

Albira



EL NUEVO ESTÁNDAR EN IMAGEN
MULTIMODAL AVANZADA PRE-CLÍNICA



- Introducción a Albira

- Albira SPECT. Fundamentos y Tecnología
- Albira CT. Fundamentos y Tecnología.
- Albira Software. Uso de Equipo

- Aplicaciones SPECT-CT.
 - Imágenes
 - Trazadores
 - Estado del Arte en Investigación



Albira. Tecnología Innovadora

Sistema Avanzado de Investigación Pre-Clínica para Pequeños Animales

PET + CT + SPECT

- Multimodal, Modular y Completamente Integrado
- **Tecnología SUPERIOR, Exclusiva e Innovadora.**
- **Inigualable** Calidad de Imagen: Contraste, resolución, sensibilidad, reconstrucción ultra-rápida.
- **Cuantificación Precisa.**
- Software de usuario **Sencillo y Potente**
- Protocolos “ready to use”, personalizados y flexibles.
- Compacto, completamente blindado
- Sistema Robusto y con un elevado índice de Coste/Beneficio.





Albira en la Investigación Traslacional

Nexo de unión crítico entre los estudios in-vitro, los modelos preclínicos en animales y los estudios clínicos

- **La Imagen Molecular:** Es una herramienta enormemente potente para los estudios biológicos, desarrollos de nuevos fármacos, expresión genética, estudios longitudinales **repetibles** en el mismo sujeto...

- **Exclusivas Ventajas Clave:** **Cuantificación, estudios de bio-distribución in-vivo, identificación selectiva de procesos biológicos específicos.**

- Una herramienta sin precedentes para evaluar la **progresión de las enfermedades** y las **respuestas a terapias.**
- **Evidencia en la reducción del tiempo de investigación con un balance coste/beneficio óptimo**



Configuraciones Albira

1 - Ring	2 - Ring	3 - Ring	S102	S108	CT
X					
	X				
		X			
			X		
				X	
					X
X			X		
X				X	
X					X
	X		X		
	X			X	
	X				X
		X	X		
		X		X	
		X			X
			X		X
				X	X
X			X		X
X				X	X
	X		X		X
	X			X	X
		X	X		X
		X		X	X



Albira. Vista General

Exclusive Albira PET system

- Exclusive, proprietary single crystals, associated detectors and dedicated PET electronics
- Leading, high-resolution 3-D images with novel continuous DOI correction
- High sensitivity detectors, 8 detectors per ring, 1, 2, or 3 rings per system

Quantitative, intuitive CT

- Returns fully calibrated data quantified in Hounsfield units
- Automatic fusion with PET and SPECT images including attenuation correction
- Two-dimensional digital X-ray detector
- Rapid acquisition and reconstruction

High Resolution, Sensitive SPECT

- 2 rotating gamma cameras built with Albira's proprietary single crystal detectors and PSPMTs
- Variable FOV
- Single and multi-pinhole configurations

Animal Management Chamber

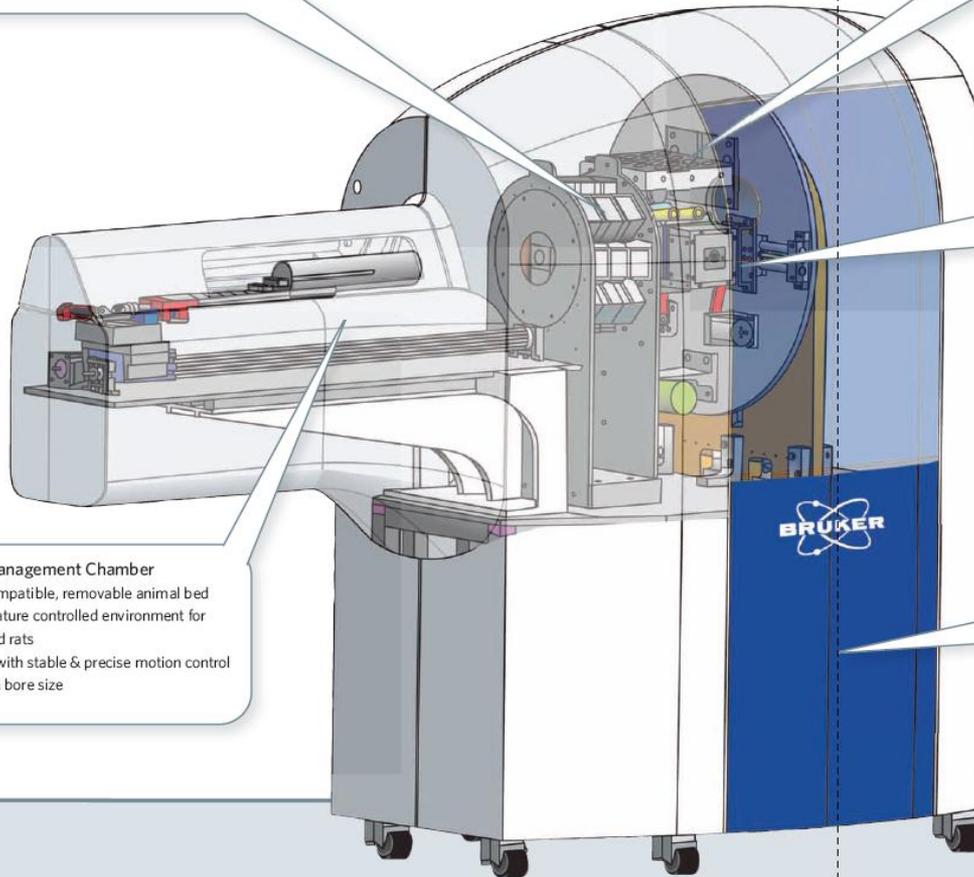
- MRI-compatible, removable animal bed
- Temperature controlled environment for mice and rats
- Gantry with stable & precise motion control
- 105 mm bore size

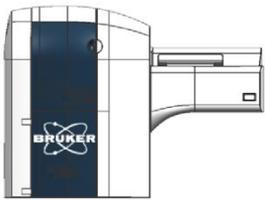
Electronics Core

- Embedded acquisition computer
- Easy access for maintenance
- Advanced air cooling system

Small Footprint

- Compact size (2.2 m x 0.9 m) fits in your laboratory
- Upgradeable to bi-modal and tri-modal system within existing footprint





Albira. Tecnología Exclusiva

Tecnología Única e Innovadora, Fiable y Probada

- Sentinella utiliza la misma tecnología base (CC + PMT)

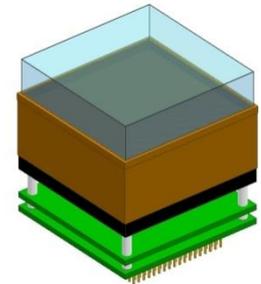
- * Imagen en tiempo real en sala operatoria
- * 20000+ Pacientes
- * 60 hospitales por todo el mundo

- Generaciones anteriores de Albira

- * desde 2006 trabajando con pequeños animales)

- Nuevo PET Dedicado para cancer de mama MAMMI

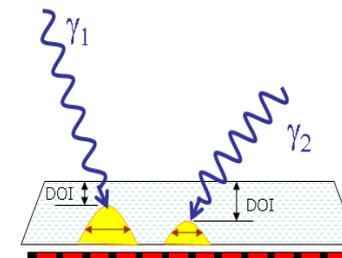
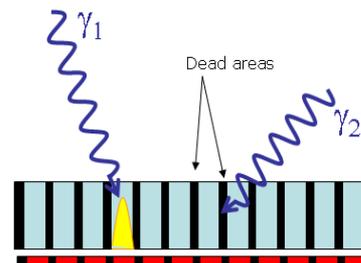
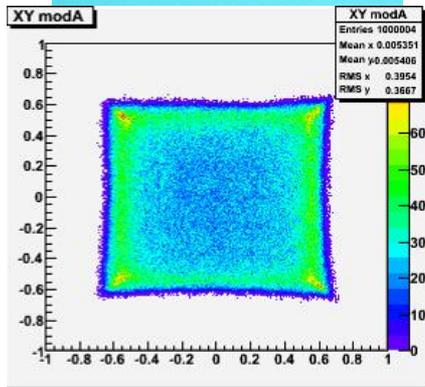
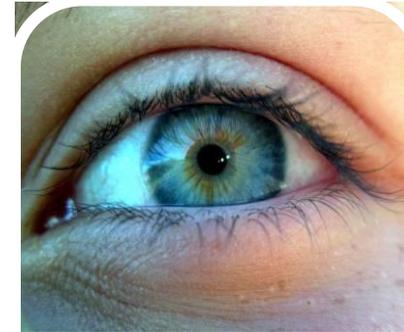
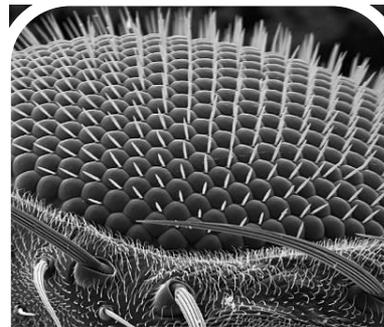
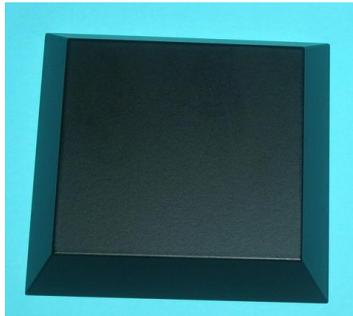
- Tecnología patentada





Albira. Tecnología de Cristal Continuo

- Cristal Continuo: Uso de un cristal LYSO monolítico en cada módulo detector. Trapezoidal, pintado de negro.
- Cristales Pixelados: Cada pixel debe ser cortado, pulido, pintado y pegado. Mayores costes, áreas muertas, mantenimiento complicado.



Dado que la DOI se calcula a partir de la distribución de luz en todo el cristal, dicha información sólo puede calcularse con cristales continuos y NO con cristales pixelados directamente.



ALBIRA SPECT

FUNDAMENTOS Y TECNOLOGÍA



Imagen Molecular Nuclear

Tipos de imagen molecular:

Funcional

- PET Positron Emission Tomography
- SPECT Single Photon Emission Computed Tomography

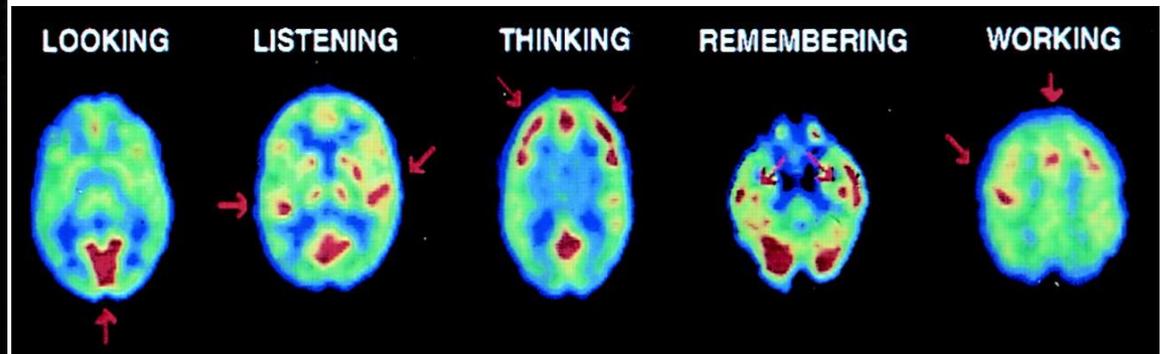
Estructural

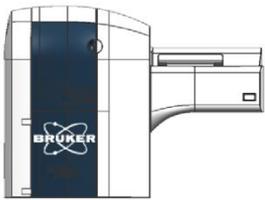
- CT Computed Tomography.
- MRI Magnetic Resonance Imaging



Imagen Molecular Nuclear

Estructural vs. Funcional

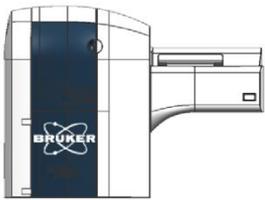




SPECT

Single
Photon
Emission
Computed
Tomography

- El isótopo emite directamente los rayos gamma desde el núcleo.
- La energía de los rayos gamma depende del isótopo utilizado. Los valores típicos oscilan entre los 40 y los 250 keV.
- Algunos de los isótopos más comunes son:
 - **Tc99m: HL = 6 horas, E = 140 keV**
 - Ga67: HL = 3,26 d, diferentes energías, 93 keV el mas común (40%)
 - In111: HL = 2,8 d E = 171 keV
 - Iodo, muchos isótopos!
 - I121 and I123, energía similar al Tc99m
 - I131 altas energías
 - I-125 bajas energías
 - TI201: HL = 3 d E = 167,4 keV



Fundamentos SPECT

SPECT-isotopes	Half-life	γ -Energy	
^{99m}Tc	6.02 h	141 keV (89 %)	
^{111}In	2.80 d	171 keV (91 %), 245 (94 %)	
^{67}Ga	3.26 d	93 (39 %), 185 (21 %), 300 (17 %), 394 (5 %)	
^{123}I	13.22 h	159 (83 %)	
Therapy/SPECT isotopes	Half-life	β -Energy _{average} [keV]	γ -Energy [keV]
^{177}Lu	6.65 d	134 (100 %)	113 (10 %), 208 (10 %)
^{186}Re	3.72 d	347 (93 %)	137 (9.5 %)
^{188}Re	17.0 h	763 (100 %)	155 (16 %)
^{67}Cu	2.58 d	141 (100 %)	185 (49 %)
^{131}I	8.03 d	182 (100 %)	365 (82 %)



Fundamentos SPECT

Single

Photon

Emission

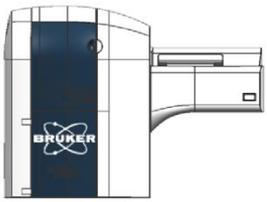
Computed

Tomography

- El trazador inyectado está sintetizado con un isótopo que emite fotones desde el núcleo.
- Los rayos gamma atraviesan el sujeto en estudio y llegan hasta los detectores
- Las Gamma-cámaras registran los impactos de los fotones, pero no pueden saber su origen

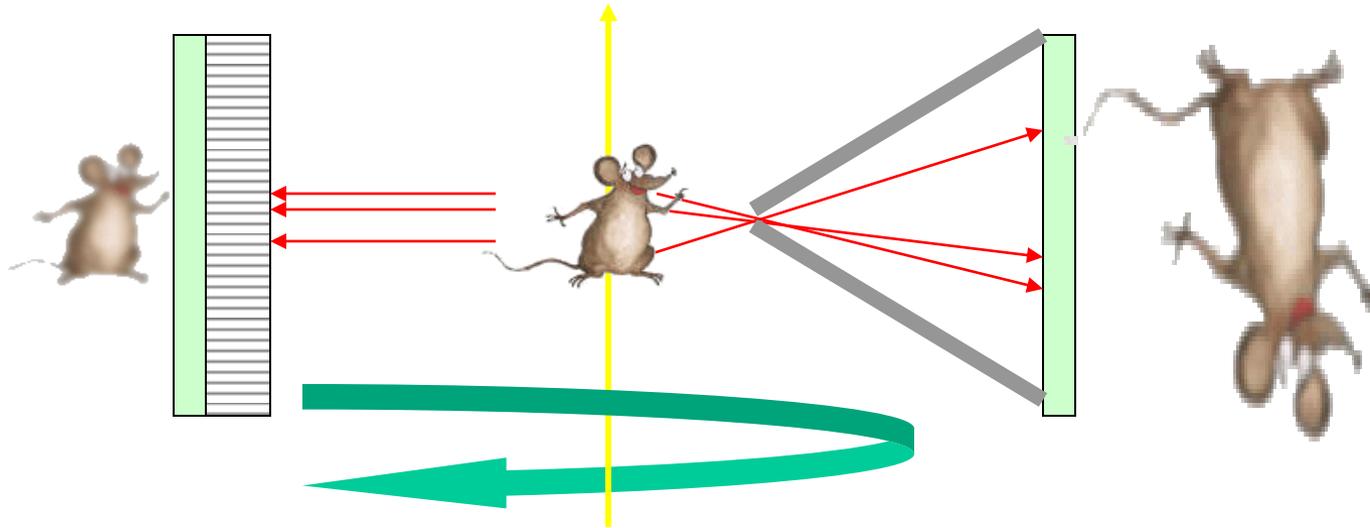


Se necesita colimar la radiación



Fundamentos SPECT. Colimadores

Pinhole vs. Colimador Paralelo



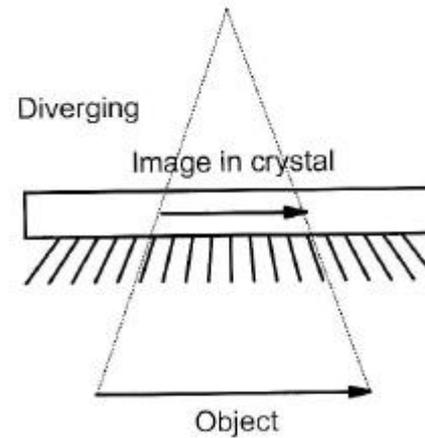
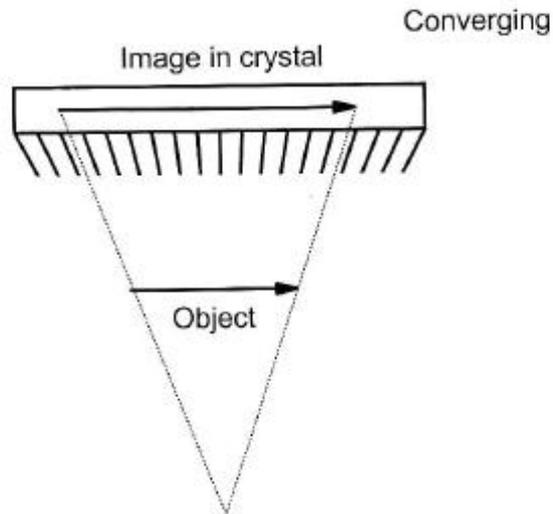
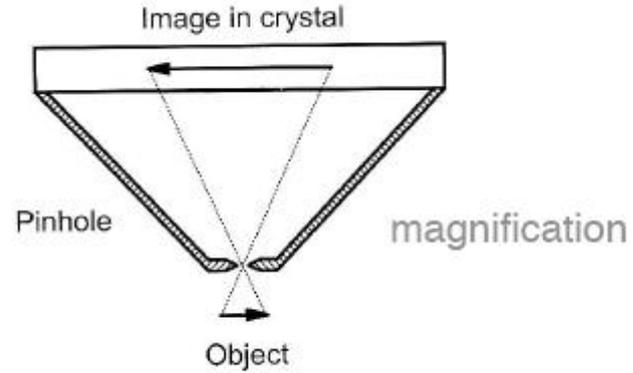
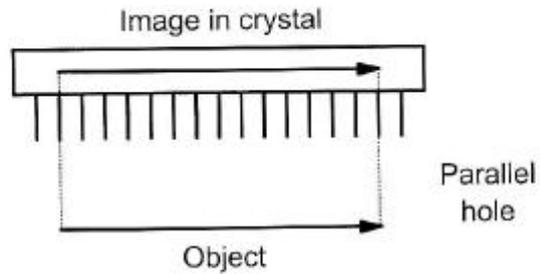
Ventaja principal del colimador Pinhole: MAGNIFICACIÓN DE LA IMAGEN



Colimador Pinhole : ALTA resolución espacial, BAJA sensibilidad

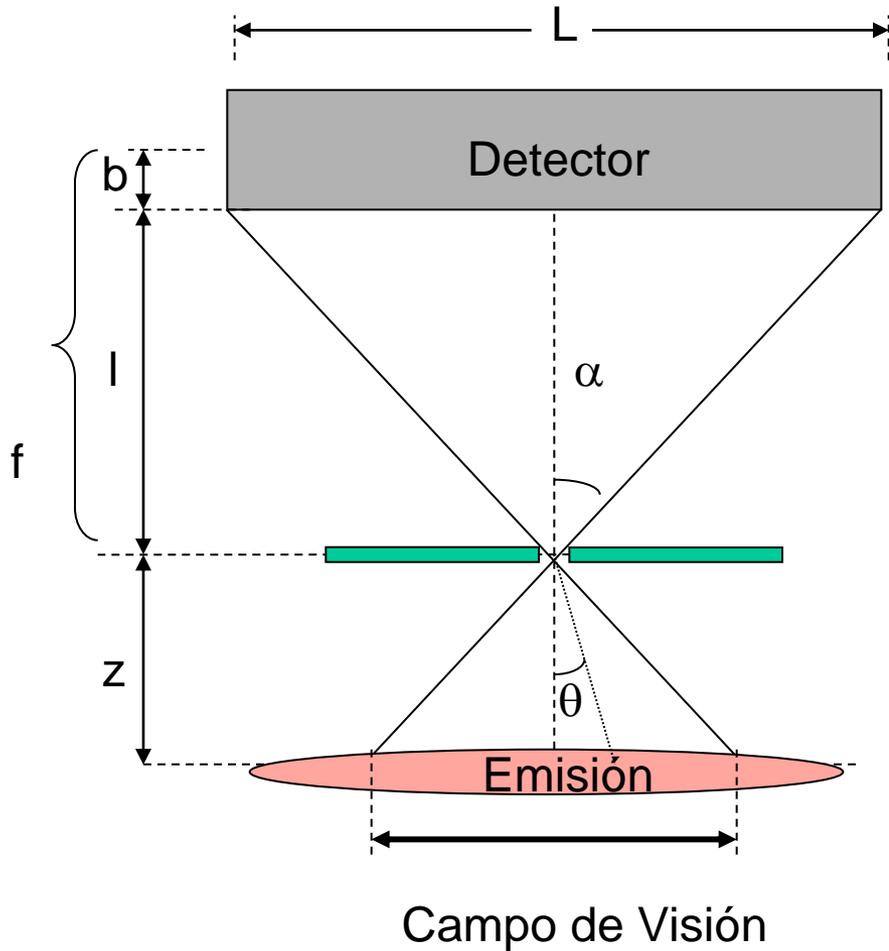


Fundamentos SPECT. Colimadores





Fundamentos SPECT. Parámetros



- **Campo de Visión (FoV)**

$$FoV = \frac{z}{f} \cdot L$$

- **Resolución espacial:**

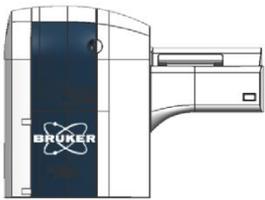
$$R_0^{geom} = \frac{D_e(f+z)}{f}$$

$$\text{Resolution} = \sqrt{(R_0^{geom})^2 + \left(\frac{z}{f}\right)^2 R_i^2}$$

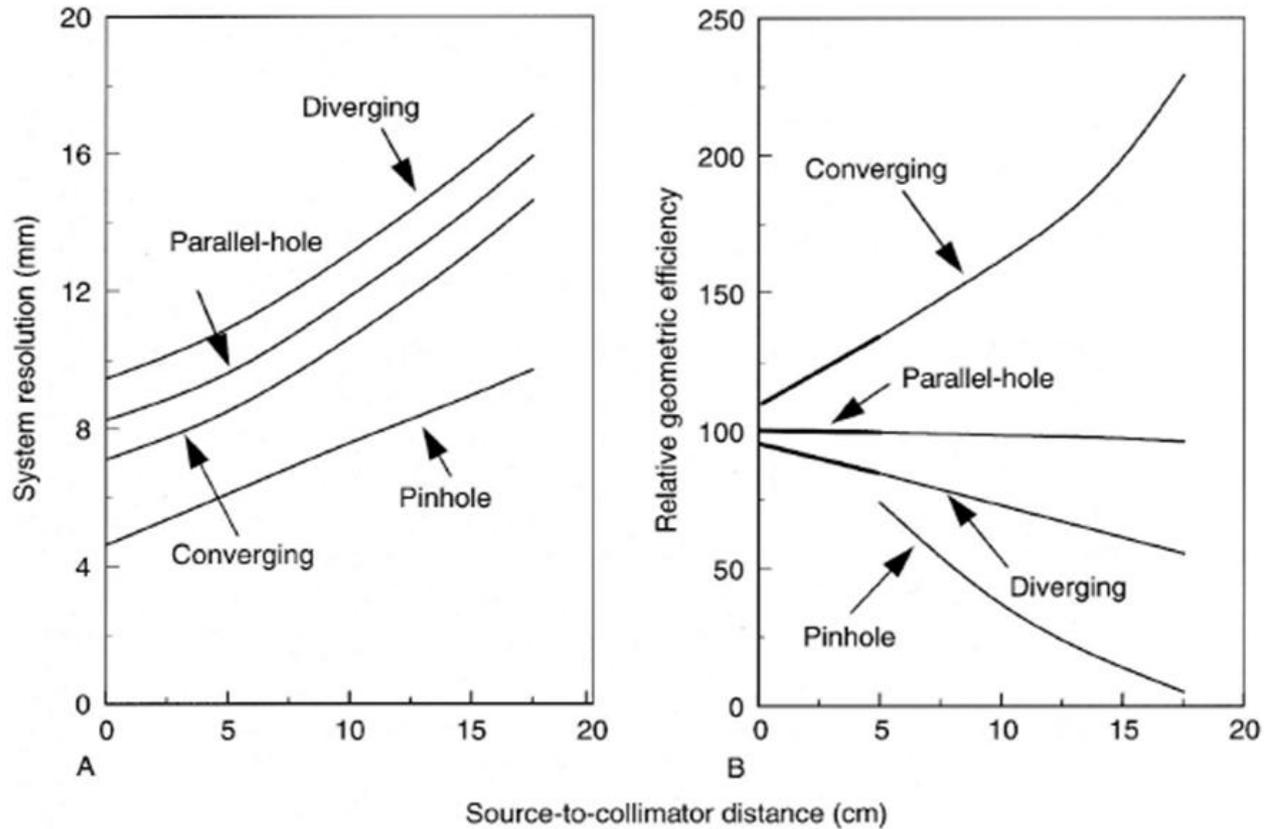
- **Sensibilidad:**

$$\text{Eficiencia} = \frac{D_e^2 \cos^3 \theta}{16z^2}$$

Sensibilidad \propto Eficiencia



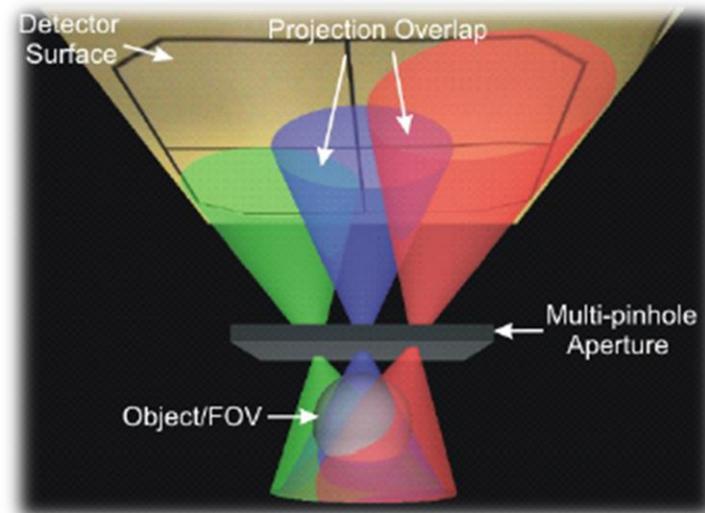
Fundamentos SPECT. Parámetros

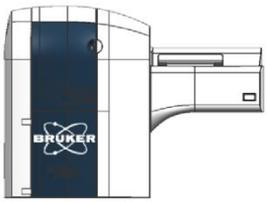




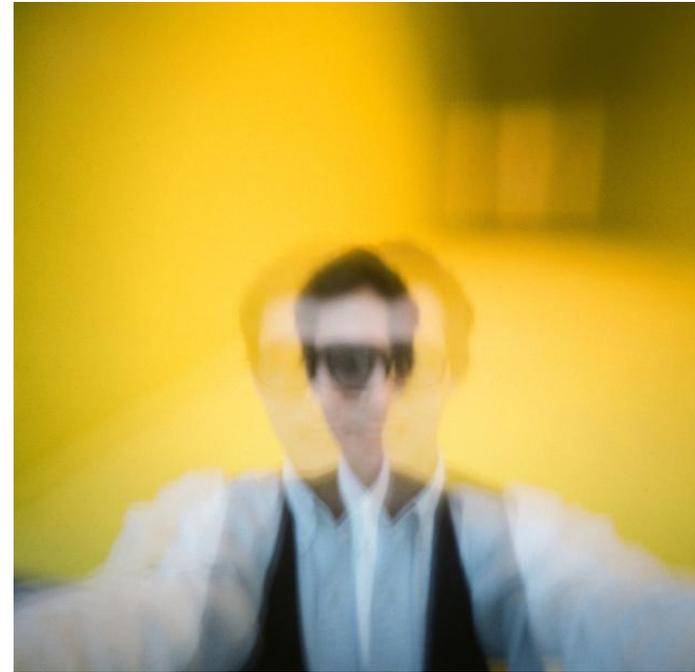
Fundamentos SPECT. Colimador Multi-Pinhole

- Multiplica el la sensibilidad del colimador Pinhole
- Sin embargo, introduce incertidumbre sobre el origen de los rayos gamma. La multiplexación tiene un impacto directo en la resolución espacial.
- No pueden ser utilizados para imágenes 2D. Tan sólo los algoritmos de reconstrucción 3D pueden resolver el problema.





Fundamentos SPECT. Colimador Multi-Pinhole





Fundamentos SPECT. Detección

Single

Para adquirir imágenes SPECT, la gamma-cámara debe rotar alrededor del sujeto.

Photon

Se adquieren datos en ciertas posiciones. Típicamente se toman proyecciones cada 3-6 grados.

Emission

En muchos casos, una rotación de 360 grados es necesaria para una reconstrucción óptima.

Computed

Tomography

El tiempo de adquisición para cada proyección también es una variable.

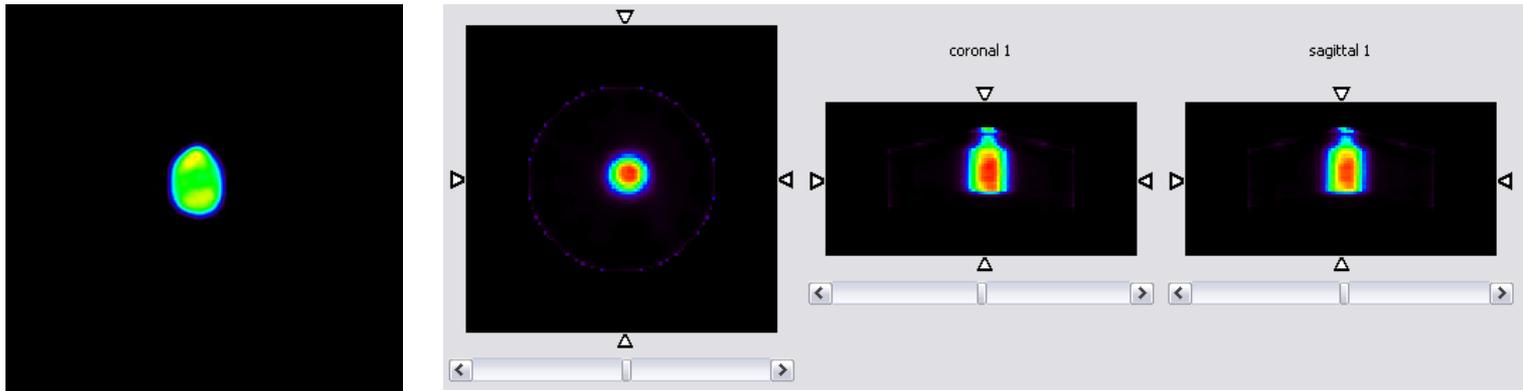


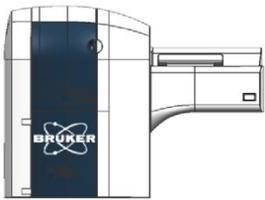
Los sistemas de doble cámara reducen el tiempo de adquisición a la mitad.



Fundamentos SPECT. Reconstrucción

- A partir de los datos de las proyecciones, se debe reconstruir una imagen tridimensional. Dicha imagen debe contener la distribución del trazador en el campo de visión.
- Los algoritmos de reconstrucción son los mismos que para otras modalidades de imagen, como PET y están basados en Líneas de Respuesta (LOR), trazadas desde el punto de impacto y pasando por el centro del Pinhole.



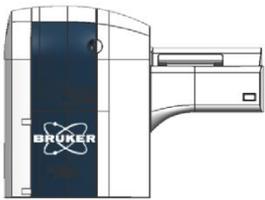


Fundamentos SPECT. Reconstrucción

- El modelo o matriz del sistema relaciona el objeto (la distribución espacial del isótopo) con la imagen:

$$\text{Imagen} = M \times \text{Objeto}$$

- La matriz puede ser calculada analíticamente o utilizando métodos numéricos (Monte Carlo).
- Hay grupos de investigación tratando de obtener la inversa.
- Modela la geometría del sistema, la geometría del colimador y los efectos físicos como la atenuación.
- A cada par LOR – voxel se le asigna un peso específico.
- Son matrices dispersas, pero aun así pueden ocupar varios Gbs en disco.



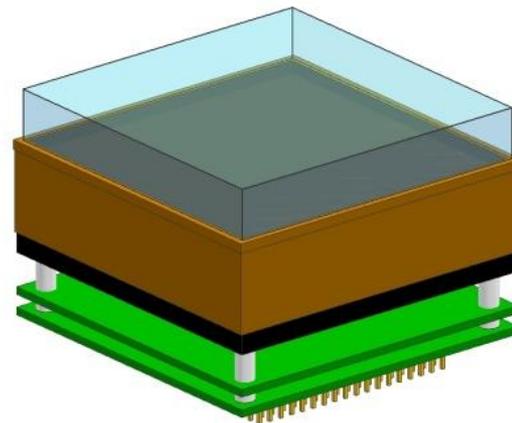
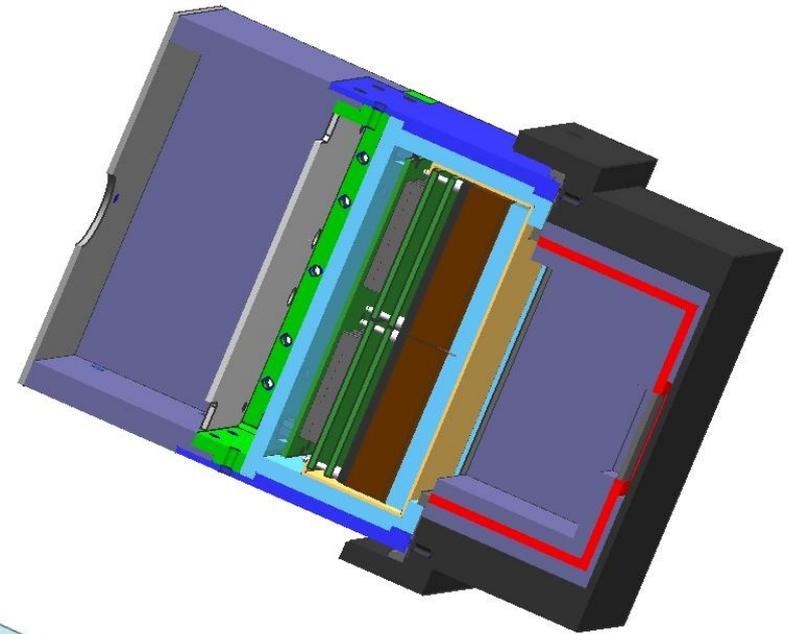
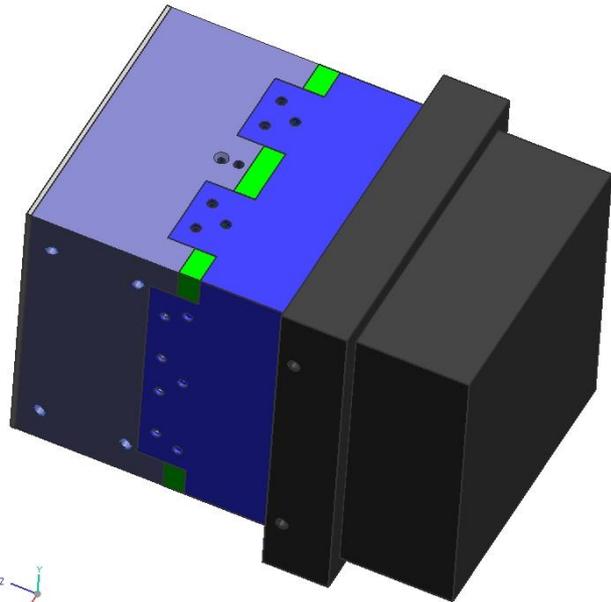
Módulo SPECT Exclusivo

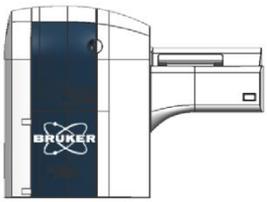
- **CsI(Na) Cristal**
 - S102 Detector de 50x50mm
 - S108 Detector de 100x100mm
- **Hamamatsu PMT H8500**
 - S102 -> x1.
 - S108-> x4.
- **Electrónica Propietaria**
 - Controlador Cypress Integrador (firmware actualizable)
 - Conversión ADC integrada
 - Conexión USB directa al ordenador de adquisición





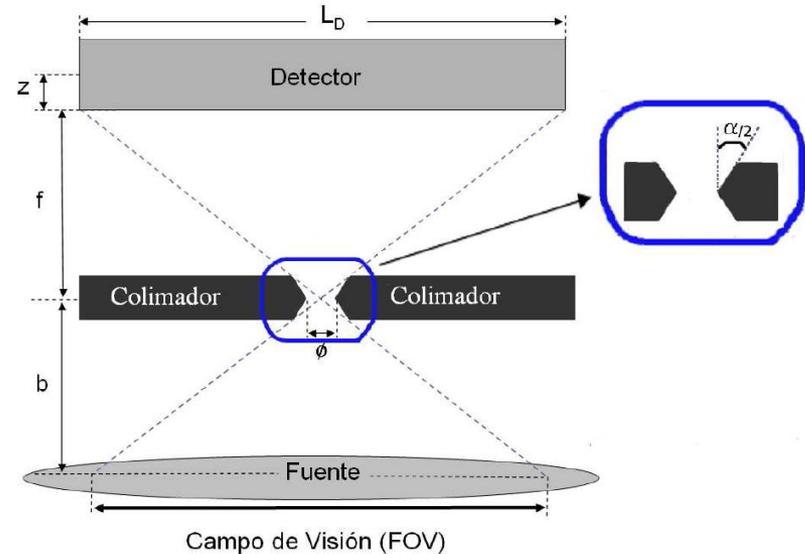
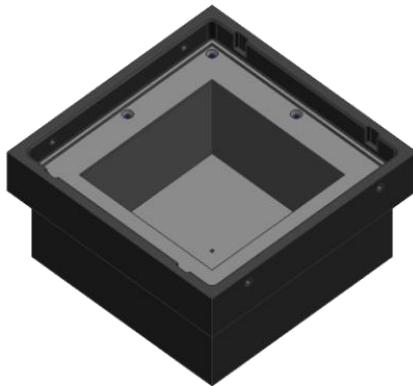
Tecnología ALBIRA-SPECT



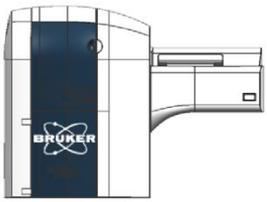


Tecnología ALBIRA-SPECT. Colimadores

- Sentinella S108. Colimador Pinhole
 - Mismo concepto que S102 (4 veces mayor)
 - 1mm de tamaño central
 - 64mm de distancia focal
 - 5mm grosor (Pb)
 - Lentes de Tungsteno

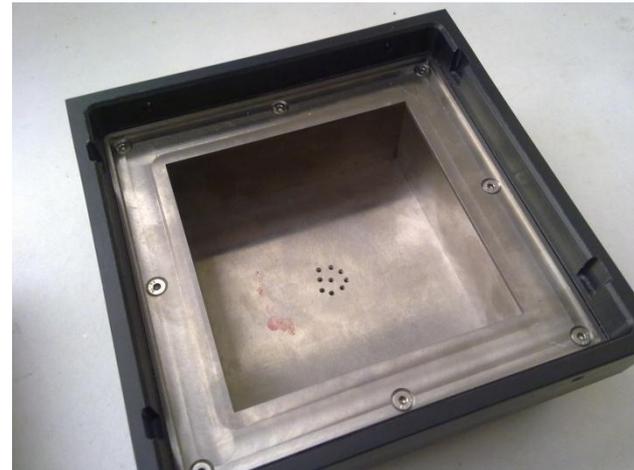


K



Tecnología ALBIRA-SPECT. Colimadores

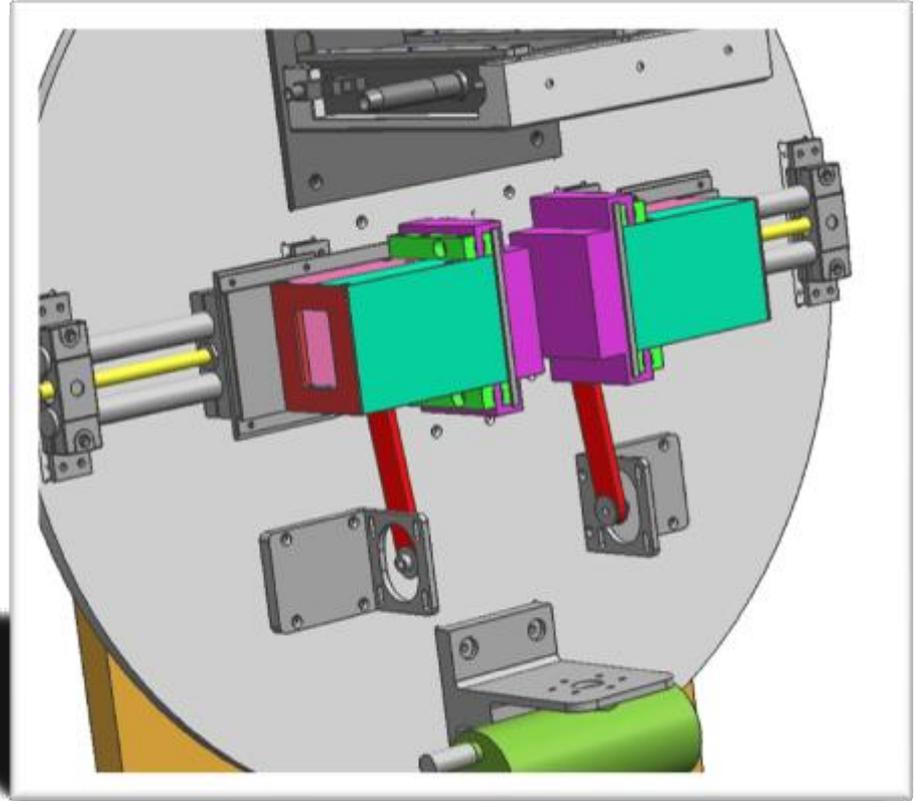
- Sentinella S108. Colimador Multipinhole
 - Configuración de 9 agujeros no-regular
 - 1mm de tamaño central
 - 45mm de distancia focal
 - 5mm de grosor (Pb)
 - Lentes de Tungsteno
 - Hasta 1000cps/MBq





Tecnología ALBIRA-SPECT. Campo de Visión

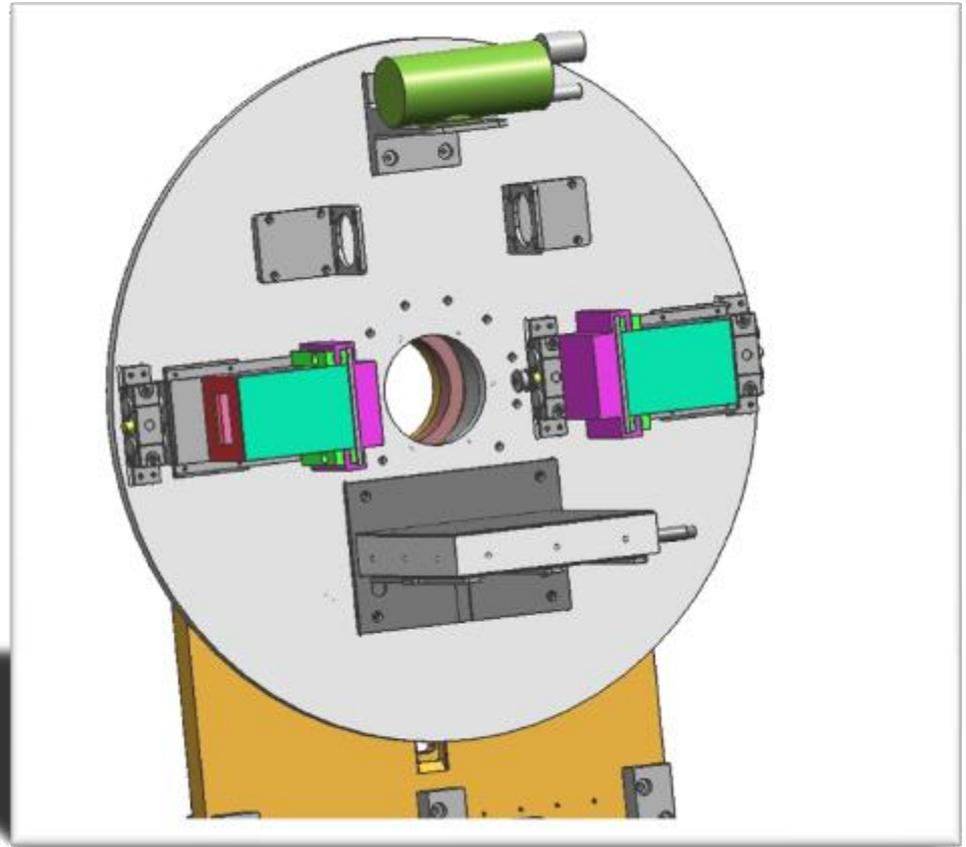
- El sistema SPECT permite diferentes configuraciones de FOV
- Las cámaras se mueven gracias a un actuador lineal.
- FOV para S102
 - 20, 40, 60, 80
- FOV para S108
 - 30, 50, 80, 120
- Cada FOV debe ser calibrado (para cada tipo de colimador)





Tecnología ALBIRA-SPECT. Adquisición

- El sistema SPECT debe rotar el anillo para adquirir proyecciones en los 360°.
- Se capturan 60 Proyecciones (30 cada cámara)
- Modos de Captura:
 - Tiempo Medio
 - Tiempo Constante
- Cada proyección se corrige por el decaimiento del isótopo.

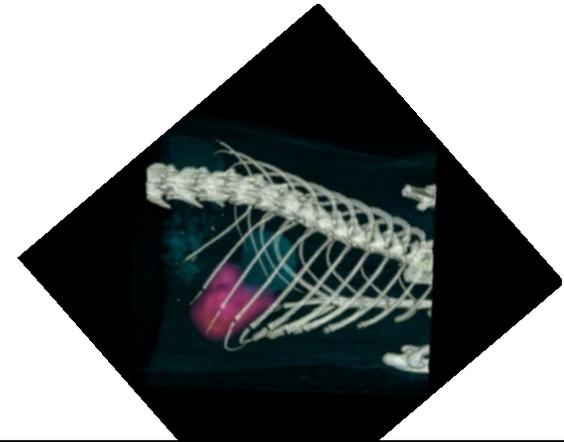




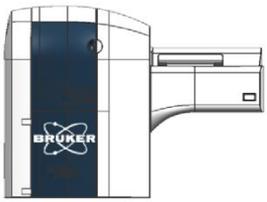
Albira. Especificaciones SPECT

Robusto **Rendimiento** en SPECT

- Dos gamma-cámaras **Sentinella**, montadas en un sistema rotatorio en posiciones opuestas (opciones S102 y S108).
- Colimadores Pinhole y Multi-pinhole
- **Alta resolución espacial de 0.6 mm**
- FOV Variable entre 140 y 20 mm
- Amplio rango de energías: desde 30 up to 400 keV
- Sensibilidad > 1000 cps / MBq
- Resolución energética del 14% a 140 keV.
- Tiempo de Adquisición menor de 20 min. con 60 proyecciones.
- **Tiempos de Reconstruction menore de 5 min.**



Lung lesions



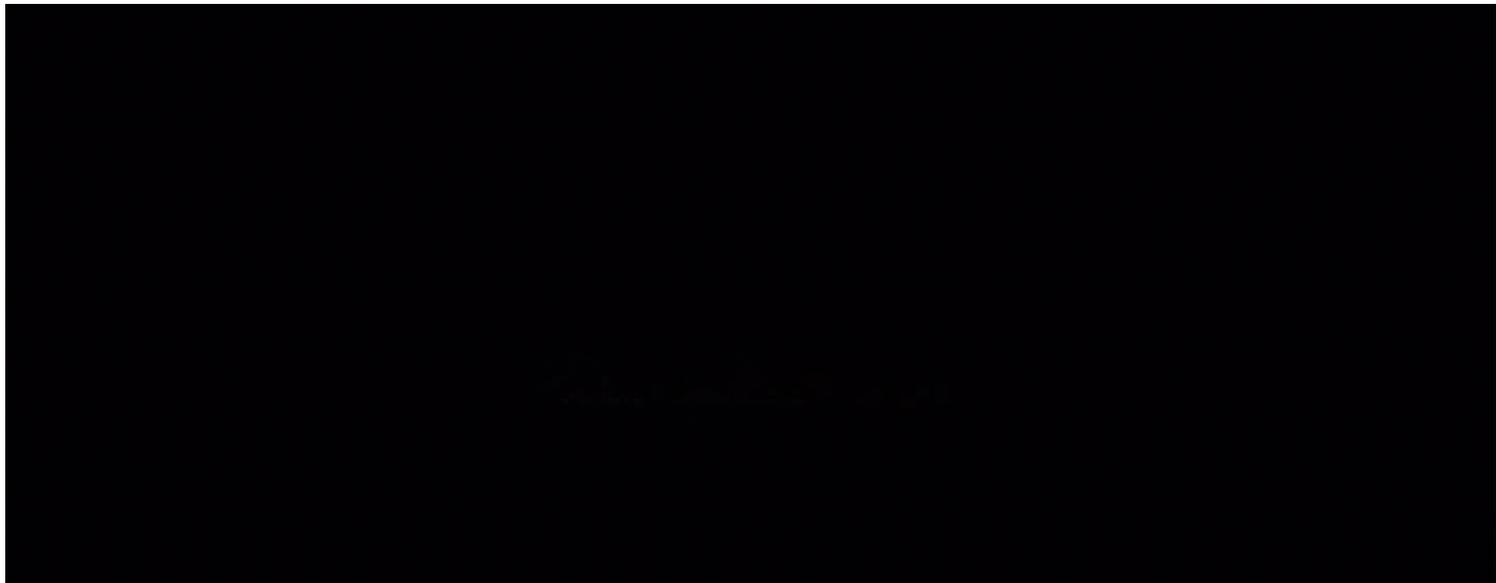
ALBIRA CT

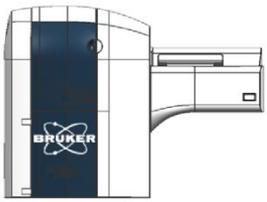
FUNDAMENTOS Y TECNOLOGÍA



Fundamentos CT. Motivación

- La localización espacial que proporciona la imagen estructural es muy importante para las imágenes funcionales.
- Los escáneres modernos pueden obtener imágenes multimodales de manera sencilla. Son capaces de fusionar las imágenes automáticamente
- Aumenta la precisión de los estudios funcionales.
- Ayuda en la planificación de cirugía.



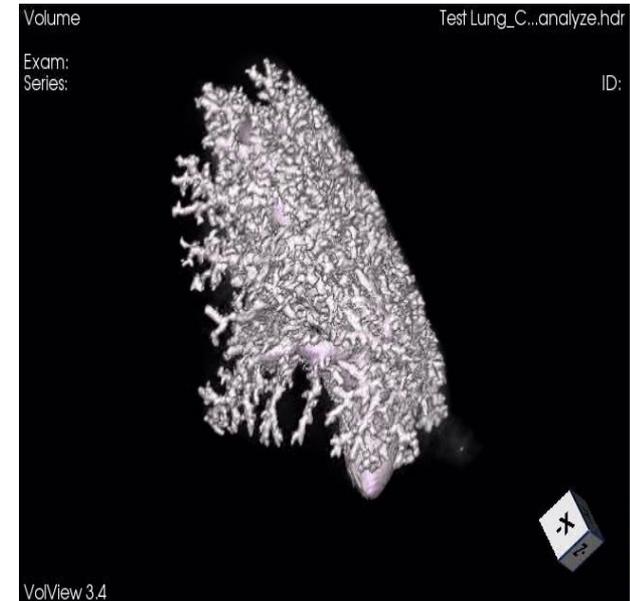
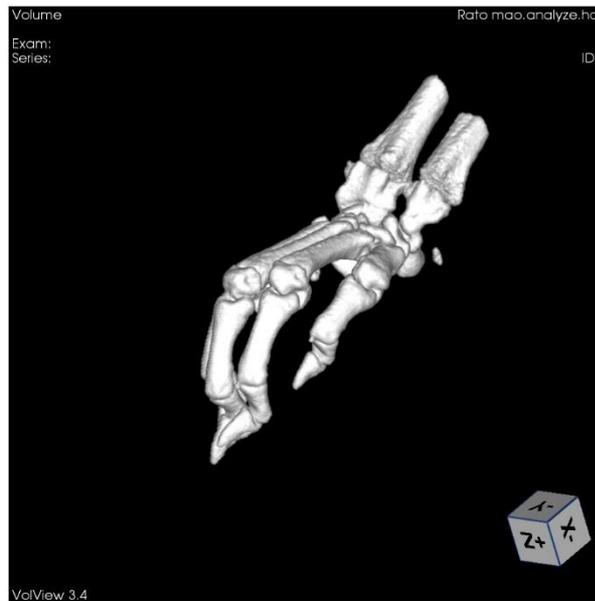
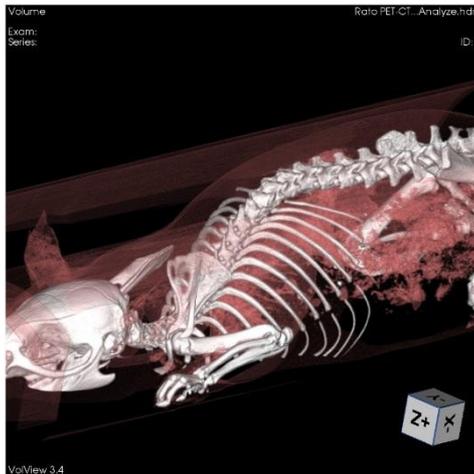
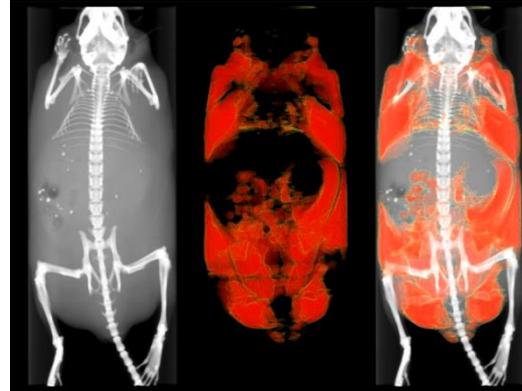


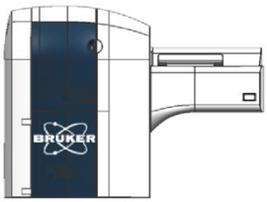
Fundamentos CT. Revolución digital



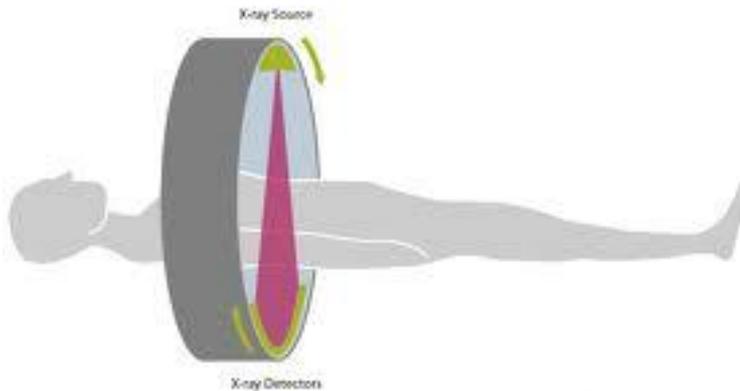
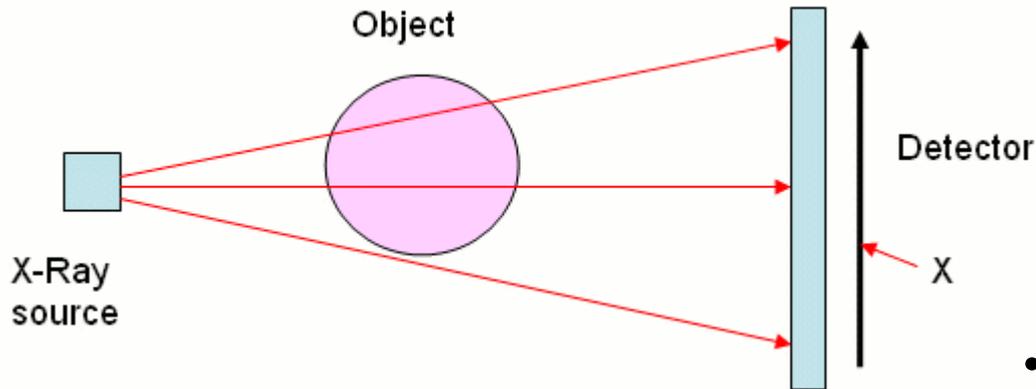


Fundamentos CT. Imágenes Albira





Fundamentos CT

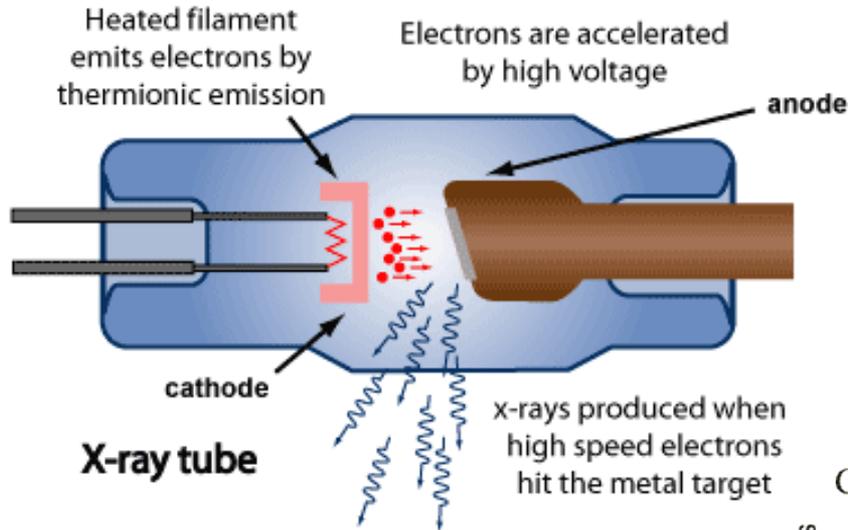


- El principio es el mismo que las radiografías, Los rayos X se utilizan en transmisión y son atenuados en función de las propiedades y densidad del material que atraviesan en el campo de visión
- Los emisores de rayos X para pequeños animales suelen tener potencias entre 20-70 kV.
- El tamaño del punto de emisión limita la resolución final de la imagen.

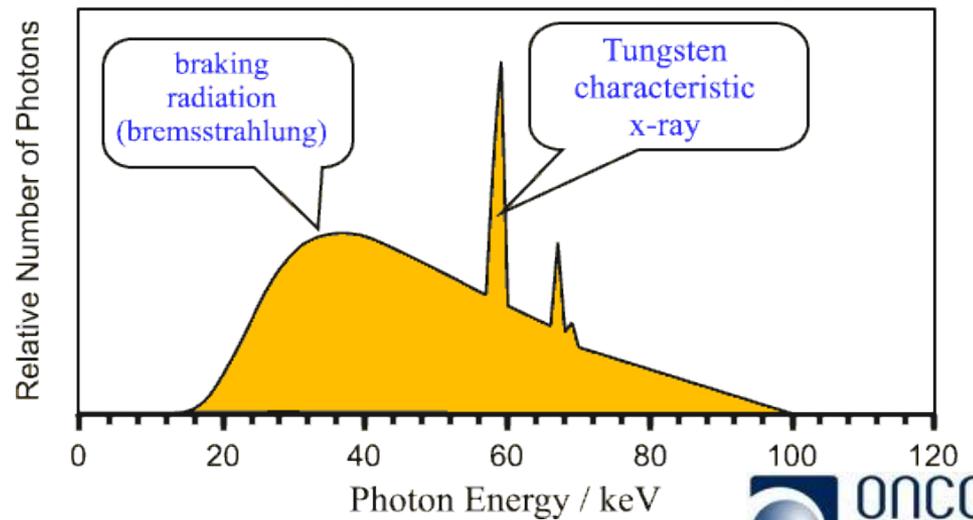
$$p(I, \theta) = e^{-\int \mu(I) dl}$$

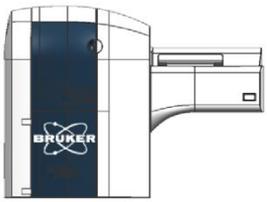


Fundamentos CT. Emisor de RX



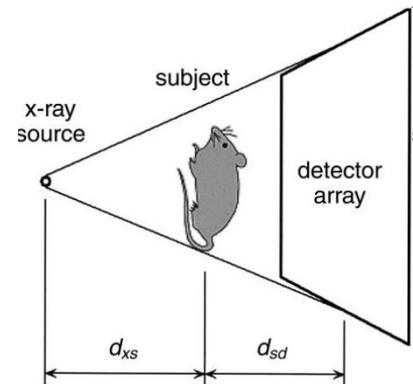
Calculated X-ray Spectrum 100kV, Tungsten target 13° angle

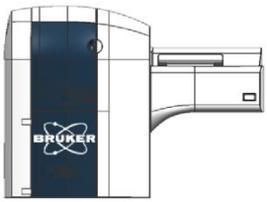




Fundamentos CT. Detección

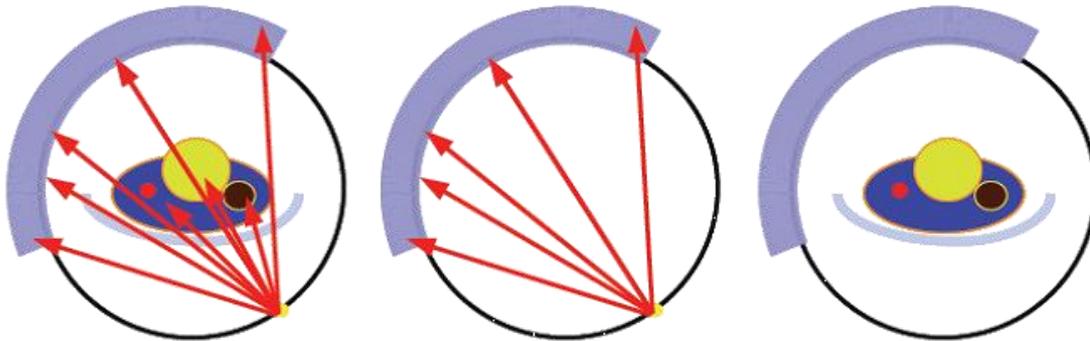
- Los detectores típicos son CsI acoplado a una matriz CCD (charge couple device) o fotodiodos.
- La distancia entre el emisor, el objeto y el detector, determina la geometría del escáner y limita la resolución máxima
- Para obtener una imagen tridimensional se necesitan adquirir proyecciones (entre 100 y 600 típicamente) en diferentes ángulos.
- El emisor y el detector deben moverse alrededor del objeto.





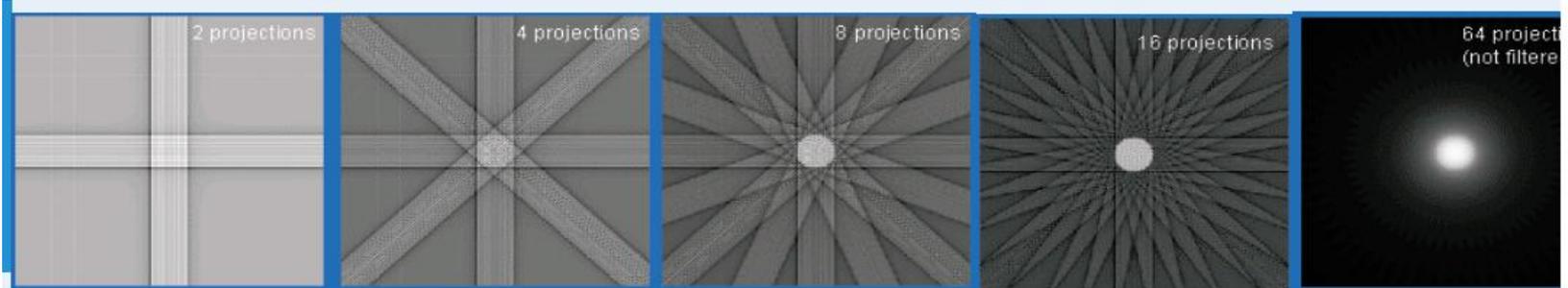
Fundamentos CT. Reconstrucción

- Se pueden reconstruir imágenes 3D utilizando las proyecciones de rayos x, utilizando el mismo principio que el SPECT.
- En el caso CT, las LOR se forman con el punto de impacto en el detector y el punto focal de emisión.
- Los algoritmos de reconstrucción son los mismos que para las imágenes funcionales. El más utilizado es el FBP.



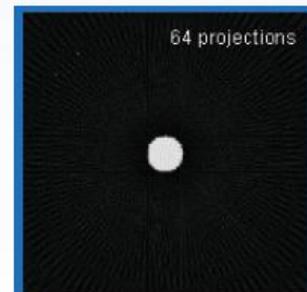


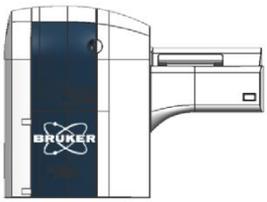
Fundamentos CT. Reconstrucción



Can be shown mathematically that backprojection gives a blurred image. A filter is needed to obtain original image.

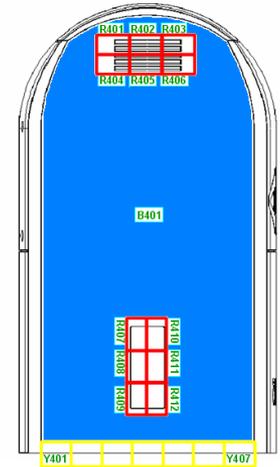
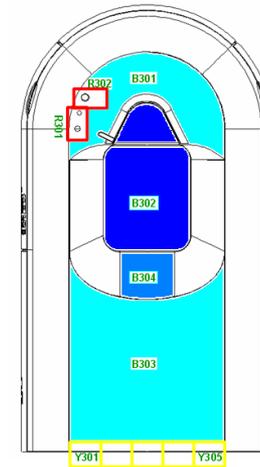
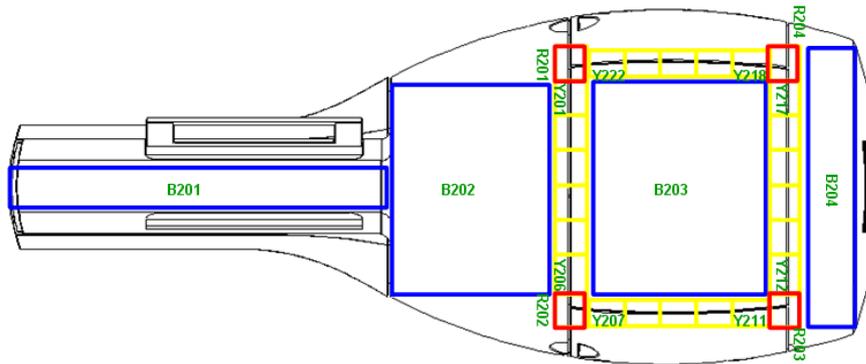
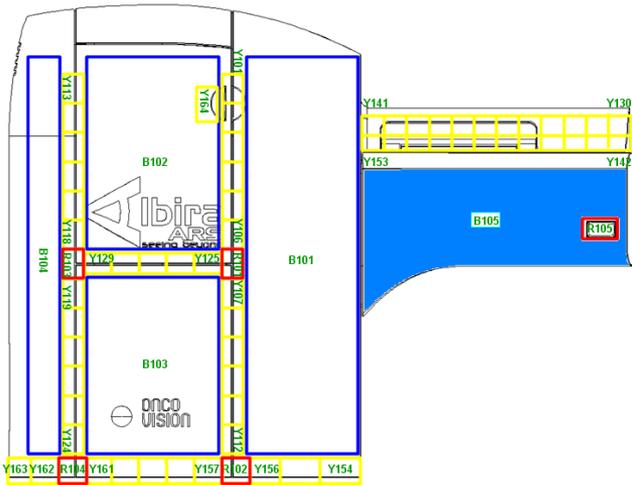
Filtered backprojection (FBP) →

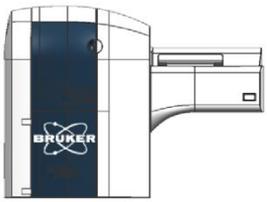




Tecnología CT. Carcasa Exterior

- La carcasa exterior del Albira ha sido diseñada para apantallar los rayos X generados en el interior.
- Test Externos: Dosis $< 5 \text{ uSv/h}$ a 5 cm
- Cada carcasa es comprobada individualmente en más de 80 puntos.
- Habitualmente la dosis $\leq 0,2 \text{ uSv}$
- La radiación de fondo es aproximadamente $0,1 - 0,2 \text{ uSv}$.

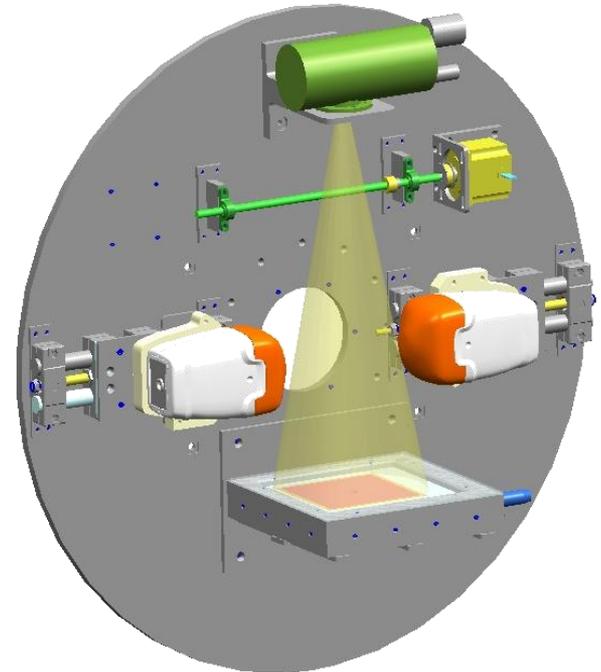
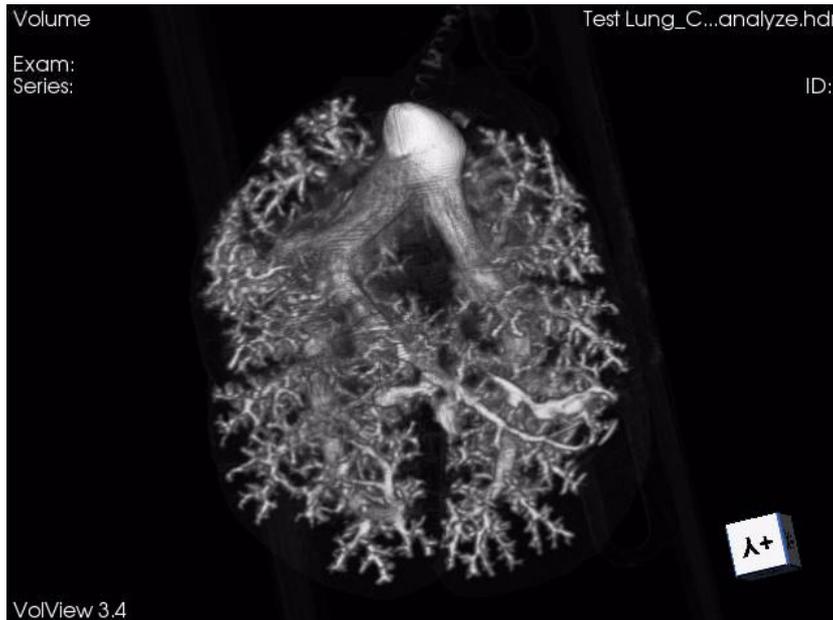


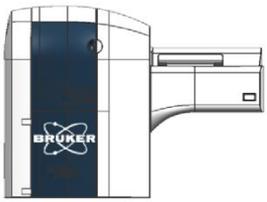


Tecnología CT. Componentes

El sistema CT está basado en la componentes de última generación

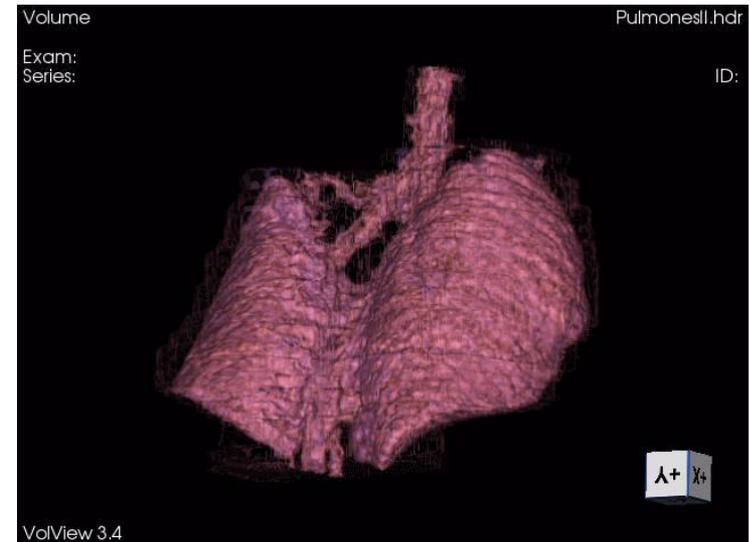
- Emisor de rayos X de 50kV
- Detector Bidimensional (Flat-Panel)
- Sistema de rotación de alta precisión
- Reconstrucción 3D en paralelo propietaria





Tecnología CT. Datos Técnicos

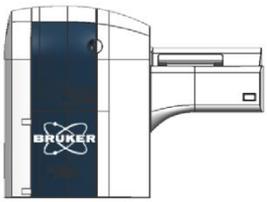
- Tipo: Cone beam CT
- Modo de Adquisición: Step and Shoot
- Max. energía Rayos-X: 50 kV
- Energía Rayos-X típica: 35 and 45 kV
- Corriente Máxima: 1mA
- Corriente típica: 200 and 400 uA
- FOV = 70 mm (256 mm en varias tomas)
- Focal spot size = 35 um
- Tamaño de pixel del detector: 50 um
- Tamaño mínimo de voxel = 35 um
- Resolución espacial en imagen 3D: 90 um
- Tiempos de Adquisición < 5 min
- Tiempos de Reconstrucción < 1 min





Tecnología CT. Modos de Adquisición

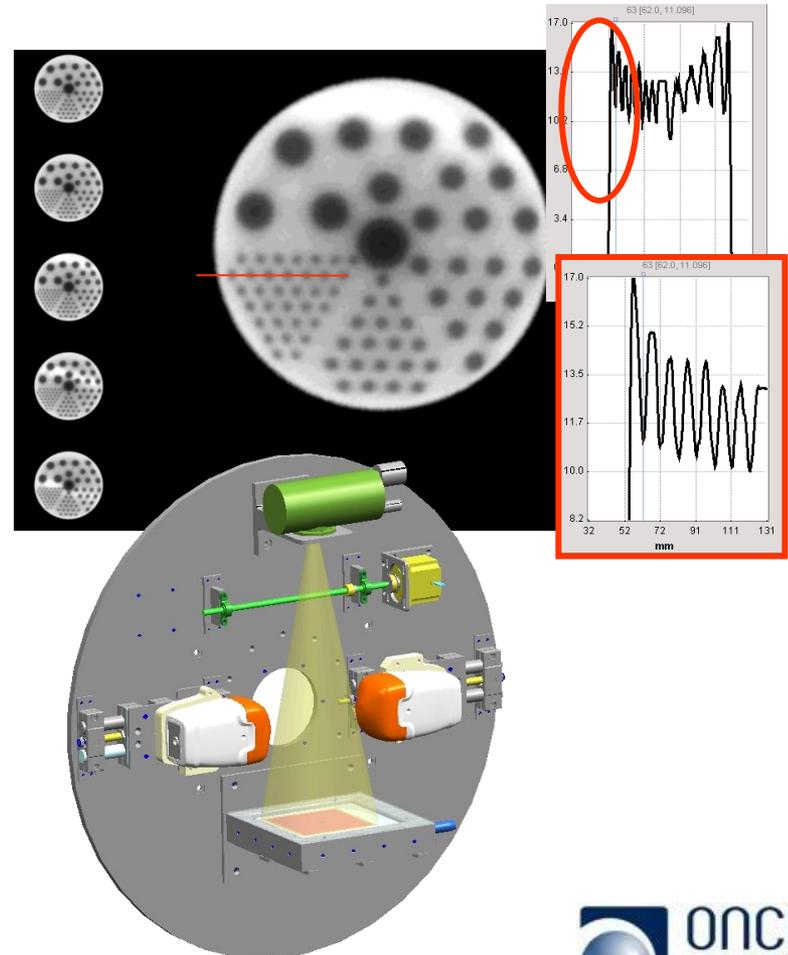
Description	Projections #	Flat Panel Pixel Matrix
<i>Fast</i>	120	1120 x 1184
<i>Low</i>	180	1120 x 1184
Standard	250	1120 x 1184
Good	400	1120 x 1184
Best	600	1120 x 1184
High Resolution	1000	2240 x 2368

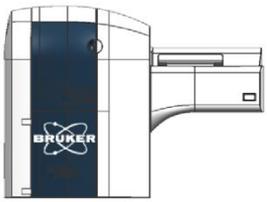


Albira. Especificaciones CT

Características Sistema CT

- Spot Size de $35\mu\text{m}$. Anodo de Tungsteno
- Rayos X de 10-50 kV y 1 mA de corriente máxima
- Resolución espacial de hasta $90\mu\text{m}$ con tamaños de voxel de hasta $35\mu\text{m}$.
- Campo de visión de 70 mm.
- Detector de 120 mm x 120 mm.
 - 2400 x 2400 pixeles (5.7Mpixels)
- Reconstrucción de imagen en 1 minuto utilizando el algoritmo FBP (Feldkamp)





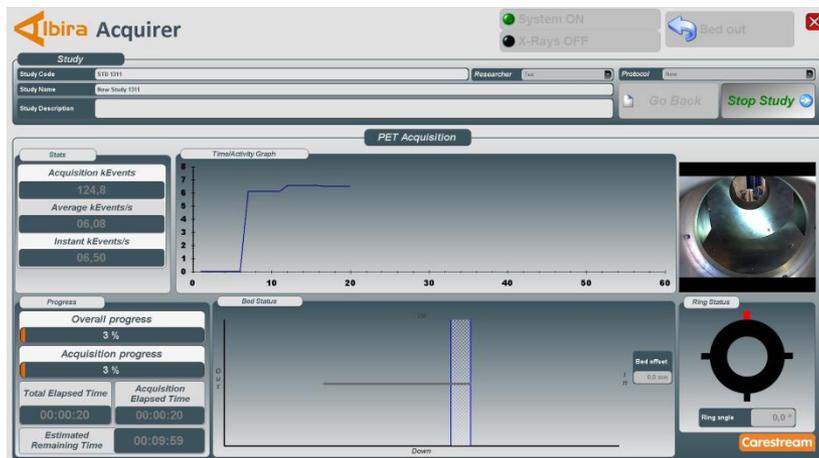
ALBIRA SOFTWARE

USO DEL SISTEMA



Albira. Exclusiva Suite Software

- **ALBIRA SOFTWARE SUITE:** Sistema de software modular para proporcionar una **completa solución para cualquier necesidad de investigación** durante la adquisición, reconstrucción, visualización, análisis, modelado de datos, cuantificación dinámica, renderizados 3D ...
- **Flexible y MUY fácil de usar.**
- Protocolos completos e integrados, prácticos, flexible y sencillos de personalizar.
- **Potente flujo de trabajo, completamente adaptable a sus necesidades.**
- Una pantalla para cada momento con toda la información necesaria presentada visualmente.
- Validación y Supervisión del sistema integrada.





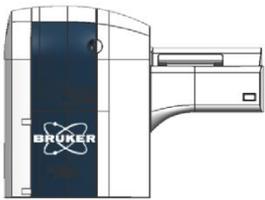
Albira Software Suite

A screenshot of the Albira Software Suite interface. The window has a light blue border and a white background. In the top right corner, there is a red square button with a white 'X'. The main title "Albira Software Suite" is displayed in a large, bold font, with "Albira" in orange and "Software Suite" in dark blue. Below the title, the license code "License Code: 125681-VVD" is shown in a smaller, italicized font. At the bottom of the window, there are five buttons: "Acquirer", "Reconstructor", "Manager", "Supervisor", and "Carestream". The "Manager" button is highlighted with a dark brown background, while the others are dark gray. The "Carestream" button is orange and is positioned below the other buttons on the right side.

Albira Software Suite
License Code: 125681-VVD

Acquirer *Reconstructor* *Manager* *Supervisor*

Carestream



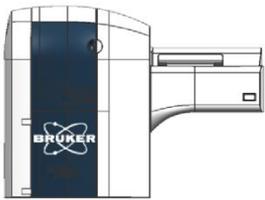
Albira Software Suite

Albira Manager: Configuración de la Suite, gestión de sujetos, estudios, plantillas de adquisición, protocolos, usuarios, etc...

Albira Acquirer: Adquisición de datos multimodales. Permite seleccionar protocolos específicos o crearlos al momento.

Albira Reconstructor: Reconstrucción de imágenes. Generación de volúmenes 3D de distribución de trazador y de imágenes estructurales.

Albira Supervisor: Control de Calidad periódico. Incluye un Wizard que guía paso a paso el procedimiento.



Albira Software Suite. Manager

Albira Manager

Drugs

Phenotypes

Compounds

Isotopes



Experiments Subjects and Studies Protocols **Acquisitions** Administration

Filter All Acquisitions

PET

PET Single 10min, PET Bed 74mm 30min, Single PET 10 min OSEM..., PET/W-B(2) min, PET Single 25 min, Bed PET 2i 15 min, single PET 15 min, single PET 5 min, Single PET 2 min, Bed PET 2i 7.5 min, Test PET dyn delay, Bed PET 10 min (2 beds), single PET 7.5 min

Validation PET offset 80 mm, PET/W-B (4 camas), PET Dyn 20 min, PET W-B 5 camas, PET Single 30min, Dynamic PET 20min, PET dyn deadline, single PET 20 min b, Discard, New Acquisiti...

SPECT

SPECT 40 Calibration, Single SPECT Fov 40 mm, SPECT20 Calibration, SPECT60Cal, SPECT80Cal, SPECT-60V..., Bed SPECT Fov 20 mm, SPECT60Cal Offset 15, Single SPECT Fov 60 mm, SPECT cabeza raton, SPECT cabeza raton2, SPECT cabeza raton3, SPECT cabeza_rata4

Validación SPECT, Single SPECT FOV 80, Single SPECT FOV 80 30s, SPECT 2D dyn 30 min, bed SPECT 30 min 2i FOV 80, bed SPECT 30 min 2i 60p, SPECT 2D 7.5 min FOV 80, single SPECT 2D 80 mm..., Single SPECT 2D 25 min, single SPECT 2D 3 min, single SPECT 80 min FOV 80, FOV 40 60 min, FOV20 60 min

Single SPECT FOV40 30min, single SPECT 2D 10 min..., single SPECT 2D 10 min..., Single SPECT 2D 10 min F..., Single SPECT 2D 10min F..., single SPECT 2D FOV 40..., Single SPECT 2D 10min F..., Single SPECT 2D FOV60..., Single SPECT 2D FOV80..., Single spect lov 80 i30..., BED SPECT FOV60 falcon, BED SPECT FOV 60 ITE..., SPECT_Tes...

Single SPECT FOV80 10 min, single SPECT 15 min FOV 60, single SPECT 45 min FOV 60, Single SPECT Fov40 60mm, single SPECT FOV 80 30 min, Single SPECT FOV 80 60 mm, single SPECT FOV 20 60..., single SPECT 2D FOV 80 5m, single SPECT 2D 1min FO..., Single SPECT 2D FOV 80..., single SPECT 2D 35 min, Discard SPECT, 2 Bed SPECT 40 min FOV 80

Bed SPECT FOV 80 25min, SPECT 40 Cal Offset 80 mm

CT

Single CT Step&Shoot..., [BestiLowD..., [GoodLowD..., Single CT Step&Shoot..., Single CT Step&Shoot..., Bed CT Step&Shoot..., Bed CT Step&Shoot..., Bed CT Step&Shoot..., Bed CT Step&Shoot...

Single CT, Bed CT 64 mm, Single CT, Bed CT, Single RX 2D, Single CT, bed CT, Bed CT, Single CT, Validation CT, Validation CT, Single CT, New

Delete Acquisition

New Acquisition

Save

Acquisition Details

Name Single CT Step&Shoot [StandardHighDoseLowV]

Description Single CT Step&Shoot [StandardHighDoseLowV]

Modality: CT

Type Single

Capture Mode Step&Shoot **H Offset** 0 mm

CT Parameters

Quality Standard

Intensity High Dose

Voltage (kV) Low Voltage

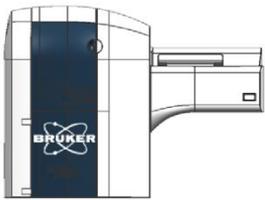
Reconstruction

Name Reconstruction for Single CT Step&Shoot [StandardHighDoseLowV]

Description Single CT Step&Shoot [StandardHighDoseLowV]

Algorithm CT Rec. Alg. **Iterations**

Carestream



Albira Software Suite. Manager

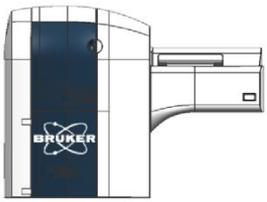
Modo de Captura: Define el modo de adquisición dependiente de la modalidad

SPECT:

- *Tiempo (media):* Calcula el tiempo para cada proyección teniendo en cuenta el decaimiento del isótopo para maximizar la uniformidad de la estadística.
- *Tiempo (constante):* Utiliza un tiempo fijo para cada proyección.
- *Gammagrafía 2D (“Estático/2D”):* Adquiere una imagen 2D en la posición especificada.
- *Calibración:* Adquiere datos de calibración (uso exclusivo SAT)

CT:

- *Estático/2D.* Adquiere una imagen 2D en la posición especificada.
- *Step&Shoot.* Adquisición de proyecciones en 360 grados, parando el movimiento par realizar las capturas.



Albira Software Suite. Manager

Parámetros específicos de SPECT

Tiempo de Adquisición:

- Define el tiempo de captura para cada proyección. El comportamiento depende del modo de captura indicado anteriormente.

FOV:

- Especifica el campo de vision. Tiene cuatro opciones seleccionables por el usuario. A menor FOV, mejor resolución y sensibilidad.

Ángulo:

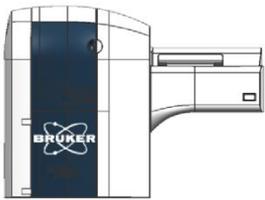
- Define el ángulo para la adquisición en el modo Estático/2D. Se especifica en grados desde la posición horizontal como cero.

Algoritmo de Reconstrucción:

- Selecciona el algoritmo de reconstrucción. Actualmente sólo disponible OSEM.

Número de Iteraciones:

- Define el número de iteraciones para el algoritmo seleccionado. Se recomienda usar los valores por defecto.



Albira Software Suite. Manager

Parámetros específicos de CT

Calidad de Adquisición:

- Define la calidad de la captura. Hay cuatro opciones por defecto: “Estándar”, “Good”, “Best” y “Alta Resolución”. Define varios parámetros como el número de proyecciones (p.ej 1000 para “Best” y 400 para “Estándar”).

Dosis:

- Especifica la corriente a aplicar en la fuente de alto voltaje. Existen dos posibilidades por defecto, “Alta Dosis” y “Baja Dosis”, que equivalen a 200 y 400uA.

Voltaje de Rayos-X

- Especifica el voltaje a aplicar en la fuente de alto voltaje. Existen dos posibilidades por defecto, “Alto Voltaje” (45kV) y “Bajo Voltaje” (35kV). El alto voltaje se usa más para tejido duro y el bajo para tejido blando o muestras pequeñas.

Ángulo:

- Define el ángulo para la adquisición en el modo Estático/2D. Se especifica en grados desde la posición horizontal como cero.

Algoritmo de Reconstrucción:

- Selecciona el algoritmo de reconstrucción. Actualmente sólo disponible FBP.



Albira Software Suite. Acquirer

Albira Acquirer System ON X-Rays OFF Bed out

Study

Study Code: STD 1448 Researcher: Test Protocol: None

Study Name: New Study 1448 New Study Start Study

Study Description:

Study Details

Subject

Subject: Test Orientation: HeadProne Weight: 0.0 gr. New Subject

Compound

Compound: FDG InjectionTime: 16:27 Injection Date: 14/07/2010 Dose: 0.0 µCi New Compound

Drugs

Anesthesia: Dose: 0.0 ml

Analgesia: Dose: 0.0 ml

Other / Comments: New Drug

Acquisitions

PET OR SPECT

Name	Description	Initial Horizontal Position
------	-------------	-----------------------------

Add

CT

Name	Description	Initial Horizontal Position
------	-------------	-----------------------------

Add

Carestream



Albira Software Suite. Acquirer

Albira Acquirer

System ON
X-Rays OFF

Bed out

Study

Study Code: STD 1311 Researcher: Test Protocol: None

Study Name: New Study 1311

Study Description:

Go Back Stop Study

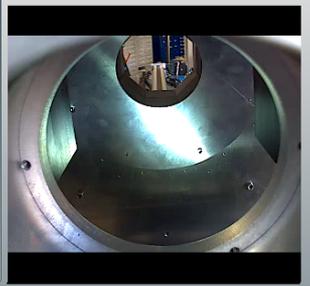
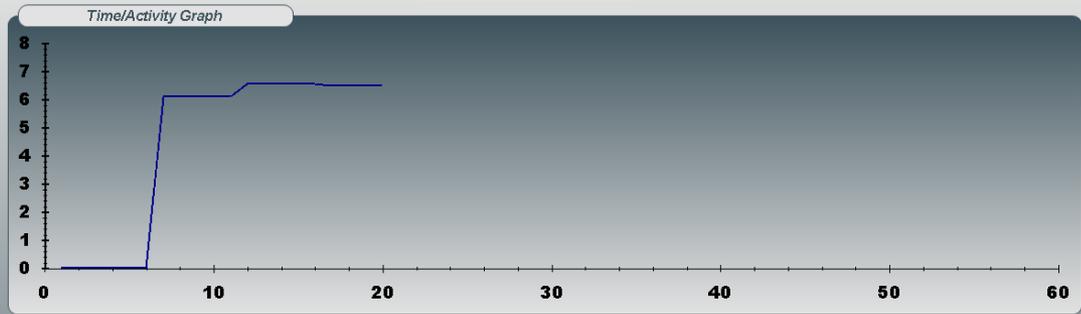
PET Acquisition

Stats

Acquisition kEvents: 124,8

Average kEvents/s: 06,08

Instant kEvents/s: 06,50



Progress

Overall progress: 3 %

Acquisition progress: 3 %

Total Elapsed Time: 00:00:20 Acquisition Elapsed Time: 00:00:20

Estimated Remaining Time: 00:09:59

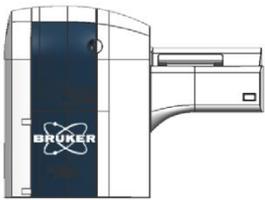
Bed Status

Bed offset: 0,0 mm

Ring Status

Ring angle: 0,0 °

Carestream



Albira Software Suite. Reconstructor

Albira Reconstructor

Study Selection

Name	Date	Subject
Estudio Nuevo 533	17/03/2010 13:15:43	Rat1
Estudio Nuevo 519	25/02/2010 15:56:50	Rat2
Estudio Nuevo 518	25/02/2010 15:56:34	Rat2
Estudio Nuevo 517	25/02/2010 15:56:10	Rat2
Estudio Nuevo 515	25/02/2010 15:51:38	Rat2
Estudio Nuevo 512	25/02/2010 15:19:07	Rat2
Estudio Nuevo 510	25/02/2010 15:02:01	Rat2

Advanced Reconstruction started
Starting imported study

View in PMOD

Options

Coronal Sagittal Trans

Advanced Reconstruction

Algorithm: MLEM Iterations: 12 Mode: PET
Scatter: None Decay: None
Randoms: None

Buttons: Add, Remove, Remove All, Include Fusion, Type: Single, Start, Cancel

Overall Progress: 4 %
Elapsed Time: 0:0:10 Remaining Time: 0:03:53
Study (1 of 1)
Date: 17/03/2010 0:00
Progress: 4 %
Remaining Time: 0:03:53
Carestream

Palettes: NIH, i-NIH, Gray Scale, i-Gray Scale



Albira Software Suite. Supervisor

Albira Supervisor ✕

Summary **PET** SPECT CT Validation New Quality Control

PET Summary

Test Name	Result
Energy Resolution	PASSED
Decompression	PASSED
Uniformity	PASSED

SPECT Summary

Test Name	Result
SPECT Energy Resolution	PASSED
Sensitivity	PASSED
Decompression	PASSED
Uniformity	PASSED

CT Summary

Test Name	Result
Hounsfield Numbers	PASSED
Uniformity	PASSED

Equipment Info

Date: martes, 15 de marzo de 2010

Quality Control Report: Current Quality Control 23/11/2009 FAILED

Last Calibration: Last Calibration 02/11/2007

PET

Current QC: 16/03/2010 Next Quality Control: 16/06/2010

SPECT

Current QC: 15/03/2010 Next Quality Control: 15/06/2010

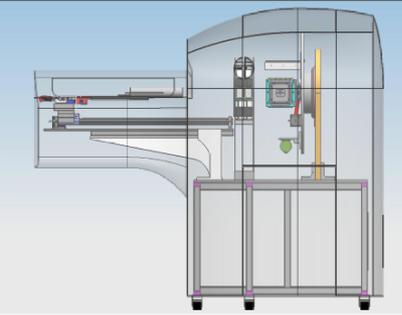
CT

Current QC: 15/03/2010 Next Quality Control: 15/06/2010

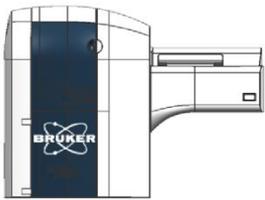
Serial: SN01001

Model: Albira ARS User: InCan (Inst. Nacional de Cancé)

[Print Report](#)



Carestream



Albira Software Suite. Reconstructor

Welcome to Albira QC ✕

This wizard is going to guide you to perform the required validations to keep your system's quality control up to date. Please Select the validations you want to perform. It is only possible to perform one functional Valiation at the same time.

Functional Imaging System Structural ImagingSystem

PET

SPECT

CT

System is going to perform: PET + CT

Click Start Test to co

Start Tests

Albira Supervisor

Study Selection

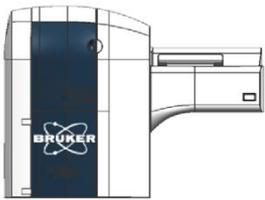
Studies Pending

Name	Date	Subject
Estudio Nuevo 1376	25/05/2010 12:45:35	Rata 1
New Study 1362	14/05/2010 12:34:06	Rata 1
New Study 1361	14/05/2010 12:32:41	Rata 1
New Study 1360	14/05/2010 12:31:46	Rata 1
Estudio Nuevo 1349	13/05/2010 17:54:29	Rata 1
New Study 1347	13/05/2010 17:49:45	Rata 1
Estudio Nuevo 1346	13/05/2010 17:47:27	Rata 1
New Study 1342	13/05/2010 17:27:06	Rata 1
New Study 1341	13/05/2010 17:26:48	Rata 1
New Study 1340	13/05/2010 17:14:51	Rata 1
New Study 1338	13/05/2010 17:12:03	Rata 1
Estudio Nuevo 1334	13/05/2010 16:39:48	Rata 1
Estudio Nuevo 1315	12/05/2010 10:36:49	Rata 1
Estudio Nuevo 1272	16/04/2010 16:56:37	Rata 1
Estudio Nuevo 1241	07/04/2010 12:04:02	Rata 1

Advanced mode

Cancel OK

Albira Supervisor



Albira Software Suite. Supervisor

Albira Supervisor



Summary **PET** **SPECT** CT Validation

New Quality Control

SPECT

Current Quality Control 15/03/2010

Quality Control Status PASSED

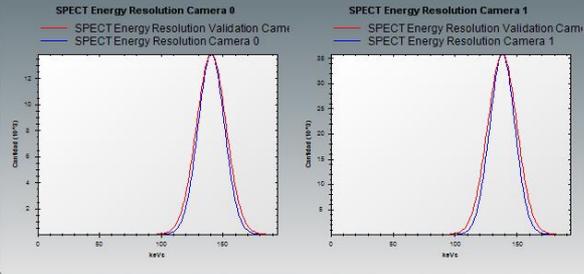
Next Quality Control 15/06/2010

Energy Resolution

Test Name	Value(%)	Criteria(%)	Deviation(%)	Result
Spect Energy Resolu...	17,7145371311891	< 20,00	0	PASSED
Spect Energy Resolu...	17,1447074637243	< 20,00	0	PASSED

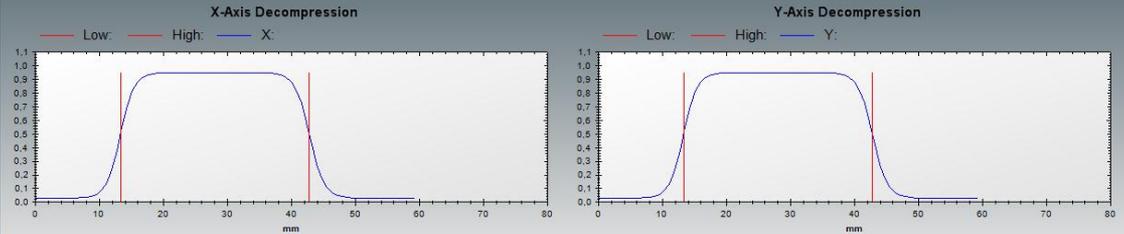
Sensitivity

Test Name	Value(u)	Criteria(u)	Deviation(u)	Result
Spect Sensitivity	12,3937302496	> 10,00	0	PASSED
Spect Sensitivity DDS	21,5146555550403	< 25,00	0	PASSED



Decompression

Test Name	Value(mm)	Criteria(%)	Deviation(%)	Result
SPECT Decompression Y	31,2	30,00 ±5,00%	5	PASSED
SPECT Decompression X	30,4	30,00 ±5,00%	5	PASSED



Uniformity

Test Name	Value(mm)	Criteria(%)	Deviation(%)	Result
SPECT Uniformity I75	6,7369806163995	< 10,00	0	PASSED
SPECT Uniformity I100	9,6322188766026	< 10,00	0	PASSED
SPECT Uniformity D75	3,40902256652307	< 10,00	0	PASSED
SPECT Uniformity D1...	9,10207231922194	< 10,00	0	PASSED

Print Report

Carestream



Albira Software Suite. Supervisor

Print Report

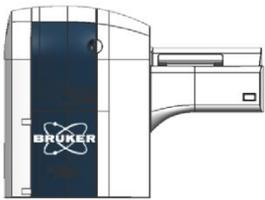
Print

Save

Validation Status Summary

PET

Test Name	Value	Criteria	Deviation	Result
Energy Resolution (Module 0)	16,3019045686627	< 20,00	0	PASSED
Energy Resolution (Module 1)	15,016549747265	< 20,00	0	PASSED
Energy Resolution (Module 2)	14,8590637870099	< 20,00	0	PASSED
Energy Resolution (Module 3)	16,8463279774224	< 20,00	0	PASSED
Energy Resolution (Module 4)	15,2922491605321	< 20,00	0	PASSED
Energy Resolution (Module 5)	15,4547260590959	< 20,00	0	PASSED
Energy Resolution (Module 6)	16,6815230725789	< 20,00	0	PASSED
Energy Resolution (Module 7)	16,1808436239267	< 20,00	0	PASSED
Energy Resolution (Mean)	15,8157938101105	< 20,00	0	PASSED
Decompression Y Axis	30,5	30,00 ±10,00%	10	PASSED
Decompression X Axis	31	30,00 ±10,00%	10	PASSED
Integral 100%	6,32484972007248	< 16,00	0	PASSED
Integral 75%	5,83865029432035	< 16,00	0	PASSED
Differential 100%	4,07699395969525	< 16,00	0	PASSED



Visualización de Imagen:

- Herramienta de procesamiento de imagen multiusos.
- Visualización de Imagen y generación de Informes.
- Análisis de Volúmenes de interés.

Co-registro de Imagen y Fusión:

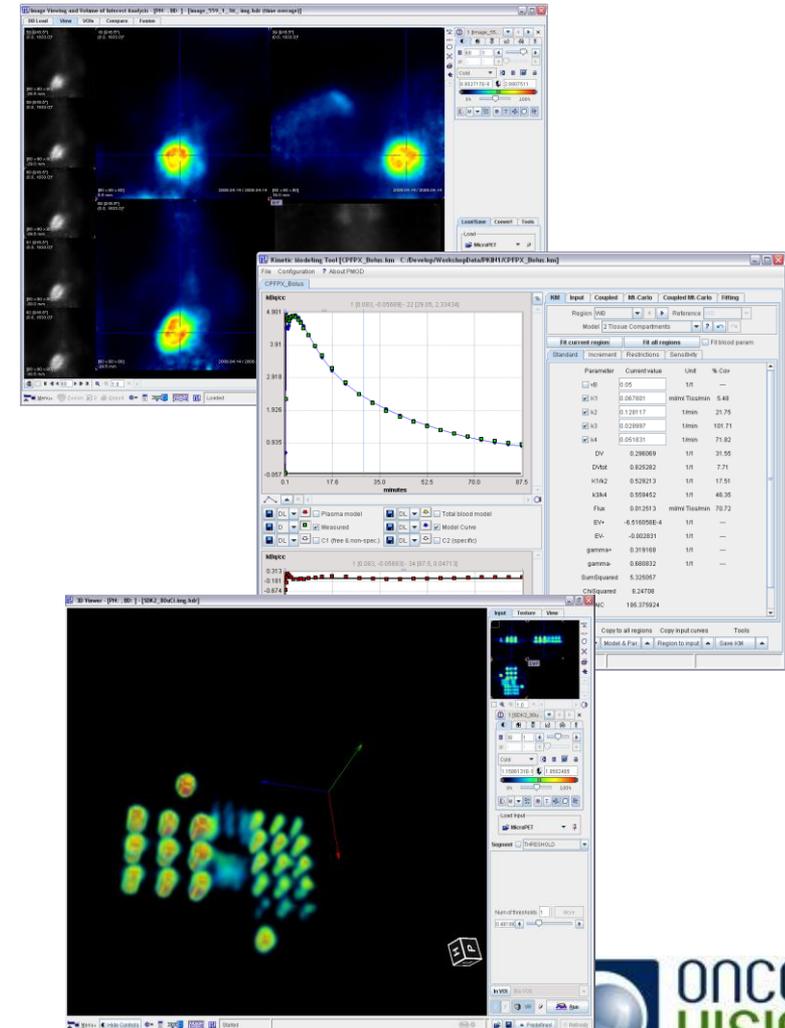
- Herramienta de procesamiento de imagen Interactiva.
- Fusión de imagen versátil y generación de Informes.
- Operaciones de Imágenes basados en pixel (Pixel-wise)
- Correlación de valores 2D y 3D

Modelado Cinético:

- Ajuste de Modelos a curvas de Actividad-Tiempo.
- Completa base de datos de modelos incluyendo los compartimentos.
- Simulaciones Monte-Carlo para investigar las estimaciones

Renderizado de imágenes 3D:

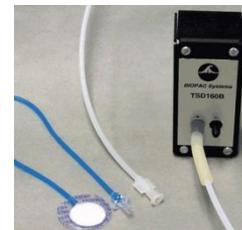
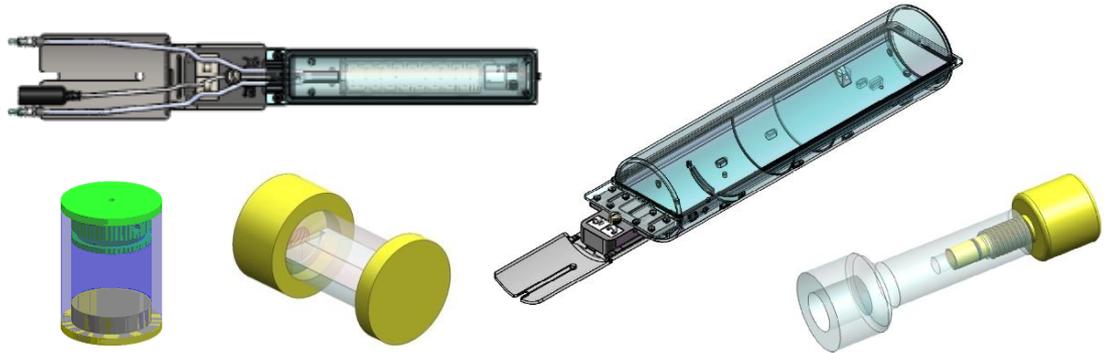
- Renderizado de Superficies basado en segmentación
- Restricción de segmentación a los volúmenes-de-interés.
- Renderizado integrado de objetos de varios estudios.
- Generación de películas.





Albira. Accesorios

- Camillas
 - Rata
 - Ratón
 - Mini-Ratón (SPECT)
- Maniqués
 - Supervisor
 - Informe de Calibración
- Calentador (Control Temp.)
- Sistema Biopac
 - Sensores
 - Temperatura
 - ECG
 - Presión sanguínea
 - Respiración
 - Sistema GATED



Albira



ALBIRA: APLICACIONES PARA LA INVESTIGACIÓN



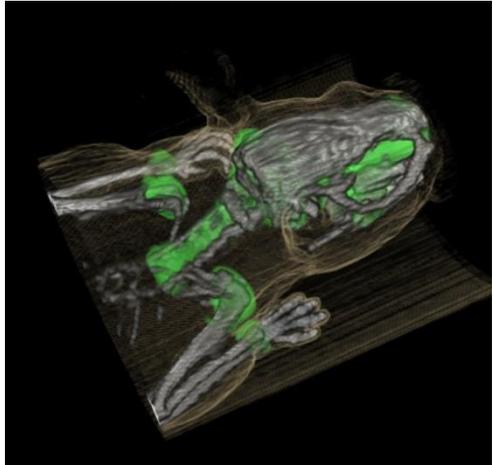
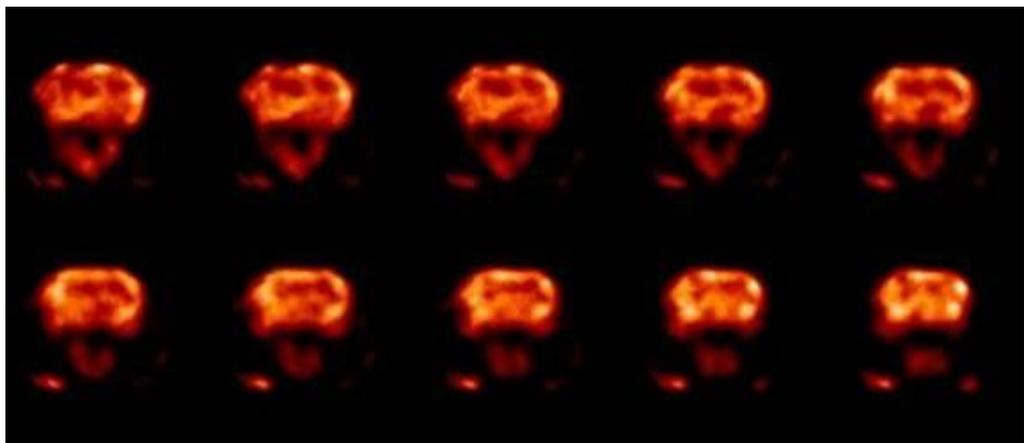
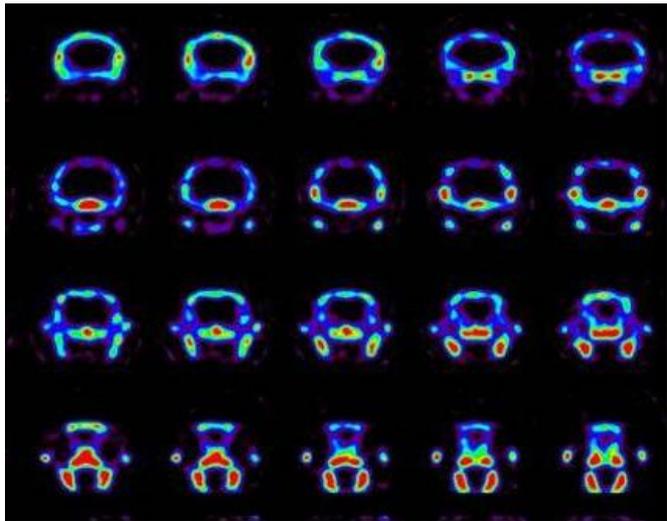
Una Amplia Variedad de Aplicaciones y Campos de Investigación

- **Farmacología:** Desarrollo y validación de nuevas drogas preclínicas, cuantificando las interacciones a nivel molecular, caracterizando procesos biológicos específicos, distribución de nuevos marcadores y tratamientos...
- **Neurología:** Visualización de estructuras del cerebro, enfermedades neurovasculares, demencias degenerativas (Alzheimer's), traumas, epilepsia, estudios de envejecimiento, desordenes de movimiento....
- **Oncología:** Diagnostico y seguimineto de terapias en linfomas, tumores de cabeza y cuello, cáncer colorectal, de pulmon, pecho y ginecológicos, melanoma....
- **Cardiología:** Prognosis and validación de tratamientos en enfermedades coronarias, - desde la viabilidad del miocardio hasta la evaluacion de la estenosis...



Albira SPECT Galería de Imágenes

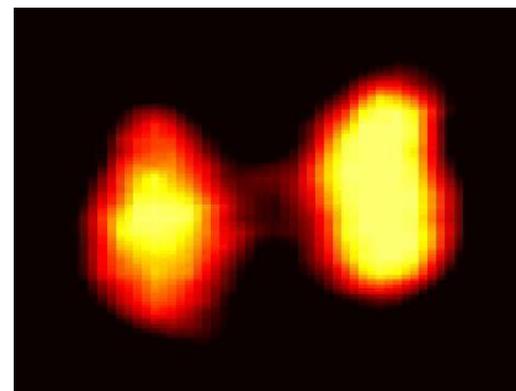
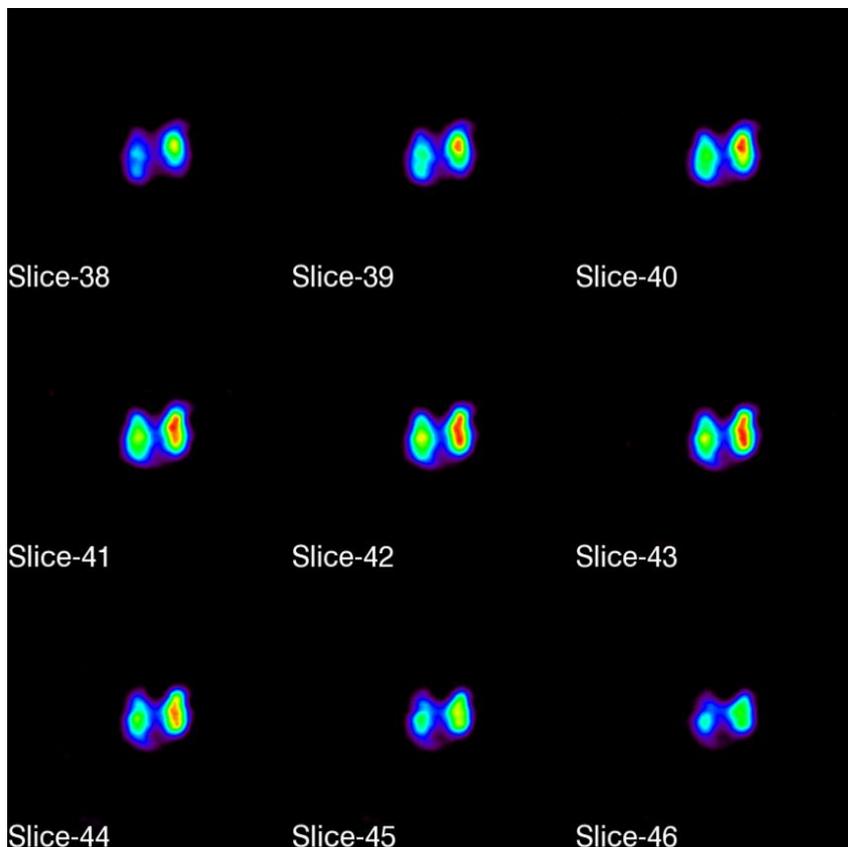
Neurología





Albira SPECT Galería de Imágenes

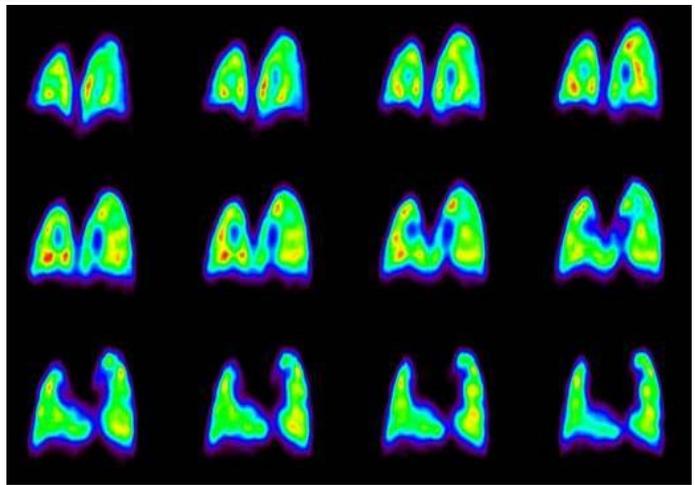
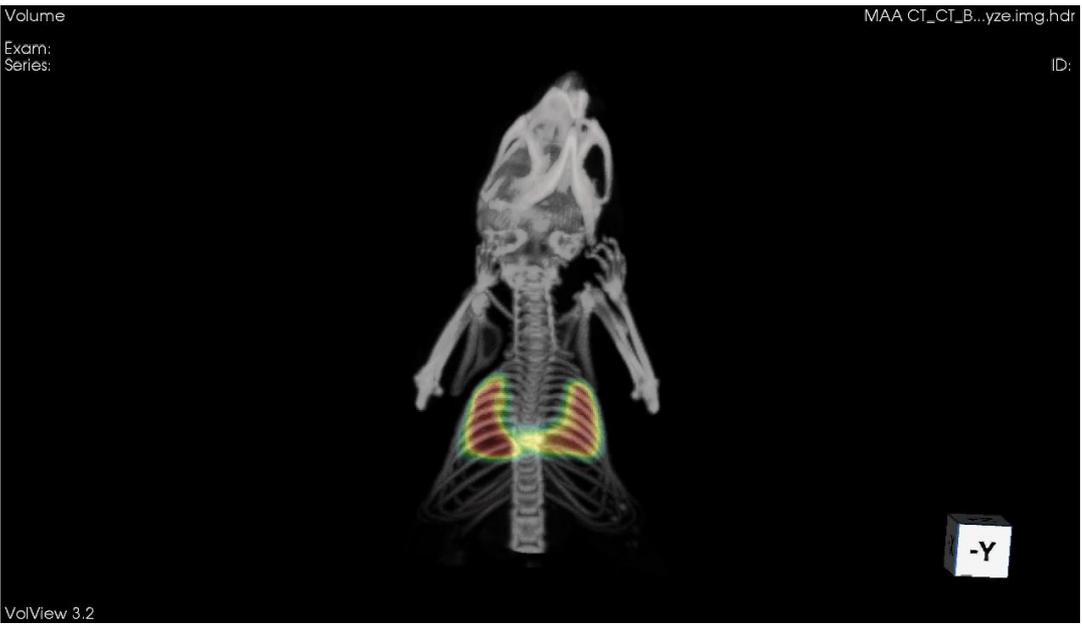
Tiroides de ratón





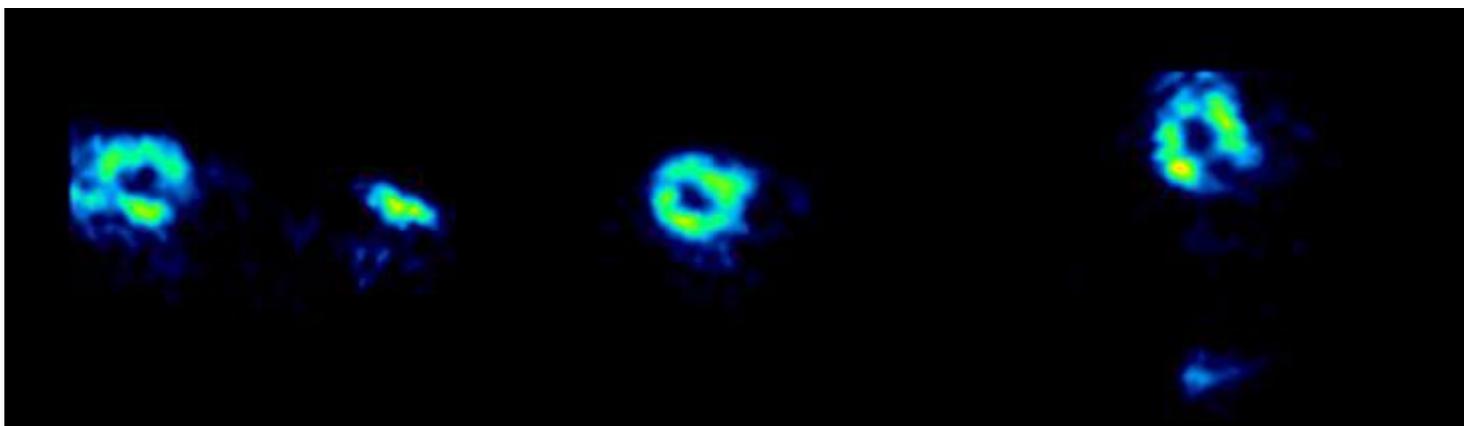
Albira SPECT Galería de Imágenes

Metabolismo de pulmón de ratón (MAA)





Imágenes de Cardiología (GATED)

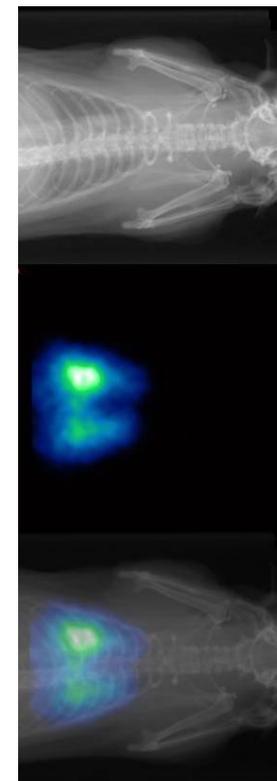
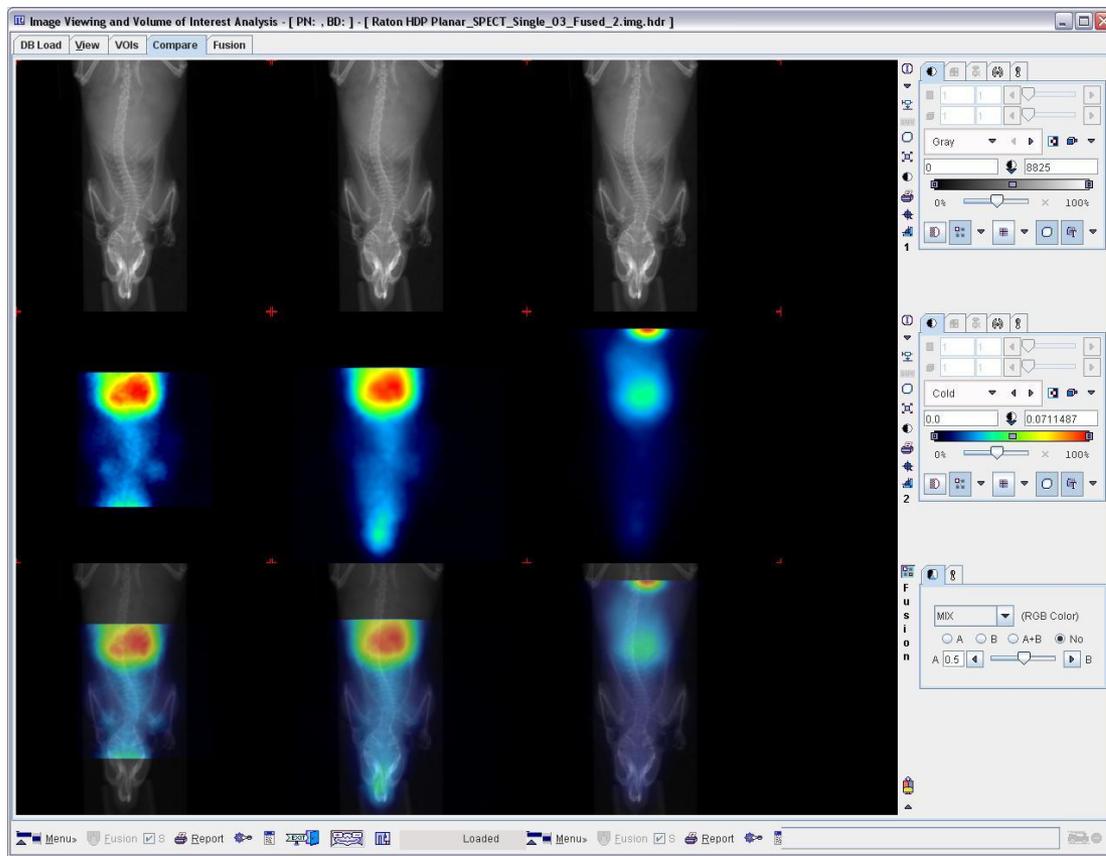


Imágenes Cortesía del Prof. M.. Leevy, Universidad de Notredame (Indiana, USA)



Albira SPECT Galería de Imágenes

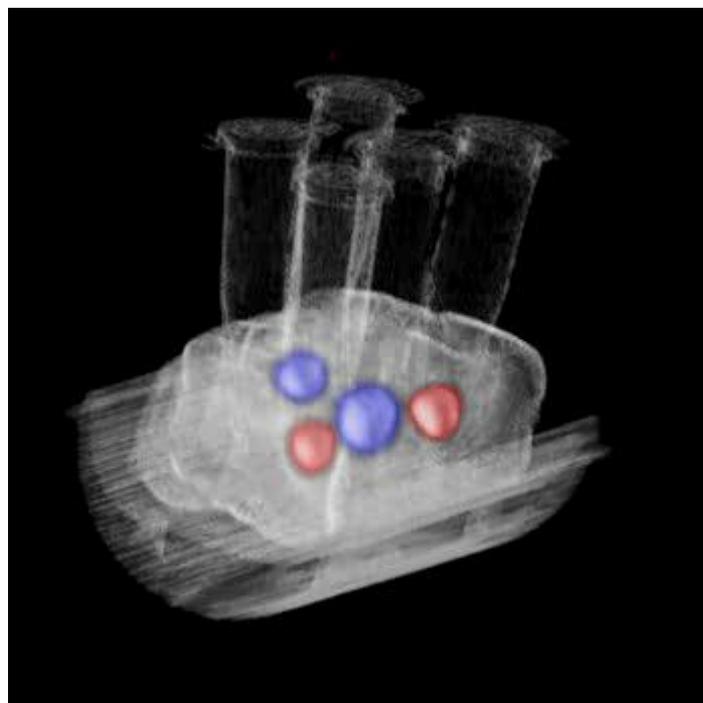
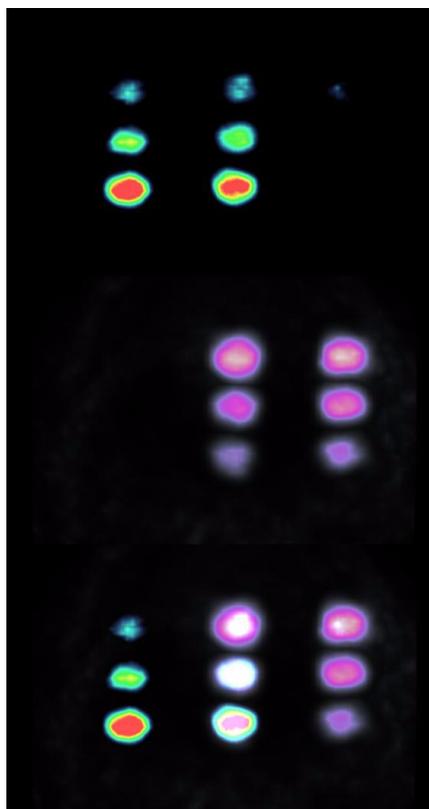
Imágenes de Gammagrafía Planar





Albira SPECT Galería de Imágenes

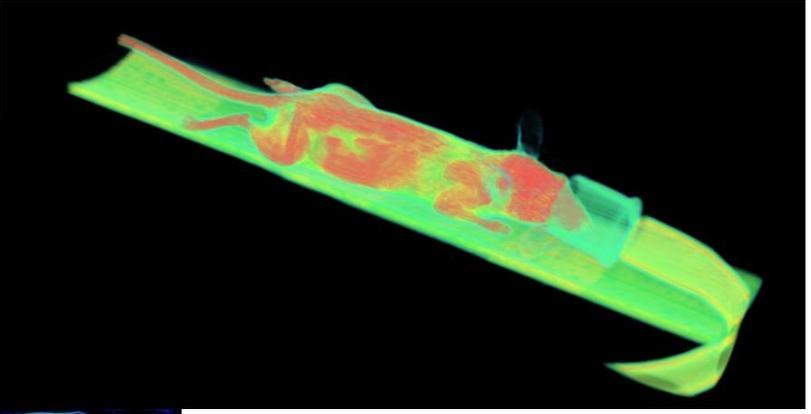
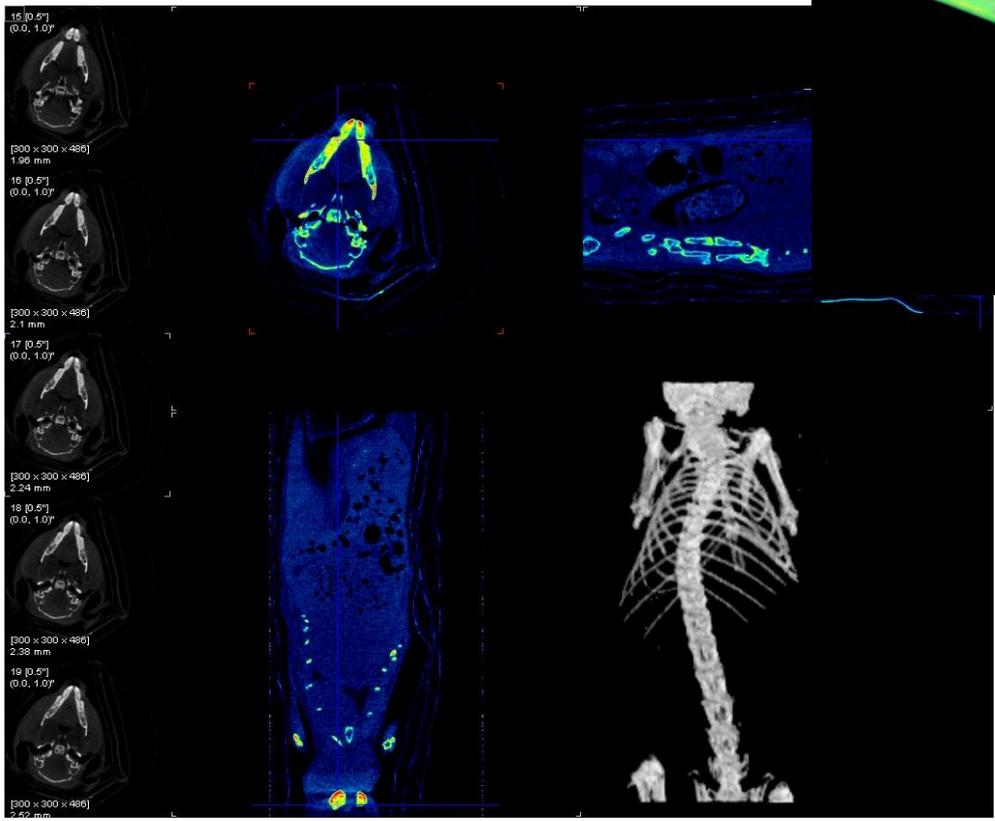
Imágenes Multi-Isótopo





Albira CT Galería de Imágenes

Imagen externa y ósea de ratón





Albira CT Galería de Imágenes

Hueso, tejido blando, denso y uso de contrastes en ratón

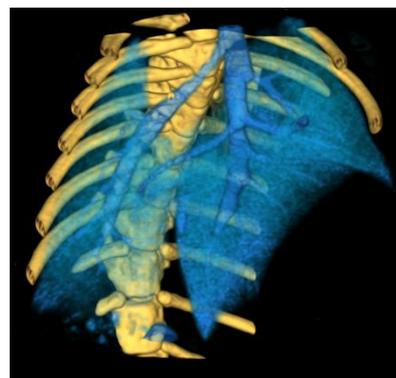
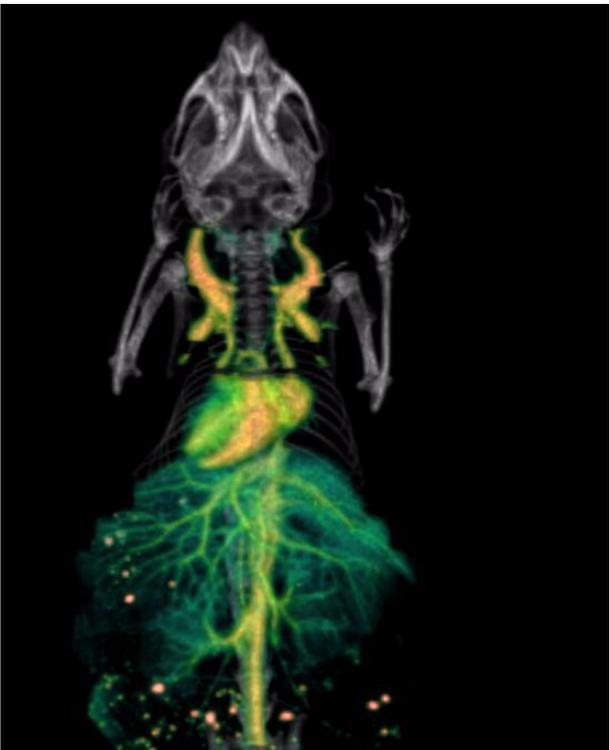
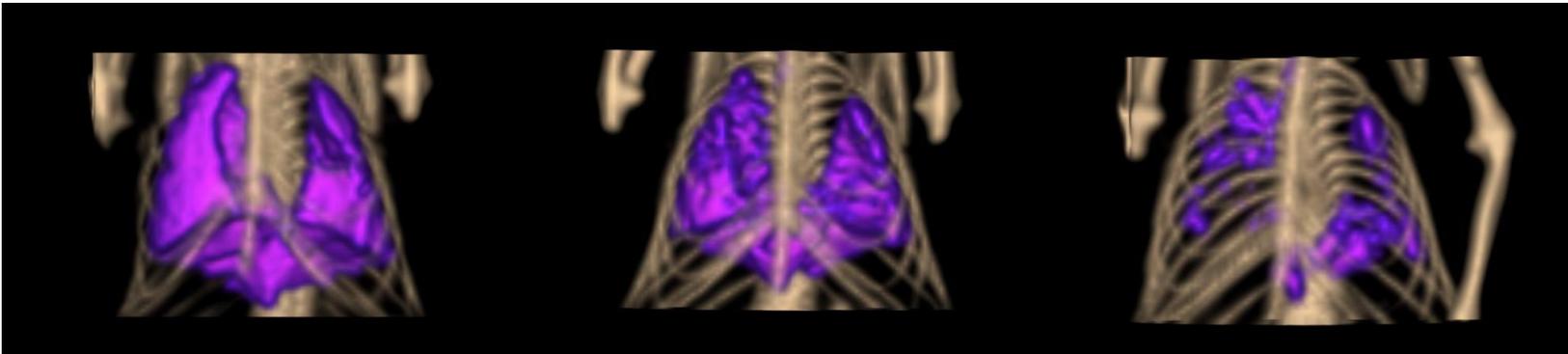


Imagen Cortesía del Prof. M.. Leevy,
Universidad de Notredame (Indiana,
USA)



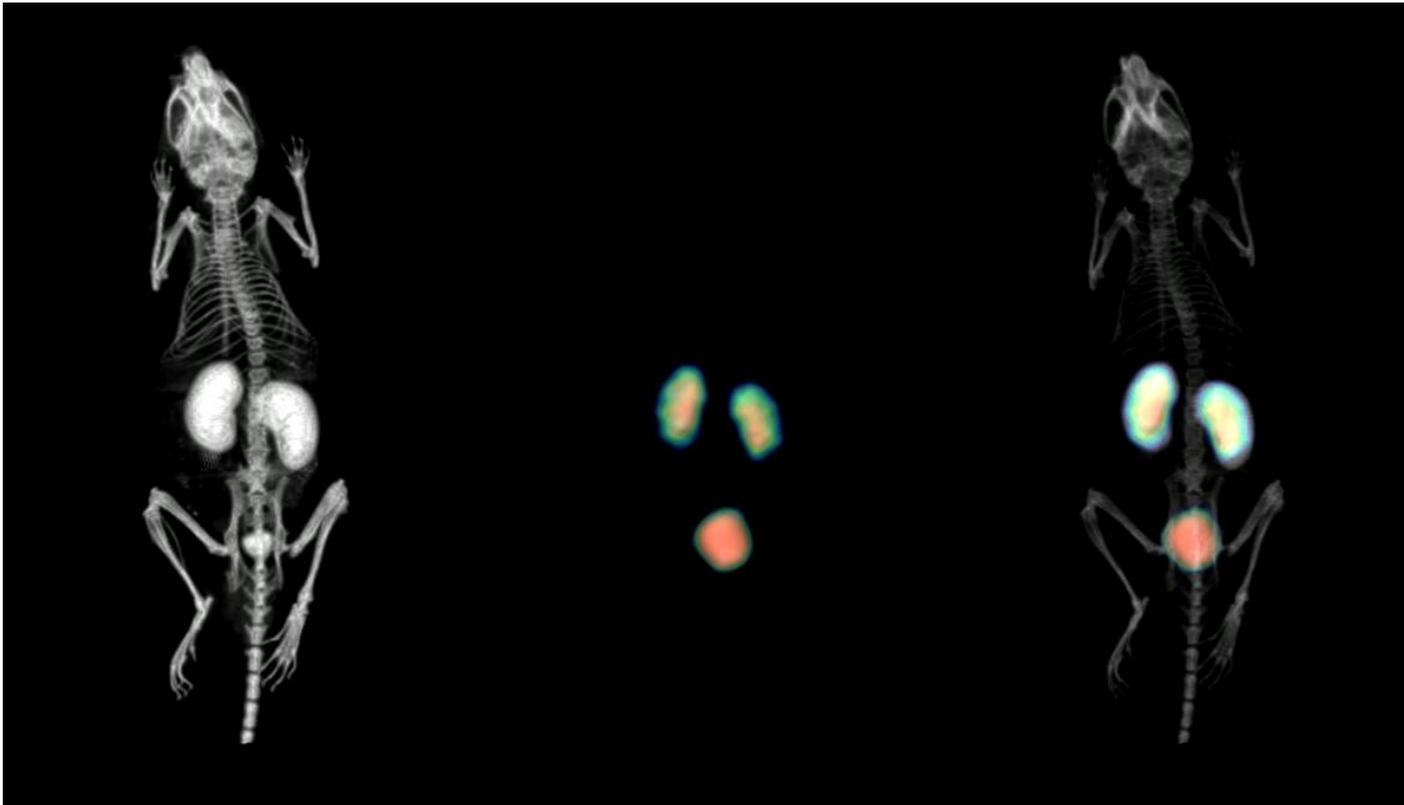
Albira Galería de Imágenes



Imágenes Cortesía del Prof. M.. Leevy, Universidad de Notredame (Indiana, USA)



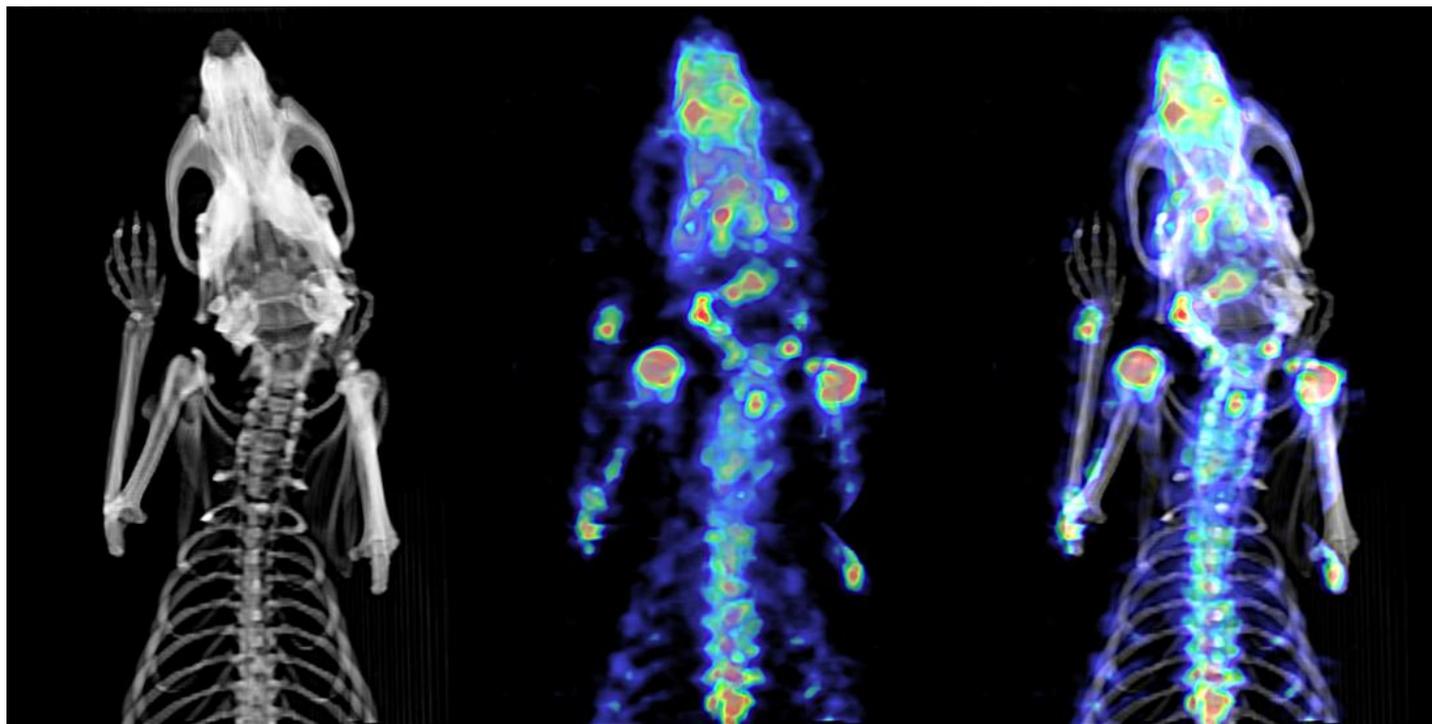
Albira Galería de Imágenes. Fusion



Imágenes Cortesía del Prof. M.. Leevy, Universidad de Notredame (Indiana, USA)



Albira Galería de Imágenes. Fusión



Imágenes Cortesía del Prof. M.. Leevy, Universidad de Notredame (Indiana, USA)

Albira



TRAZADORES SPECT



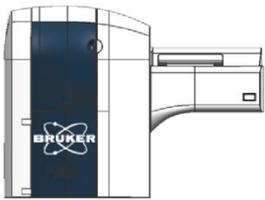
SPECT-CT en Investigación. Trazadores

Nombre	Nombre genérico
123BCIT	Ioflupano (123I) DaTSCAN
123ISOL	I-123 yoduro sódico. Solución
123MIBG	I-123 Metaiodobencilguanidina
131ICAP	I-131 capsulas de yoduro sodico
131IS-I	Disolución inyectable de ioduro (131I) de sodio
131IS-O	Solución oral de Ioduro (131I) de sodio
131ISOL	I-131 solución de yoduro sódico
131MIBG	Metaiodobencilguanidina I-131
ANGIOCIS	Pirofosfato de estaño
CERTEC	Hexametilpropilenaminooxima (HMPAO)
CROMATO	cromato (Cr-51) de sodio
Cl3In	Cloruro de Indio, In-111
CrEDTA	edetato de cromo (Cr-51)
DETFA	Tc99m- Trifluoroacetato de depreotido
DMSA	Tc-99m acido dimercaptosuccinico
DPD	Tc-99m-diisopropil difosfonato
DTPA	Tc-99m acido dietilentriaminopentacetico
ECD	Tc-99m etilcisteina dimero
ERBIO	Er-169 Citrato de Erblio
ESTRON	Sr 89 Cloruro de Estroncio
FITATO	Tc-99m fitato sodico; diametro<500nm
FOSFORO	P-32 Fosfato sódico
GALIO	Ga-67 citrato de galio
HDP	Tc-99m-hidroximetilendifosfonato
HEMATIES	Pirofosfato de estaño
HMPAO	Tc-99m hexametilpropilenaminooxima



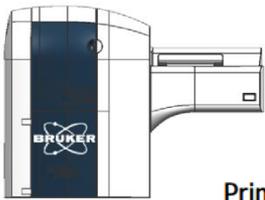
SPECT-CT en Investigación. Trazadores

Nombre	Nombre genérico
I131NOR	I131 Norcolesterol
IDA	Tc-99m acido trimetilbromoiminodiacetico
INCLOR	In-111 cloruro de indio
INDTPA	In-111 ácido dietilentriaminopentacético
INOCTR	In-111 pentetretotida
INOXIN	In-111 oxina
ITRIO	Y-90 Citrato de Itrio
LEUCOCITOS	Tc-99m hexametilpropilenaminooxima
LEUKO	Sulesomab
LYOMAA	Macroagregados de albumina
MAA	Tc-99m macroagregados de albumina
MAA-PRT	Tc-99m macroagregados de albúmina < 150.000 partículas
MAG	Tc-99m mercaptoacetiltriglicina
MDP	Tc-99m metilendifosfonato
MIBI	Tc-99m metoxiisobutilisonitrilo
MYOVIEW	Tetrofosmina
NANCOL	Tc-99m coloide; diámetro<80nm



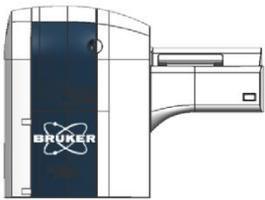
SPECT-CT en Investigación. Trazadores

Nombre	Nombre genérico
PERTEC	Tc-99m solución de pertecnetato
PIRO	pirofosfato de estano y Tc-99m
PIROM	Tc-99m pirofosfato de estaño
PIROVIT	Tc-99m Pirofosfato de Estaño
PIROVIV	Pirofosfato estañoso
PYP	Pirofosfato estañoso
RENIO	Re-186 Sulfuro de renio coloidal
SAMARIO	Sm-153 etilendiaminotetrametilenfosfonato
SCHILL	Co-57 Cianocobalamina
SCIMUN	Tc-99m-besilesomab
SCOL	Tc-99m coloide de azufre; diámetro<100nm
SERALB	albumina humana y Tc-99m
SNCOL	Tc-99m coloide de estaño; diámetro<500 nm
Sul-Re	sulfuro de renio (Tc-99m)nanocoloide
TALIO	Tl-201 cloruro de talio
TETRO	Tc-99m tetrofosmina
TROTYD	Tc-99m-EDDA/HYNIC-Tyr-octreotido
Y-90CAL	cloruro de itrio Y-90
ZEVA	Y-90 Ibritumomab tiuxetan
aCEA	Anticuerpos anti-CEA
microCAP	I-131 capsulas de yoduro sodico



SPECT-CT en Investigación. Indicaciones

Principio activo	Indicaciones diagnósticas
Albúmina humana y tecnecio (^{99m}Tc)	— Visualización del volumen sanguíneo, angiocardio gammagrafía y ventriculografía
Arcitumomab (fragmentos de anticuerpo monoclonal ANTI-CEA IMMU-4-Fab) (^{99m}Tc)	— Visualización de recidivas o metástasis en pacientes con carcinoma de colon o recto confirmado histológicamente como coadyuvante a las exploraciones de imagen no invasiva normales, como ecografía o TC, en las siguientes situaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Pacientes con evidencia de recidiva y/o carcinoma metastásico de colon o recto, con objeto de determinar la extensión de la enfermedad. • Pacientes con sospecha de recidiva y/o carcinoma metastásico de colon o recto asociado a incremento de los niveles de antígeno carcinoembrionario (CEA)
Betiátida (^{99m}Tc)	— Evaluación de patologías nefrológicas y urológicas, en particular para el estudio de la morfología, perfusión y función renales y caracterización del flujo urinario
Bicisato de tecnecio (^{99m}Tc)	— Gammagrafía para evaluar alteraciones de la perfusión cerebral regional en pacientes adultos con trastornos del sistema nervioso central
Coloides de albúmina y tecnecio (^{99m}Tc), microcoloides	— Gammagrafía hepatoesplénica
Coloides de albúmina y tecnecio (^{99m}Tc), milimicroesferas	— Vía intravenosa: gammagrafía hepatoesplénica — Administración en aerosol: estudio de las vías respiratorias
Coloides de albúmina y tecnecio (^{99m}Tc), nanocoloides	— Vía intravenosa: <ul style="list-style-type: none"> • Gammagrafía de la médula ósea • Estudio de lesiones inflamatorias extraabdominales — Vía subcutánea: Linfogammagrafía — Administración en aerosol: <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de embolismo pulmonar en combinación con estudios de perfusión • Evaluación semicuantitativa de la ventilación pulmonar
Crisol de grafito para preparación de Technegas para inhalación	— Diagnóstico de embolismo pulmonar
Depreótida (^{99m}Tc)	— Para gammagrafía de tumores malignos en pulmón tras detección inicial en combinación con TC y Rayos X, en pacientes con nódulos pulmonares solitarios
Estaño coloidal y tecnecio (^{99m}Tc)	— Imagen del sistema reticuloendotelial del hígado y bazo
Estaño medronato de tecnecio (^{99m}Tc) o Sn-MDP(^{99m}Tc) para marcaje celular	— Marcaje <i>in vivo</i> o <i>in vivo/in vitro</i> de eritrocitos para: <ul style="list-style-type: none"> • Angiogammagrafía, angiocardio gammagrafía y estudios de perfusión miocárdica • Diagnóstico y localización de hemorragia gastrointestinal oculta



SPECT-CT en Investigación. Indicaciones

Principio activo

Exametazima de tecnecio (^{99m}Tc)

Indicaciones diagnósticas

— Gammagrafía cerebral. Diagnóstico de anomalías del flujo sanguíneo cerebral regional como las que ocurren después de un ictus u otras enfermedades cerebrovasculares, epilepsia, enfermedad de Alzheimer u otras formas de demencia, ataques isquémicos transitorios, migrañas o tumores cerebrales

— Marcaje *in vitro* de leucocitos con tecnecio (^{99m}Tc) para detección de focos infecciosos, investigación de la fiebre de origen desconocido y evaluación de patologías inflamatorias no asociadas a infecciones (como la enfermedad inflamatoria intestinal)

Exametazima de tecnecio (^{99m}Tc) estabilizado con cobalto

— Gammagrafía cerebral

Fitato y tecnecio (^{99m}Tc)

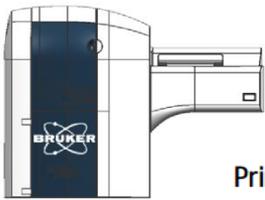
— Gammagrafía hepática

Generador de tecnecio (^{99m}Tc)

— El eluido del generador puede utilizarse para marcaje de equipos reactivos o administración directamente *in vivo*. El eluido se utiliza:

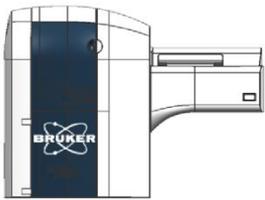
- Vía intravenosa para:
 - Gammagrafía tiroidea
 - Gammagrafía de glándulas salivares
 - Localización de mucosa gástrica ectópica
 - Gammagrafía cerebral
- Marcaje de eritrocitos para:
 - Angiogammagrafía, cardiogammagrafía y estudios de perfusión miocárdica
 - Diagnóstico y localización de hemorragia gastrointestinal oculta
- Instilación ocular: Gammagrafía del conducto lagrimal

Nota: Los principios activos se han denominado conforme la Real Farmacopea Española si procede.



SPECT-CT en Investigación. Indicaciones

Principio activo	Indicaciones diagnósticas
Macroagregados de albúmina y tecnecio (^{99m}Tc)	— Gammagrafía pulmonar de perfusión — Flebogammagrafía
Medronato de tecnecio (^{99m}Tc) o MDP(^{99m}Tc)	— Gammagrafía ósea
Oxidronato de tecnecio (^{99m}Tc) o HDP(^{99m}Tc)	— Gammagrafía ósea
Pentetato de tecnecio (^{99m}Tc) o DTPA(^{99m}Tc)	— Vía intravenosa: <ul style="list-style-type: none">• Gammagrafía renal dinámica para estudios de perfusión, función y del tracto urinario• Determinación del filtrado glomerular• Angiogammagrafía cerebral y tomogammagrafía cerebral — Administrado en aerosol (inhalación): estudio de ventilación pulmonar — Vía oral: estudios de reflujo gastroesofágico y vaciamiento gástrico
Pirofosfato de tecnecio (^{99m}Tc)	— Marcaje <i>in vivo</i> o <i>in vivo/in vitro</i> de eritrocitos para: <ul style="list-style-type: none">• Angiogammagrafía, angiocardiogammagrafía y estudios de perfusión miocárdica• Diagnóstico y localización de hemorragia gastrointestinal oculta — Determinación del volumen sanguíneo — Gammagrafía esplénica
Propanodicarboxidifosfonato de tecnecio (^{99m}Tc) o DPD(^{99m}Tc)	— Gammagrafía ósea
Sestamibi de tecnecio (^{99m}Tc)	— Diagnóstico de la disminución de la perfusión coronaria — Diagnóstico y localización del infarto de miocardio — Evaluación de la función ventricular global o regional (primer paso para la determinación de la fracción de eyección y/o de la motilidad regional de la pared) — Diagnóstico de malignidad en pacientes en los que se sospeche cáncer de mama — Diagnóstico en pacientes con hiperparatiroidismo recurrente o persistente
Sulfuro coloidal y tecnecio (^{99m}Tc) o azufre coloidal (^{99m}Tc) nanocoloides	— Linfogammagrafía
Succimero y tecnecio (^{99m}Tc) o DMSA(^{99m}Tc)	— Gammagrafía estática (planar o tomográfica) de morfología y función renales



SPECT-CT en Investigación. Indicaciones

Principio activo

Indicaciones diagnósticas

Sulesomab (fragmentos del anticuerpo monoclonal antigranulocito IMMUN3-Fab'SH) (^{99m}Tc)

— Determinación de la localización y extensión de infecciones e inflamaciones en los huesos de pacientes con sospecha de osteomielitis, incluyendo pacientes con úlcera diabética del pie

Sulfuro de renio coloidal y tecnecio (^{99m}Tc) macrocoloides

— Exploración del tránsito digestivo
— Gammagrafía hepática (2ª línea)
— Gammagrafía esplénica (2ª línea)
— Gammagrafía de medula ósea (2ª línea)

Sulfuro de renio coloidal y tecnecio (^{99m}Tc) nanocoloides

— Linfogramagrafía
— Gammagrafía gastroesofágica

Tetrofosmina (^{99m}Tc)

— Agente de perfusión miocárdica indicado como adjunto en el diagnóstico y localización de isquemia miocárdica y/o infarto, y también como coadyuvante para la valoración inicial en la caracterización de malignidad de lesiones de mama sospechosas cuando todas las demás pruebas resulten no concluyentes

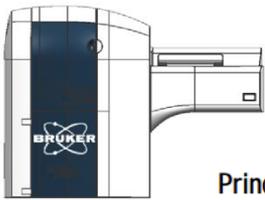
Trimetil-bromo-IDA y tecnecio (^{99m}Tc) o Mebrofenina (^{99m}Tc)

— Gammagrafía hepatobiliar

Votumumab (^{99m}Tc)

— Obtención de imágenes de recidivas y/o metástasis en pacientes con carcinoma de colon o recto confirmado histológicamente

Nota: Los principios activos se han denominado conforme la Real Farmacopea Española si procede.



SPECT-CT en Investigación. Indicaciones

Principio activo

Indicaciones diagnósticas

Radiofármacos marcados con ^{123}I :

Iobenguano (^{123}I) o MIBG (^{123}I)

- Gammagrafía para localización de tumores que se originan en tejidos que embriológicamente proceden de la cresta neural: feocromocitomas, paragangliomas, quemodectomas y ganglioneuromas
- Detección, estadiaje y monitorización del tratamiento de neuroblastomas
- Evaluación de la captación de iobenguano
- Estudio funcional de la médula suprarrenal (hiperplasia) y del miocardio (inervación simpática)

Iodohipurato (^{123}I) de sodio

- Evaluación de la función renal:
 - Medida del flujo plasmático renal efectivo
 - Función renal regional y diferencial
 - Localización de parénquima renal intacto
- Gammagrafía renal dinámica para estudios de perfusión, función y del tracto urinario

Ioduro (^{123}I) de sodio

- Estudio morfológico o funcional de la glándula tiroidea mediante gammagrafía o prueba de captación tiroidea de yodo

Ioflupano (^{123}I)

- Para detectar la pérdida de las terminaciones nerviosas dopaminérgicas funcionales en el cuerpo estriado de pacientes con síndromes parkinsonianos clínicamente dudosos, para ayudar a diferenciar el temblor esencial de síndromes parkinsonianos relacionados con la enfermedad de Parkinson idiopática, atrofia multisistémica y parálisis supranuclear progresiva. No puede distinguir entre enfermedad de Parkinson, atrofia muscular y parálisis supranuclear progresiva

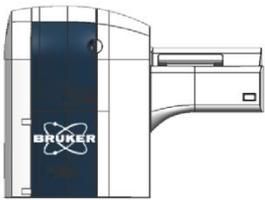
Radiofármacos marcados con ^{131}I :

Iobenguano (^{131}I) o MIBG (^{131}I)

- Cálculo de la dosis terapéutica de iobenguano (^{131}I)
- Tratamiento radioisotópico de tumores con afinidad por iobenguano

Ioduro (^{131}I) de sodio

- Cinética tiroidea del yodo, que puede utilizarse para calcular la dosis terapéutica de ioduro (^{131}I) de sodio
- Identificar tiroides residual y metástasis en pacientes con carcinoma de tiroides tras ablación
- Gammagrafía tiroidea para patologías benignas cuando otros radiofármacos con una dosimetría más favorable (p.ej. ^{123}I o $^{99\text{m}}\text{Tc}$) no están disponibles



SPECT-CT en Investigación. Indicaciones

Principio activo

Indicaciones diagnósticas

Radiofármacos marcados con ^{18}F :

Fludexoglucosa (^{18}F)

— Diagnóstico de melanoma maligno, cáncer colorrectal recurrente, nódulo pulmonar solitario, cáncer de pulmón no microcítico, tumores del sistema nervioso central, diferenciación entre radionecrosis y recidiva, estadiaje y re-estadiaje de linfomas, cáncer de cabeza y cuello y cáncer de tiroides recurrente

Radiofármacos marcados con ^{51}Cr :

Cromato (^{51}Cr) de sodio

— Marcaje *in vitro* de eritrocitos para uso diagnóstico

Edetato de cromo (^{51}Cr) o EDTA(^{51}Cr)

— Determinación del filtrado glomerular en la valoración de la función renal

Radiofármacos marcados con ^{57}Co :

Cianocobalamina (^{57}Co)

— Prueba de malabsorción de vitamina B₁₂

Radiofármacos marcados con ^{67}Ga :

Citrato de galio (^{67}Ga)

— Localización y/o visualización de lesiones tumorales inespecíficas e inflamatorias

Radiofármacos marcados con ^{75}Se :

Ácido tauroselcólico (^{75}Se)

— Estudios de malabsorción y pérdida de sales biliares

— Evaluación de la función ileal, enfermedad inflamatoria intestinal y diarrea crónica y estudio de la circulación enterohepática

Radiofármacos marcados con $^{81\text{m}}\text{Kr}$:

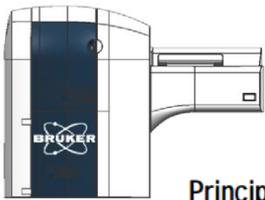
Generador de kriptón ($^{81\text{m}}\text{Kr}$)

— Estudio de la ventilación pulmonar (recomendado para uso pediátrico). Se combina con gammagrafía de perfusión pulmonar para el diagnóstico de embolia pulmonar

Radiofármacos marcados con ^{90}Y :

Ytrio (^{90}Y)

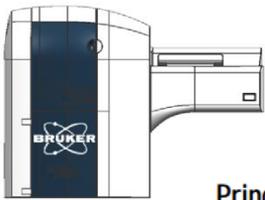
— Radiomarcage de moléculas portadoras que hayan sido específicamente desarrolladas para radiomarcage con este radionúclido (la indicación corresponderá al radiofármaco que se prepare no al precursor)



SPECT-CT en Investigación. Indicaciones

Principio activo	Indicaciones diagnósticas
Radiofármacos marcados con ^{90}Y:	
Ytrio (^{90}Y)	— Radiomarcaje de moléculas portadoras que hayan sido específicamente desarrolladas para radiomarcaje con este radionúclido (la indicación corresponderá al radiofármaco que se prepare no al precursor)
Radiofármacos marcados con ^{111}In:	
Cloruro de indio (^{111}In)	— Precursor empleado en la preparación extemporánea de radiofármacos de naturaleza peptídica (la indicación corresponderá al radiofármaco preparado a partir del precursor)
Indio (^{111}In) oxina	— Marcaje <i>in vitro</i> de células sanguíneas (eritrocitos, leucocitos y plaquetas)
Pentetato de indio (^{111}In)	— Cisternogammagrafía para la detección de obstrucciones del flujo del líquido cefalorraquídeo, y para el diagnóstico diferencial entre hidrocefalia normotensiva y otras formas de hidrocefalia — Detección de las pérdidas de líquido cefalorraquídeo
Pentetreótida (^{111}In)	— Adjunto en el diagnóstico y manejo de tumores carcinoides y tumores neuroendocrinos gastro-entero-pancreáticos (gep) portadores de receptores, ayudando a su localización.
Radiofármacos marcados con ^{133}Xe:	
Xenón (^{133}Xe) gas	— Estudio de ventilación pulmonar — Estudio de perfusión cerebral regional
Radiofármacos marcados con ^{201}Tl:	
Cloruro de talio (^{201}Tl)	— Gammagrafía miocárdica para valorar la perfusión coronaria y viabilidad celular en pacientes con cardiopatía isquémica, miocardiopatías, miocarditis, contusiones miocárdicas y lesiones cardiacas secundarias — Gammagrafía de los músculos: perfusión muscular en enfermedad vascular periférica — Gammagrafía de paratiroides — Visualización de tumores con afinidad por talio en diferentes órganos, especialmente tumores cerebrales, tumores tiroideos y metástasis

Nota: Los principios activos se han denominado conforme la Real Farmacopea Española si procede, y están agrupados en función del radionúclido utilizado para su marcaje y ordenados según el número másico de dicho radionúclido.



SPECT-CT en Investigación. Indicaciones

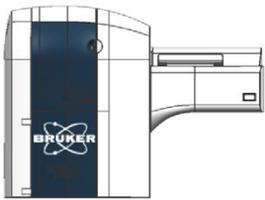
Principio activo	Indicaciones diagnósticas
Fosfato (^{32}P) de sodio	<ul style="list-style-type: none">— Tratamiento radioisotópico paliativo de la policitemia vera y/o trombocitosis esencial— Tratamiento radioisotópico paliativo del dolor óseo metastásico en pacientes terminales que no responden a la terapia convencional, presentan enfermedad metastásica ósea diseminada de varios tumores primarios y que es probable presenten tolerancia a analgésicos potentes
Cloruro de estroncio (^{89}Sr)	<ul style="list-style-type: none">— Tratamiento alternativo o asociado a la radioterapia interna para la paliación del dolor ocasionado por metástasis óseas secundarias a carcinoma prostático en pacientes que no responden al tratamiento hormonal
Suspensión coloidal de itrio (^{90}Y)	<ul style="list-style-type: none">— Sinoviotesis radioisotópica de la rodilla— Tratamiento radioisotópico intraperitoneal o intrapleural de derrames malignos recurrentes en pacientes que no responden a la radioterapia o quimioterapia convencionales
Iobenguano (^{131}I) o metaiodobencilguanidina (^{131}I)	<ul style="list-style-type: none">— Tratamiento radioisotópico de tumores que acumulan iobenguano (^{131}I) o metaiodobencilguanidina (^{131}I)
Ioduro (^{131}I) de sodio	<ul style="list-style-type: none">— Tratamiento radioisotópico de la enfermedad de Graves, bocio multinodular tóxico o nódulos tiroideos autónomos— Tratamiento radioisotópico del carcinoma papilar y folicular de tiroides incluyendo enfermedad metastásica
Samarium lexitronam (^{153}Sm)	<ul style="list-style-type: none">— Tratamiento radioisotópico del dolor óseo en metástasis osteoblásticas múltiples que acumulan difosfonatos marcados con tecnecio ($^{99\text{m}}\text{Tc}$) en la gammagrafía ósea
Citrato de erbio (^{169}Er)	<ul style="list-style-type: none">— Tratamiento de la mono u oligoartritis reumatoide de las articulaciones de pequeño tamaño de las manos y pies que no responde al tratamiento intraarticular con corticoides o cuando este tratamiento esté contraindicado
Sulfuro coloidal de renio (^{186}Re)	<ul style="list-style-type: none">— Tratamiento de la mono u oligoartritis reumatoide de las articulaciones de mediano tamaño (vertebrales, codo, muñeca, tobillo y cadera) y en particular de la poliartritis reumatoide— Tratamiento de la artropatía hemofílica— Tratamiento de la artropatía crónica de la condrocalcinosis articular

Nota: Los principios activos se han denominado conforme la Real Farmacopea Española si procede, y están ordenados según el número másico del radionúclido que los compone.

Albira



SPECT-CT. PUBLICACIONES DE REFERENCIA



SPECT-CT en Investigación

Nikolaus S, Larisch R, Wirrwar A, et al. [123I]Iodobenzamide binding to the rat dopamine D2 receptor in competition with haloperidol and endogenous dopamine: an in vivo imaging study with a dedicated small animal SPECT. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2005;32:1305–1310.

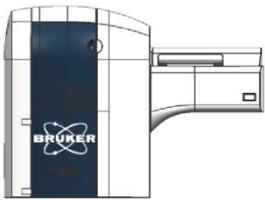
Maziere B, Loc'h C. Use of bromine-76 and iodine-123 radiohalogenated tracers in the drug development process. *Curr Pharm Des*. 2001;7:1931–1943.

Nikolaus S, Wirrwar A, Antke C, et al. Quantitation of dopamine transporter blockade by methylphenidate: first in vivo investigation using [123I]FP-CIT and a dedicated small animal SPECT. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2005;32:308–313.

Dolovich M, Labiris R. Imaging drug delivery and drug responses in the lung. *Proc Am Thorac Soc*. 2004;1:329–337.

Ginj M, Chen J, Walter MA, Eltschinger V, Reubi JC, Maecke HR. Preclinical evaluation of new and highly potent analogues of octreotide for predictive imaging and targeted radiotherapy. *Clin Cancer Res*. 2005;11:1136–1145.

Hirata M, Mori T, Soga S, Umeda T, Ohmomo Y. In vivo evaluation of radioiodinated 1-[2-(3,4-dimethoxyphenyl)ethyl]-4-(3-phenylpropyl)-piperazine derivatives as new ligands for sigma receptor imaging using single photon emission computed tomography. *Biol Pharm Bull*. 2006;29:2009–2015.



SPECT-CT en Investigación

Bao A, Phillips WT, Goins B, et al. Potential use of drug carried-liposomes for cancer therapy via direct intratumoral injection. *Int J Pharm.* 2006;316:162–169.

Wang D, Sima M, Mosley RL, et al. Pharmacokinetic and biodistribution studies of a bone-targeting drug delivery system based on N-(2-hydroxypropyl)-methacrylamide copolymers. *Mol Pharm.* 2006;3:717–725.

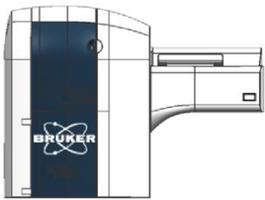
Dou H, Destache CJ, Morehead JR, et al. Development of a macrophage-based nanoparticle platform for antiretroviral drug delivery. *Blood.* 2006;108:2827–2835

Brooks DJ. Positron emission tomography and single-photon emission computed tomography in central nervous system drug development. *NeuroRx.* 2005;2:226–236.

Schimmel K, Bennink R, de Bruin K, et al. Absence of cardiotoxicity of the experimental cytotoxic drug cyclopentenyl cytosine (CPEC) in rats. *Arch Toxicol.* 2005;79:268–276.

Holtke C, Law MP, Wagner S, et al. Synthesis, in vitro pharmacology and biodistribution studies of new PD 156707-derived ETA receptor radioligands. *Bioorg Med Chem.* 2006;14:1910–1917.

Brooks DJ, Frey KA, Marek KL, et al. Assessment of neuroimaging techniques as biomarkers of the progression of Parkinson's disease. *Exp Neurol.* 2003; 184(suppl 1):S68–S79.



SPECT-CT en Investigación

Winogrodzka A, Booij J, Wolters E. Disease-related and drug-induced changes in dopamine transporter expression might undermine the reliability of imaging studies of disease progression in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2005;11:475–484.

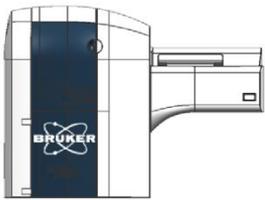
Devous MD Sr. Single-photon emission computed tomography in neurotherapeutics. *NeuroRx.* 2005;2:237–249.

Trollor JN, Sachdev PS, Haindl W, Brodaty H, Wen W, Walker BM. Combined cerebral blood flow effects of a cholinergic agonist (milameline) and a verbal recognition task in early Alzheimer's disease. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2006;60:616–625.

van Montfrans C, Bennink RJ, de Bruin K, et al. In vivo evaluation of ¹¹¹In-labeled T-lymphocyte homing in experimental colitis. *J Nucl Med.* 2004;45:1759–1765.

Blankenberg FG, Kalinyak J, Liu L, et al. ^{99m}Tc-HYNIC-annexin V SPECT imaging of acute stroke and its response to neuroprotective therapy with anti-Fas ligand antibody. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2006;33:566–574.

Mandl SJ, Mari C, Edinger M, et al. Multi-modality imaging identifies key times for annexin V imaging as an early predictor of therapeutic outcome. *Mol Imaging.* 2004;3:1–8.



SPECT-CT en Investigación

Acton PD, Choi SR, Plossl K, Kung HF. Quantification of dopamine transporters in the mouse brain using ultra-high resolution single-photon emission tomography. *Eur J Nucl Med*. 2002;29:691–698.

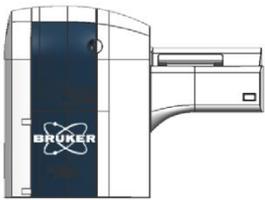
Acton PD, Hou C, Kung MP, Plossl K, Keeney CL, Kung HF. Occupancy of dopamine D2 receptors in the mouse brain measured using ultra-high-resolution single-photon emission tomography and ¹²³IBF. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2002;29:1507–1515.

Booij J, de Bruin K, Habraken JB, Voorn P. Imaging of dopamine transporters in rats using high-resolution pinhole single-photon emission tomography. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2002;29:1221–1224.

Booij J, de Bruin K, de Win MM, Lavini C, den Heeten GJ, Habraken JB. Imaging of striatal dopamine transporters in rat brain with single pinhole SPECT and co-aligned MRI is highly reproducible. *Nucl Med Biol*. 2003;30:643–649.

Scherfler C, Decristoforo C. Small animal imaging using a conventional gamma camera exemplified in studies on the striatal dopaminergic system. *Nucl Med Rev Cent East Eur*. 2006;9:6–11.

Furenlid LR, Wilson DW, Chen YC, et al. FastSPECT II: a second-generation high-resolution dynamic SPECT imager. *IEEE Trans Nucl Sci*. 2004;51:631–635.



SPECT-CT en Investigación

Cao Z, Bal G, Accorsi R, Acton PD. Optimization of multipinhole arrangements for quantitative mouse brain SPECT by Monte Carlo simulation. 2004 IEEE Nucl Sci Symp Conf Rec. 2004;4:2470–2474.

Dobrucki LW, Sinusas AJ. Cardiovascular molecular imaging. Semin Nucl Med. 2005;35:73–81.

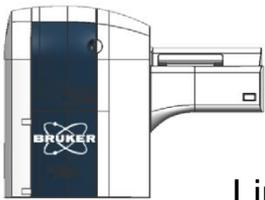
Tsui BM, Wang Y. High-resolution molecular imaging techniques for cardiovascular research. J Nucl Cardiol. 2005;12:261–267.

Hirai T, Nohara R, Hosokawa R, et al. Evaluation of myocardial infarct size in rat heart by pinhole SPECT. J Nucl Cardiol. 2000;7:107–111.

Yukihiro M, Inoue T, Iwasaki T, Tomiyoshi K, Erlandsson K, Endo K. Myocardial infarction in rats: high-resolution single-photon emission tomographic imaging with a pinhole collimator. Eur J Nucl Med. 1996;23:896–900.

Acton PD, Thomas D, Zhou R. Quantitative imaging of myocardial infarct in rats with high resolution pinhole SPECT. Int J Cardiovasc Imaging. 2006;22:429–434.

Vanhove C, Lahoutte T, Defrise M, Bossuyt A, Franken PR. Reproducibility of left ventricular volume and ejection fraction measurements in rat using pinhole gated SPECT. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2005;32:211–220.



SPECT-CT en Investigación

Liu Z, Barrett HH, Stevenson GD, et al. High-resolution imaging with ^{99m}Tc glucarate for assessing myocardial injury in rat heart models exposed to different durations of ischemia with reperfusion. *J Nucl Med.* 2004;45:1251–1259

Blankenberg FG, Mandl S, Cao YA, et al. Tumor imaging using a standardized radiolabeled adapter protein docked to vascular endothelial growth factor. *J Nucl Med.* 2004;45:1373–1380.

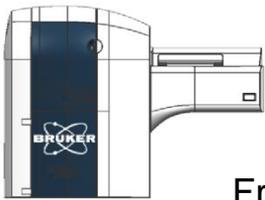
Hua J, Dobrucki LW, Sadeghi MM, et al. Noninvasive imaging of angiogenesis with a ^{99m}Tc -labeled peptide targeted at $\alpha\text{v}\beta_3$ integrin after murine hindlimb ischemia. *Circulation.* 2005;111:3255–3260.

Lu E, Wagner WR, Schellenberger U, et al. Targeted in vivo labeling of receptors for vascular endothelial growth factor: approach to identification of ischemic tissue. *Circulation.* 2003;108:97–103.

Meoli DF, Sadeghi MM, Krassilnikova S, et al. Noninvasive imaging of myocardial angiogenesis following experimental myocardial infarction. *J Clin Invest.* 2004;113:1684–1691.

Strauss HW, Narula J, Blankenberg FG. Radioimaging to identify myocardial cell death and probably injury. *Lancet.* 2000;356:180–181.

Blankenberg FG, Katsikis PD, Tait JF, et al. In vivo detection and imaging of phosphatidylserine expression during programmed cell death. *Proc Natl Acad Sci USA.* 1998;95:6349–6354.



SPECT-CT en Investigación

Frangioni JV, Hajjar RJ. In vivo tracking of stem cells for clinical trials in cardiovascular disease. *Circulation*. 2004;110:3378–3383.

Khaw BA, Tekabe Y, Johnson LL. Imaging experimental atherosclerotic lesions in ApoE knockout mice: enhanced targeting with Z2D3-anti-DTPA bispecific antibody and 99mTc-labeled negatively charged polymers. *J Nucl Med*. 2006; 47:868–876.

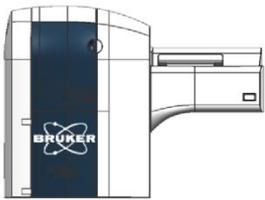
Kolodgie FD, PetrovA, Virmani R, et al. Targeting of apoptotic macrophages and experimental atheroma with radiolabeled annexin V: a technique with potential for noninvasive imaging of vulnerable plaque. *Circulation*. 2003;108:3134–3139.

Schafers M, Riemann B, Kopka K, et al. Scintigraphic imaging of matrix metalloproteinase activity in the arterial wall in vivo. *Circulation*. 2004;109: 2554–2559.

Cheng Z, Mahmood A, Li H, Davison A, Jones AG. [99mTcOAAADT]-(CH₂)₂-NEt₂: a potential small-molecule single-photon emission computed tomography probe for imaging metastatic melanoma. *Cancer Res*. 2005;65:4979–4986.

Haubner RH, Wester HJ, Weber WA, Schwaiger M. Radiotracer-based strategies to image angiogenesis. *Q J Nucl Med*. 2003;47:189–199.

Jia B, Shi J, Yang Z, et al. 99mTc-labeled cyclic RGDfK dimer: initial evaluation for SPECT imaging of glioma integrin alphavbeta3 expression. *Bioconjug Chem*. 2006;17:1069–1076.



SPECT-CT en Investigación

Liu S. Radiolabeled multimeric cyclic RGD peptides as integrin avb3 targeted radiotracers for tumor imaging. *Mol Pharm.* 2006;3:472–487.

Oltenfreiter R, Staelens L, Labied S, et al. Tryptophane-based biphenylsulfonamide matrix metalloproteinase inhibitors as tumor imaging agents. *Cancer Biother Radiopharm.* 2005;20:639–647.

Orlova A, Nilsson FY, Wikman M, et al. Comparative in vivo evaluation of technetium and iodine labels on an anti-HER2 affibody for single-photon imaging of HER2 expression in tumors. *J Nucl Med.* 2006;47:512–519.

Foss CA, Mease RC, Fan H, et al. Radiolabeled small-molecule ligands for prostate-specific membrane antigen: in vivo imaging in experimental models of prostate cancer. *Clin Cancer Res.* 2005;11:4022–4028.

Liu Z, Stevenson GD, Barrett HH, et al. Imaging recognition of multidrug resistance in human breast tumors using ^{99m}Tc-labeled monocationic agents and a high-resolution stationary SPECT system. *Nucl Med Biol.* 2004;31: 53–65.

Sharma V. Radiopharmaceuticals for assessment of multidrug resistance P-glycoprotein-mediated drug transport activity. *Bioconj Chem.* 2004;15: 1464–1474.



SPECT-CT en Investigación

Liu Z, Stevenson GD, Barrett HH, et al. 99mTc glucarate high-resolution imaging of drug sensitive and drug resistant human breast cancer xenografts in SCID mice. *Nucl Med Commun.* 2004;25:711–720.

Chapman JD, Bradley JD, Eary JF, et al. Molecular (functional) imaging for radiotherapy applications: an RTOG symposium. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2003;55:294–301.

Deng WP, Wu CC, Lee CC, et al. Serial in vivo imaging of the lung metastases model and gene therapy using HSV1-tk and ganciclovir. *J Nucl Med.* 2006;47: 877–884.

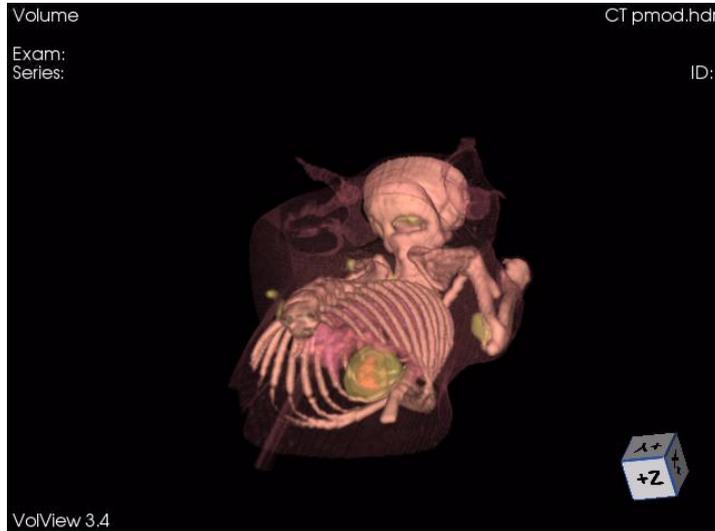
Wang HE, Yu HM, Liu RS, et al. Molecular imaging with 123I-FIAU, 18FFuDR, 18F-FET, and 18F-FDG for monitoring herpes simplex virus type 1 thymidine kinase and ganciclovir prodrug activation gene therapy of cancer. *J Nucl Med.* 2006;47:1161–1171.

Yang D, Han L, Kundra V. Exogenous gene expression in tumors: noninvasive quantification with functional and anatomic imaging in a mouse model. *Radiology.* 2005;235:950–958.

Carlson SK, Classic KL, Hadac EM, et al. In vivo quantitation of intratumoral radioisotope uptake using micro-single photon emission computed tomography/ computed tomography. *Mol Imaging Biol.* 2006;8:324–332.



Albira



- **Tecnología EXCLUSIVA, Innovadora**
- **Multimodalidad** cubriendo todas las necesidades
- **Inigualable Facilidad de Uso**
- Conveniente, con óptimo Coste-Beneficio
- **Servicio y Soporte Personalizados**

La solución integrada más completa para investigación avanzada en imagen molecular, en la que puede confiar ahora y en el futuro.

Albira



**EL NUEVO ESTÁNDAR EN IMAGEN
MULTIMODAL AVANZADA PRE-CLÍNICA**