



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

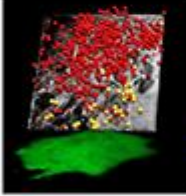
Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

RAYOS X PARA MIRAR EN EL INTERIOR DE LA CÉLULA

Red Iberoamericana de Comunicación y Divulgación Científica
¿QUÉ ES IBERCIENCIA?

Rayos X para mirar en el interior de la célula

La microscopía de rayos X permite grandes avances en el conocimiento de la célula y sus estructuras. El investigador José L. Carrascosa ha editado un número especial de la revista *Journal of Structural Biology* en el que recoge las últimas novedades que ofrece esta técnica. Uno de los artículos descritos es ver cómo maduran los virus en el interior celular.



CNB-CSIC Hoy en día, los investigadores se enfrentan al reto de saber cuál es la estructura de las células y sus componentes en su estado natural. Para ello se utiliza la microscopía de rayos X.

Las utilidades de esta radiación son varias y se conocen desde hace ya bastante tiempo. Son miles las estructuras de proteínas y macromoléculas, incluida la del ADN, que se han resuelto gracias a la cristalografía de rayos X. Su aplicación concreta en microscopía en cambio es muy reciente.

Una serie de avances en óptica, junto con la mejora de los métodos de preparación de células, han hecho posible construir microscopios de rayos X capaces de obtener imágenes de células a una resolución intermedia entre la microscopía electrónica y la óptica.

El investigador José L. Carrascosa, del Centro Nacional de Biotecnología, junto con Robert M. Glaeser, de la Universidad de California, ha editado un número especial de

REFERENCIA: **3ACH115**

Las nuevas fronteras de la materia y la energía

OEI | Ciencia | Red | Formación | Boletín | IberCiencia | Contactar

Google™ Búsqueda personaliz

Red Iberoamericana de Comunicación y Divulgación Científica
DivulgaciónIB

Opinión | Reportajes | Entrevistas | Noticias | Comunidad | Multimedia

Ciencia, tecnología e innovación ...

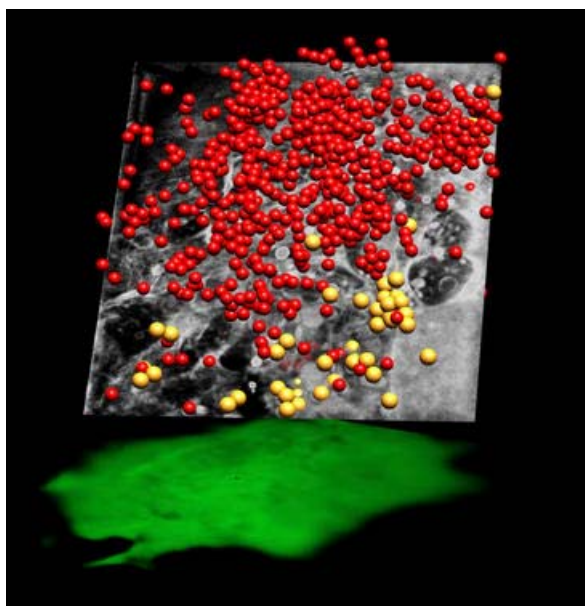
Curso CTS y Valores

IBERCIENCIA

Especialista en Cooperación

Rayos X para mirar en el interior de la célula

La microscopía de rayos X permite grandes avances en el conocimiento de la célula y sus estructuras. El investigador José L. Carrascosa ha editado un número especial de la revista *Journal of Structural Biology* en el que recoge las últimas novedades que ofrece esta técnica. Una de las aplicaciones descritas es ver cómo maduran los virus en el interior celular.



Vista de la reconstrucción tomográfica por rayos X de células infectadas y la segmentación de los dos tipos de virus que encuentran en tres dimensiones.

CNB-CSIC Hoy en día, los investigadores se enfrentan al reto de saber cuál es la estructura de las células y sus componentes en su estado natural. Para ello se utiliza la microscopía de rayos X.

Las utilidades de esta radiación son varias y se conocen desde hace ya bastante tiempo. Son miles las [estructuras de proteínas y macromoléculas](#), incluida la del ADN, que se han resuelto gracias a la cristalografía de rayos X. Su aplicación concreta en microscopía en cambio es muy reciente.

Una serie de avances en óptica, junto con la mejora de los métodos de preparación de células, han hecho posible construir microscopios de rayos X capaces de obtener imágenes de células a una resolución intermedia entre la microscopía electrónica y la óptica.

El investigador José L. Carrascosa, del Centro Nacional de Biotecnología, junto con Robert M. Glaeser, de la Universidad de California, ha editado un número especial de

la revista *Journal of Structural Biology* en el que se recogen las investigaciones más recientes sobre la microscopía de rayos X en el estudio de la célula.

El todo es más que la suma de las partes

Los artículos seleccionados por Carrascosa tienen en común que combinan esta nueva técnica con otras ya afianzadas. Esta sinergia ayuda enormemente a mejorar los resultados obtenidos.

Por ejemplo, el uso de microscopios ópticos permite seleccionar las células más adecuadas para su estudio posterior con la microscopía de rayos X. Esta discriminación previa supone un ahorro de tiempo y esfuerzo al investigador y le asegura que los resultados que obtiene son los correctos.

La fluorescencia de rayos X tiene una gran sensibilidad para detectar y localizar cantidades realmente pequeñas de iones metálicos en el interior celular. Esta práctica es de gran utilidad en el campo de la medicina para el estudio de diversas enfermedades metabólicas.

Gracias al uso de procesos de reconstrucción tridimensional, se ha desarrollado la tomografía de rayos X que permite obtener imágenes con una resolución de hasta 30 nanómetros. Se pueden llegar a ver virus en el interior de una célula infectada.

Imágenes tridimensionales de virus

El grupo de Carrascosa, en el que han jugado un papel clave Javier Chichón y María José Rodríguez, ha investigado con unos virus especiales que se podían detectar por fluorescencia. Estos patógenos han sido creados por el grupo de [Mariano Esteban](#) y gracias a ellos han logrado detectar [las zonas donde se ensamblan los virus](#) y su ruta de maduración dentro de las células.

En el estudio se utilizó la microscopía de rayos X para obtener imágenes de células infectadas desde distintos ángulos. La información obtenida se procesó mediante una reconstrucción tomográfica tridimensional. El resultado final fue una serie de imágenes de tal calidad y resolución que ha permitido a los investigadores diferenciar [las distintas fases del proceso de maduración del virus](#) dentro de una célula.



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Ficha de catalogación

Título:	Rayos X para mirar en el interior de la célula	
Autor:	CNB-CSIC	
Fuente:	<i>Proyecto Iberoamericano de Divulgación científica (OEI-AECID)</i>	
Resumen:	En un lugar intermedio entre la microscopía electrónica y la microscopía óptica, la microscopía de rayos X ofrece interesantes avances para el conocimiento de la fisiología celular. Y muy especialmente en relación con los virus, que con estas técnicas pueden ser observados en las distintas fases de su proceso de maduración.	
Fecha de publicación:	01/2013	
Formato	☐	Noticia
	☒	Reportaje
	☐	Entrevista
	☐	Artículo de opinión
Contenedor:	☐	1. Los retos de la salud y la alimentación
	☐	2. Los desafíos ambientales
	☒	3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía
	☐	4. La conquista del espacio
	☐	5. El hábitat humano
	☐	6. La sociedad digital
	☐	7. Otros temas de cultura científica
Referencia:	3ACH115	



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Actividades para el alumnado

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en el texto sobre la microscopía de rayos X:

1. José L. Carrascosa ha publicado un artículo sobre la microscopía de rayos X en la revista Journal of Structural Biology.	V	F
2. Los rayos X solo tienen usos terapéuticos.	V	F
3. Antes de su uso en microscopía, los rayos X ya se habían utilizado para conocer las estructuras de proteínas y macromoléculas como el ADN.	V	F
4. La microscopía de rayos X alcanza una resolución mayor que la de la microscopía electrónica.	V	F
5. El uso de los rayos X hace innecesarios otros procedimientos de microscopía.	V	F
6. La fluorescencia de rayos X detecta cantidades muy pequeñas de iones metálicos en las células.	V	F
7. Los microscopios ópticos permiten seleccionar las células más adecuadas para su observación con rayos X.	V	F
8. Con la microscopía de rayos X es posible ver células en el interior de un virus infectado.	V	F
9. Con la microscopía de rayos X es posible conocer la ruta de maduración de los virus.	V	F
10. A partir de la microscopía de rayos X es posible reconstruir imágenes tridimensionales.	V	F

2. ¿Qué son los rayos X? ¿Desde cuándo se conocen? ¿Qué aplicaciones tienen?

3. ¿Cómo funciona un microscopio óptico? ¿Qué tipos hay? ¿Qué se puede llegar a observar con él? Selecciona algunas imágenes significativas obtenidas con microscopios ópticos.

4. ¿Cómo funciona un microscopio electrónico? ¿Qué tipos hay? ¿Qué se puede llegar a observar con él? Selecciona algunas imágenes significativas obtenidas con microscopios electrónicos.

5. ¿Cómo funciona un microscopio de rayos X? ¿Qué se puede llegar a observar con él? Selecciona algunas imágenes significativas obtenidas con microscopios de rayos X.

6. ¿Qué diferencias físicas hay en el tratamiento de las radiaciones electromagnéticas en los tres tipos de microscopios? Sintetiza en una tabla el alcance de cada uno de ellos, el tipo de objetos biológicos que permiten observar y las aplicaciones para las que son útiles cada uno de ellos.

7. Santiago Ramón y Cajal hizo, hace más de un siglo, detallados dibujos sobre la estructura del tejido neuronal. Busca imágenes de algunos de ellos y averigua las características que tendría hoy un microscopio que fuera similar, en la calidad de imagen, al que él utilizó para sus investigaciones. ¿Cómo se toman hoy las imágenes que se ven al microscopio?

8. Averigua dónde hay en tu entorno microscopios útiles para la investigación biológica. ¿Dónde está el microscopio electrónico más cercano? ¿Sería posible organizar una visita para que te muestren su uso quienes lo manejan?

9. ¿Te gustaría que te regalaran un microscopio? ¿Qué harías con él? ¿Te gustaría dedicarte a investigaciones que utilicen instrumentos de observación sofisticados como los microscopios de los que se habla en este reportaje?



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Sugerencias para el profesorado

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.
- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. La actividad 2 propone buscar información sobre la naturaleza y las aplicaciones de los rayos X. Las actividades 3, 4 y 5 sugieren averiguar distintos aspectos del funcionamiento y tipología de los microscopios; con las imágenes seleccionadas cabría plantear la realización de una exposición que clarificara los usos de esos tres tipos de instrumentos de observación biológica. La actividad 6 se centra en el análisis de las diferencias físicas del manejo de los fenómenos electromagnéticos en los tres tipos de microscopios. En actividad 7 se propone rescatar una investigación clásica (y casi heroica) en microscopía óptica como fue la de Ramón y Cajal para valorar el cambio que ha habido en los sistemas de observación desde entonces. La actividad 8 es realmente una sugerencia de actividad extraescolar si se identifica una institución próxima que cuente con microscopios no ópticos y que esté dispuesta a mostrar a los alumnos su funcionamiento y utilidad. La actividad 9 intenta evidenciar la posible cercanía de algunas observaciones a los jóvenes y su eventual interés profesional para su futuro.
- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente propicias para ser desarrolladas en equipo o en el conjunto de la clase. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir los trabajos sobre las actividades 3, 4 y 5.
- Podría ser oportuno registrar algunos de los comentarios y las respuestas que aparecen en el aula en torno a las actividades 7, 8 y 9. En torno a ellas se podrían organizar algunas actividades prácticas con gran potencial motivador en la generación de actitudes favorables a las profesiones científicas o tecnológicas relacionadas con el campo de la microscopía.