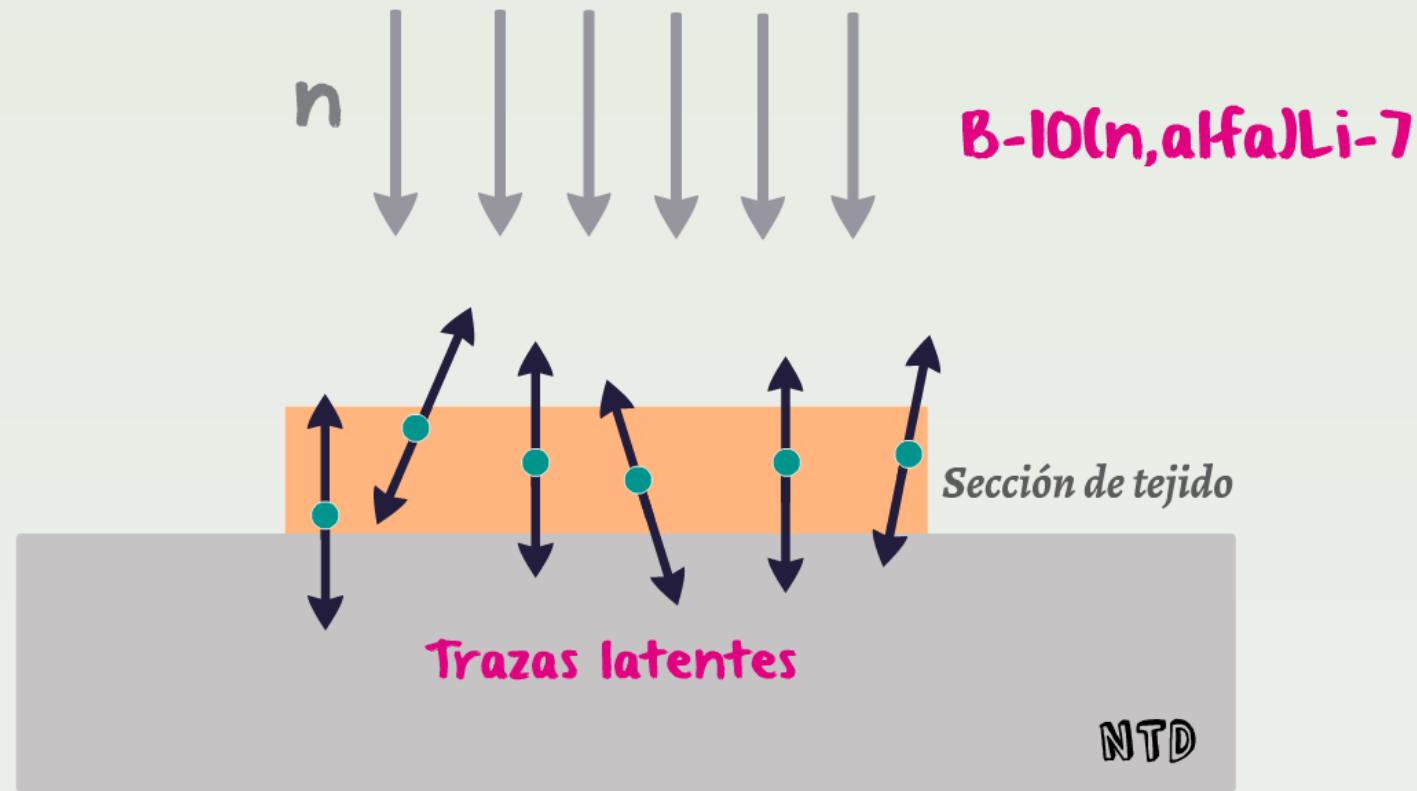


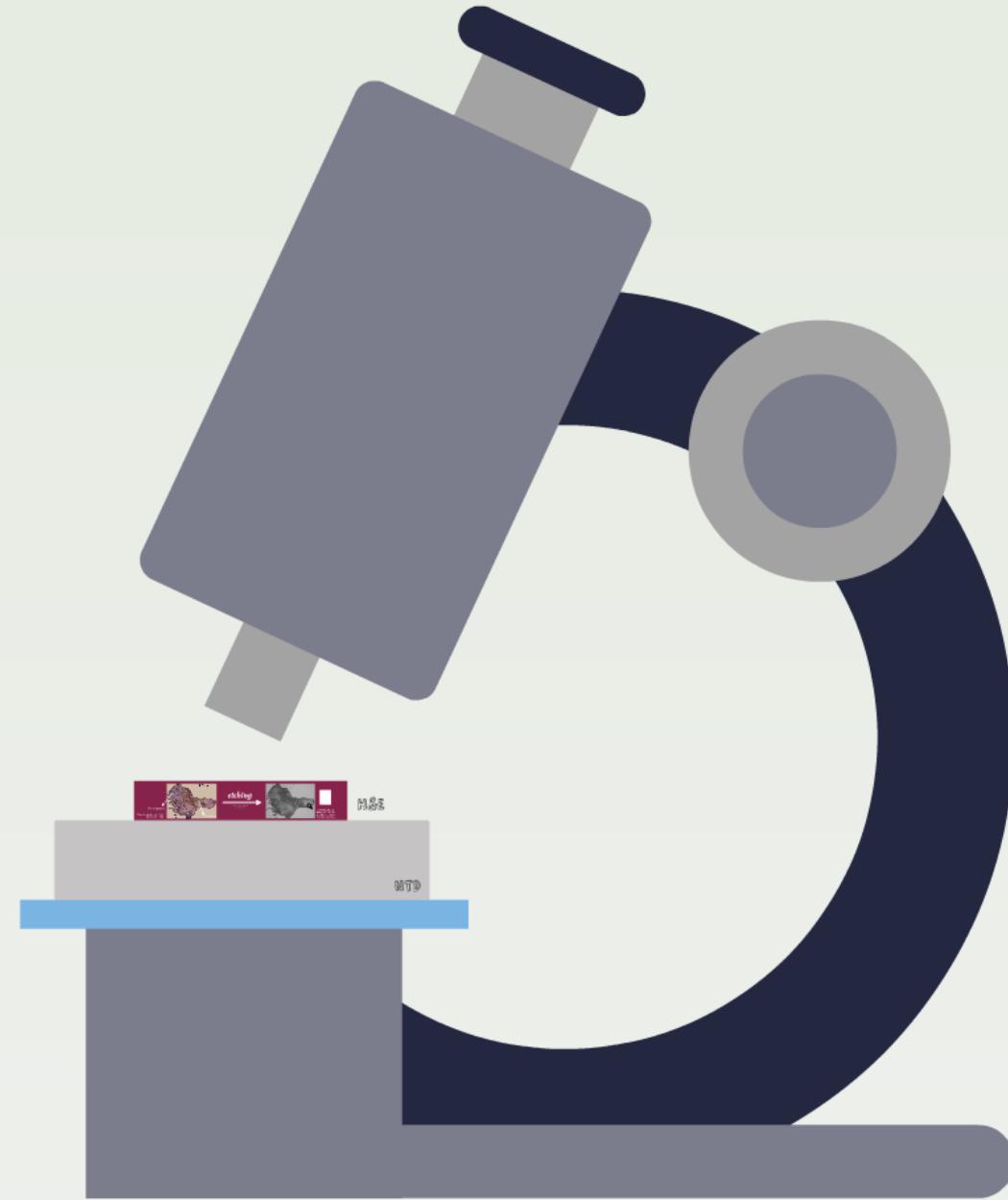
Autorradiografía de hoja de poroto ($10^{12} \text{ n.cm}^{-2}$). Realizadas en nuestro laboratorio.



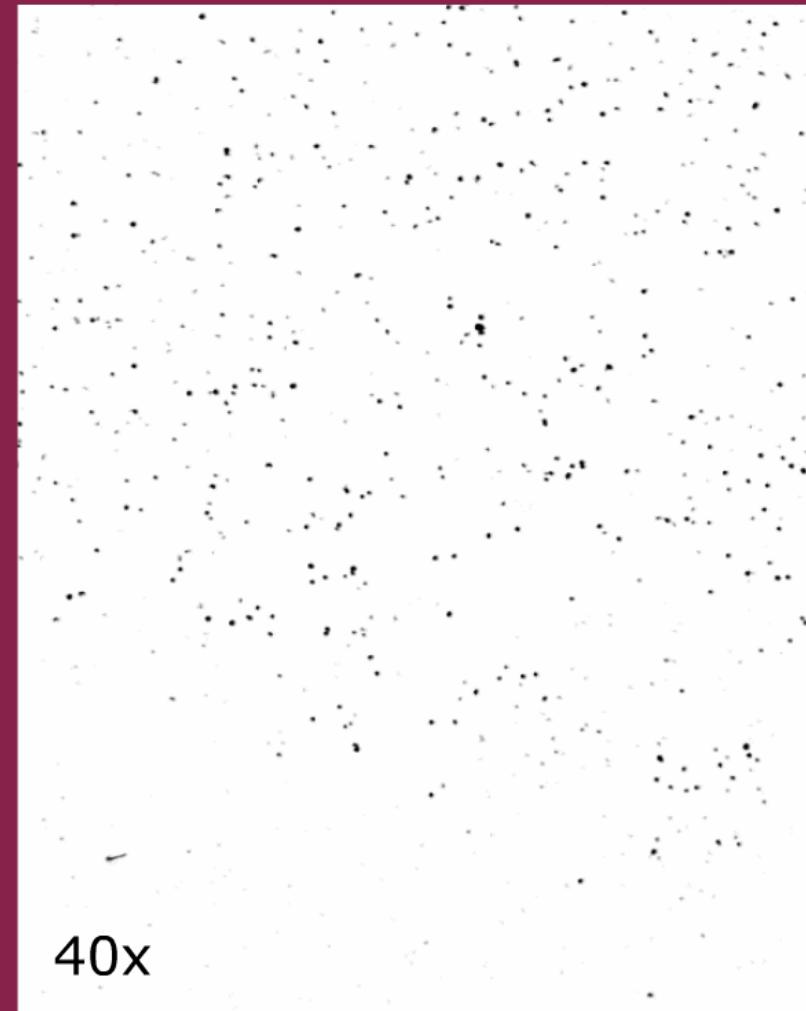
Autorradiografía de corte de nódulo de hígado. (Altieri et al., 2004)

¿Cómo se forma la imagen autorradiográfica?

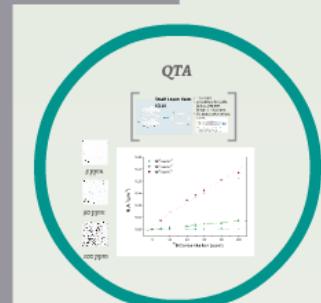








Aproximaciones y Aplicaciones de la Autorradiografía



Hígado normal de pacientes

Distribución homogénea de b_{exp}

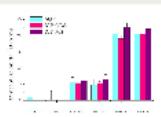


Melanoma en ratones NUDE

Evaluación de la distribución
de un modelo experimental en
desarrollo



Validación de los sistemas de calibración

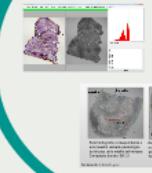


Bolsa de la
mejilla del
hámster

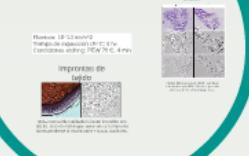
- Análisis de la captación de diferentes compuestos borados
 - Estudio de la microdistribución de boro en diferentes protocolos de BNCT



BNCT-RI
PF Carolina V



卷之三



Técnicas "Convencionales"

QTA QPA

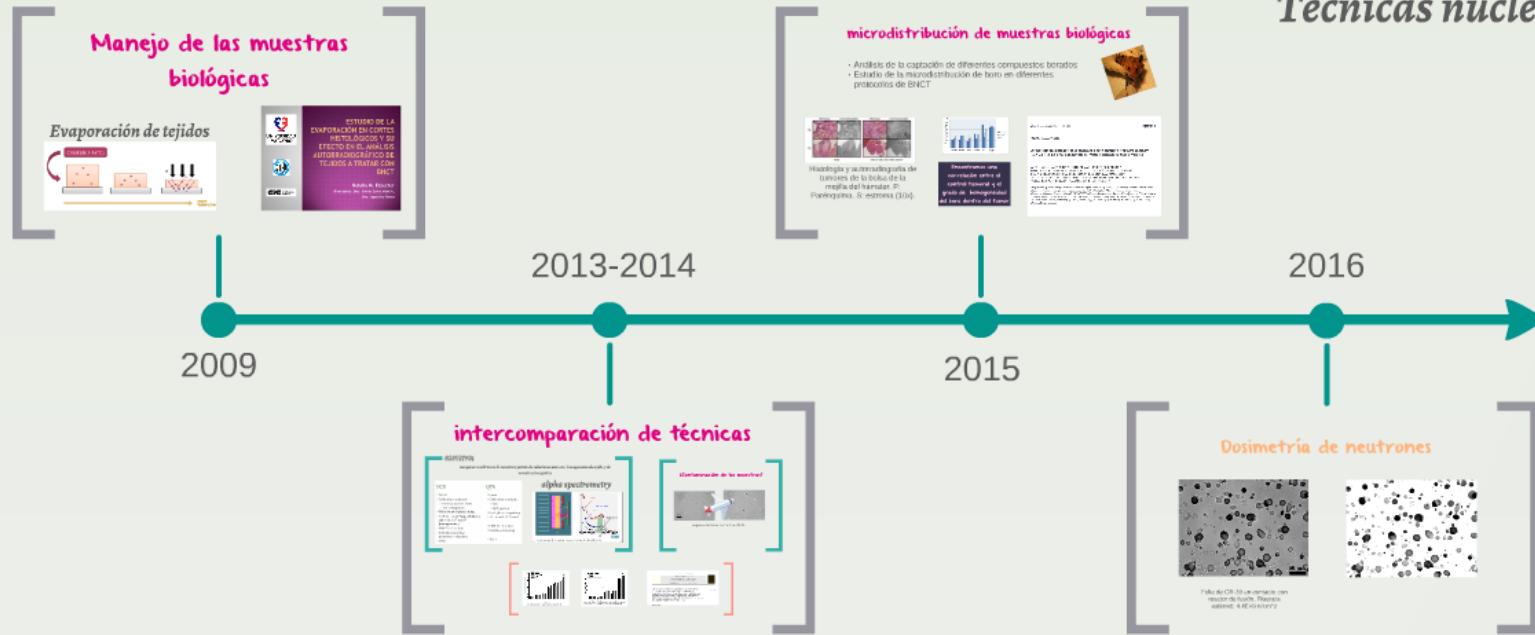
alta
resolución
UV HRQAR



Detección en tiempo real de la radiación emitida en la reacción de captura neutrónica de B-10

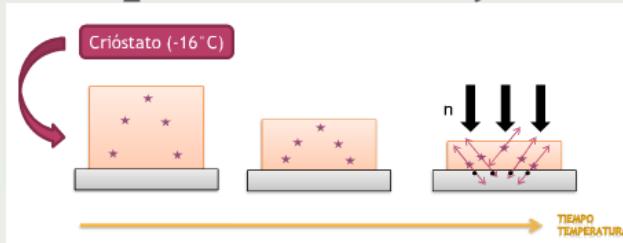
Detector: sensor CCD 6
CMOS
(Charge-Coupled Device/
Complementary Metal Oxide
Semiconductor)

Colaboración CNEA-UNIPV-INFN



Manejo de las muestras biológicas

Evaporación de tejidos



2009

intercomparación de técnicas

OBJETIVO:

comparar mediciones de muestras patrón de soluciones acuosas, homogenatos de tejido y de muestras incógnitas

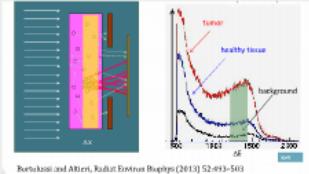
NCR

- CR-39
- Calibration standards:
 - Boron aqueous solutions
 - Liver homogenates
- TRIGA Mark II (Pavia, Italy)
 - $1,4 \times 10^{11} \text{ n.cm}^{-2}$ (aq solutions)
 - and $1,96 \cdot 10^{10} \text{ n.cm}^{-2}$ (homogenates)
- PFW, 70 °C, 10 min
- Individual counting (roundness selection)
- 115x

QTA

- Lexan
- Calibration standards:
 - SLCs
 - LMP agarose
- RA-3 (Bs As, Argentina)
 - $10^{11} \text{ n.cm}^{-2} \text{ to } 10^{12} \text{ n.cm}^{-2}$
- PEW, 70 °C, 2 min
- Individual counting
- 400 x

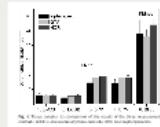
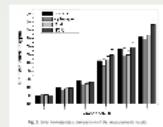
alpha spectrometry



¿Contaminación de las muestras?



Imágenes de las zonas "control" de CR-39



intercomparación

OBJETIVO:

comparar mediciones de muestras patrón de soluciones acuosas, homogenatos de tejido y de muestras incógnitas

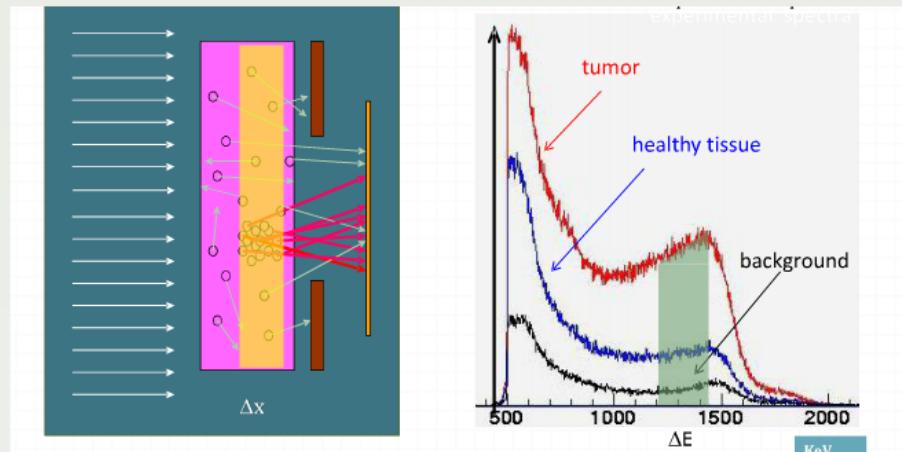
NCR

- CR-39
- Calibration standards:
 - Boron aqueous solutions
 - liver homogenates
- TRIGA Mark II (Pavia, Italy)
- $1,04 \cdot 10^{11} \text{ n.cm}^{-2}$ (aq solutions) and $1,96 \cdot 10^{10} \text{ n.cm}^{-2}$ (homogenates)
- PEW, 70 °C, 10 min
- Individual counting (roundness selection)
- 115x

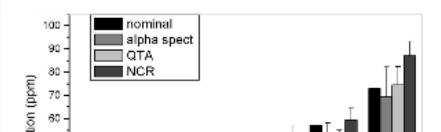
QTA

- Lexan
- Calibration standards:
 - SLCs
 - LMP agarose
- RA-3 (Bs As, Argentina)
- $10^{11} \text{ n.cm}^{-2}$, $10^{12} \text{ n.cm}^{-2}$
- PEW, 70 °C, 2 min
- Individual counting
- 400 x

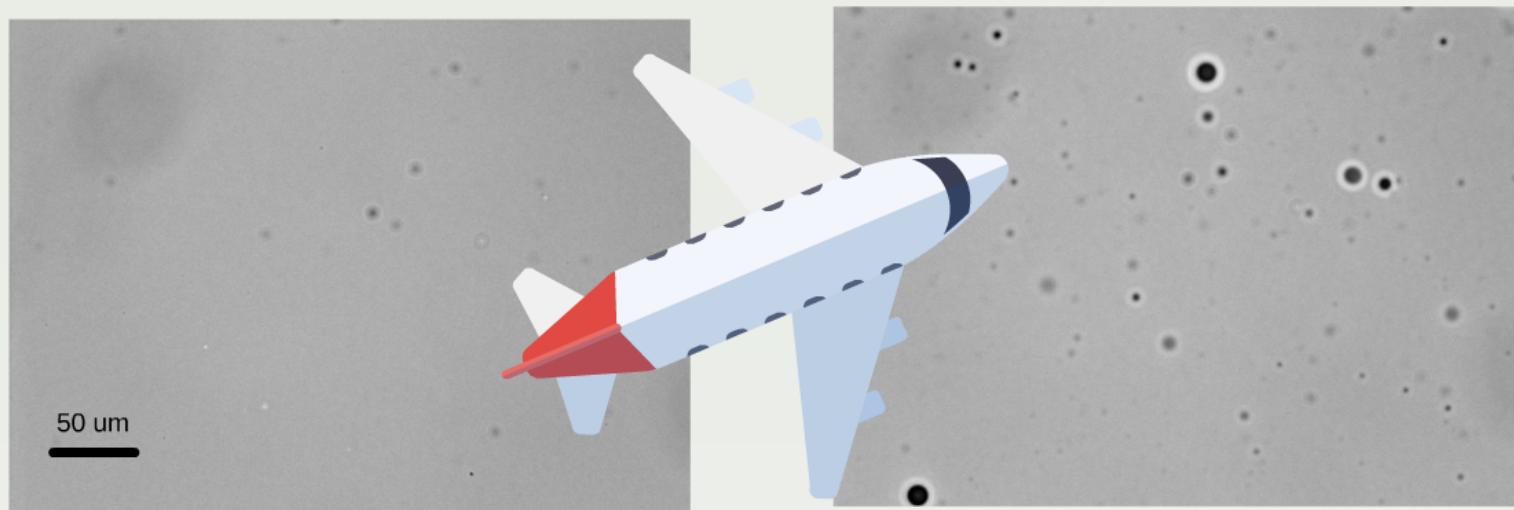
alpha spectrometry



Bortolussi and Altieri, Radiat Environ Biophys (2013) 52:493–503

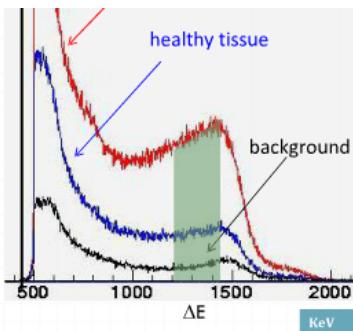
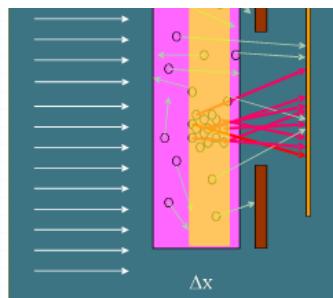


¿Contaminación de las muestras?



imágenes del zonas "control" de CR-39

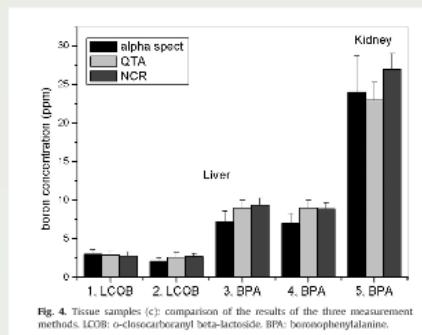
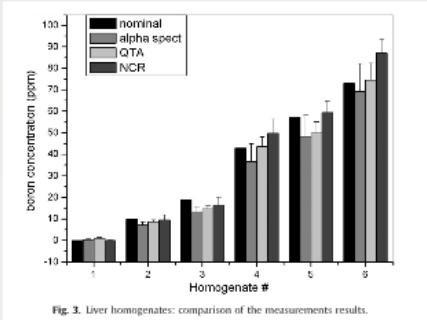
ose
Argentina)
 10^{12} n.cm^2
2 min
ounting



Bortolussi and Altieri, Radiat Environ Biophys (2013) 52:493–503

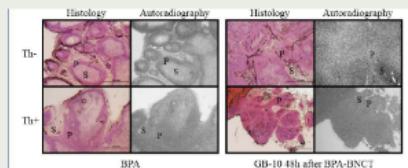


imágenes de las zonas "control" de CNEA

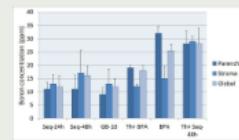


microdistribución de muestras biológicas

- Análisis de la captación de diferentes compuestos borados
- Estudio de la microdistribución de boro en diferentes protocolos de BNCT



Histología y autorradiografía de tumores de la bolsa de la mejilla del hámster. P: Parénquima. S: estroma (10x).



Encontramos una correlación entre el control tumoral y el grado de homogeneidad del boro dentro del tumor

Acta Oncología, 2015; 54: 99–106

ORIGINAL ARTICLE

Assessing advantages of sequential boron neutron capture therapy (BNCT) in an oral cancer model with normalized blood vessels

informa
biomedica

ANA J. MOLINARI¹, SILVIA I. THORP², AGUSTINA M. PORTU^{1,3},
GISELA SAINT MARTIN¹, EMILIANO C. C. POZZI^{4,5}, ELISA M. HIBER¹,
SILVA BORTOLUSSI⁶, MARÍA E. FIOMZ⁷, ROMINA P. AROMANDO⁸,
ANDREA MONTI HUGHES⁹, MARCELA A. GARABALINO¹⁰, SAVERIO ALITER¹¹,
VERÓNICA A. TRIVILLINI^{1,3} & AMANDA E. SCHWINT^{1,3}

¹Department of Radiobiology, National Atomic Energy Commission (CNEA), San Martín, Province Buenos Aires, Argentina, ²Department of Interventional and Control, CNId, San Martín, Province Buenos Aires, Argentina, ³National Research Council (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, ⁴Department of Research and Production Reactors, CNEA, San Martín, Province Buenos Aires, Argentina, ⁵Department of Nuclear and Theoretical Physics, University of Pavia, Pavia, Italy, and ⁶Faculty of Dentistry, University of Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

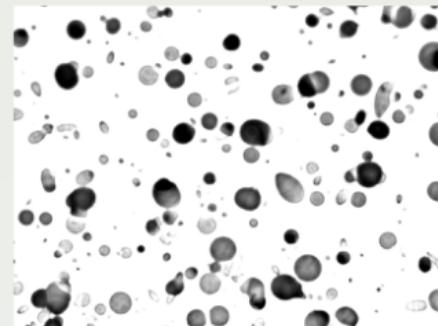
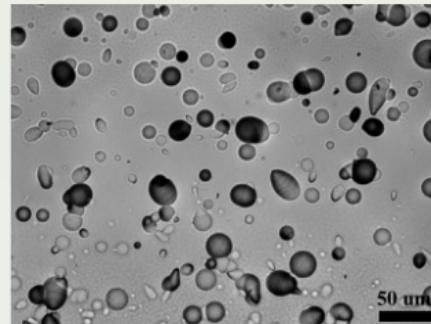
2015

2016

L5



Dosimetría de neutrones



Folia de CR-39 en contacto con
reactor de fusión. Fluencia
estimada: 4,4E+9 n/cm²



Muchas gracias

Técnicas nucleares para medir boro ... ¡acercando resultados!



Agustina Portu

CNEA - CONICET - UCA



Prezi

portu@cnea.gov.ar
agustina.portu@gmail.com