



# El centro Micro-TC de la universidad alcanza la meta del financiamiento

ESCANEO MICRO-TC



Figura 1. Sistema micro-TC de 225 kV, XT H 225 ST de Nikon Metrology

Se ha instalado en la Universidad de Arkansas (U de A - [www.uark.edu](http://www.uark.edu)) un avanzado sistema de imágenes de tomografía computarizada microfoco (micro-TC) XT H 225 ST de Nikon Metrology ([www.nikonmetrology.com](http://www.nikonmetrology.com)), para permitir el estudio bidimensional y tridimensional no destructivo del interior y del exterior de una amplia variedad de objetos, incluyendo artefactos históricos y materiales manufacturados, así como especímenes geológicos y biológicos.

El escáner se instaló en abril de 2018, luego de que la universidad recibiera un financiamiento de la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos en el otoño de 2017 para ayudar a comprar un escáner TC y cubrir otros equipos y costos de funcionamiento durante tres años. El centro tiene ahora más de 100 usuarios que pagan de 30 instituciones diferentes, incluida la

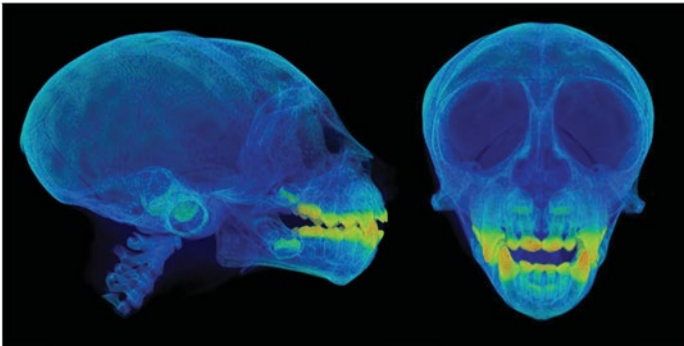
propia U de Arkansas, que utilizan los servicios de entrega y escaneo sin asistencia. Sorprendentemente, estos usuarios han obtenido colectivamente más de \$4 millones en financiamiento adicional, otorgado para sus propios proyectos al aprovechar el servicio micro-TC.

## Comienzo del proyecto

Fue en 2015 cuando la Dra. Claire Terhune, del departamento de antropología de la U de Arkansas y sus colegas decidieron que la adquisición de un sistema TC de rayos X era la forma de avanzar en la investigación que estaban llevando a cabo las facultades de la universidad. Antes de presentar la propuesta del financiamiento, ella y el otro investigador principal, el Dr. Paul Gignac del Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad Estatal de Oklahoma en Tulsa, revisaron el equipo de varios proveedores.

## Escaneo Micro-TC

Se seleccionó el equipo de metrología de Nikon Metrology debido a la amplia variedad de fuentes de rayos X y materiales del objetivo, que ofrecen más flexibilidad y versatilidad, así como una resolución más alta que otros sistemas en el mercado. Era un tema importante para quienes tenían la intención de utilizar el sistema, ya que, de un extremo a otro, se va a examinar un microchip o un insecto, para luego examinar un gran artefacto fósil o cerámico.



**Figura 2.** Cabeza de mono capuchino joven. Representación 3D producido en Avizo por el Dr. Claire Terhune.

Durante la investigación inicial, se estableció contacto con el Instituto de Estudios Evolutivos Wits en Johannesburgo, Sudáfrica, donde un sistema micro-TC de doble fuente Nikon Metrology XT H 320 ha estado en funcionamiento durante muchos años. Un proyecto bien publicitado que aprovechó la alta resolución espacial del equipo, involucró un análisis radiográfico detallado del cráneo fosilizado del famoso Niño Taung, el primer homínido que mostró características tanto humanas como de simio.

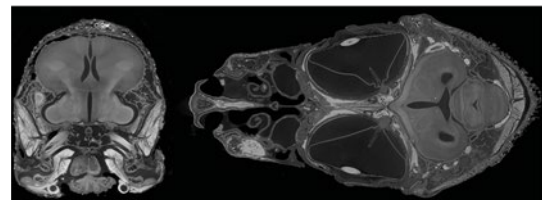
### **Objetivos de rayos X intercambiables**

Una de las principales ventajas del sistema de micro-TC de tubo abierto de Nikon Metrology, además del pequeño tamaño del punto focal, es la capacidad de intercambiar rápidamente el objetivo de tungsteno donde golpean los electrones para generar los rayos X. Además, el objetivo giratorio de Nikon Metrology es único para el escaneo externo por TC médico. Ofrece imágenes de muy alto contraste al aumentar el flujo de rayos X y por lo tanto, la potencia de los rayos X producidos, mientras mantiene un tamaño de punto focal pequeño. Esto permite la penetración de muestras más densas con muy alta resolución.

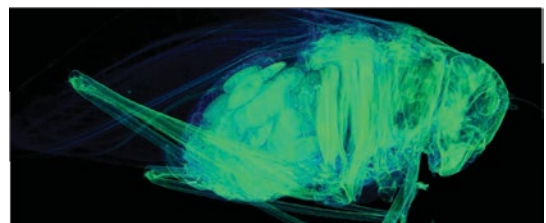
Manon Wilson, el técnico principal responsable de usar la XT H 225 ST en la U de Arkansas, advirtió que el objetivo giratorio, con un tamaño de punto focal de hasta 10 micras, está en su lugar la mayor parte del tiempo. Proporciona imágenes muy nítidas y con frecuencia reduce el tiempo necesario para escanear objetos, lo que ahorra dinero a los investigadores y les permite dedicar más tiempo a escanear. Si se requiere un tamaño de punto focal superior a 10 micras, un objetivo estático reemplaza la versión giratoria para proporcionar imágenes de 10 a 3 micras, o el objetivo de transmisión da un tamaño de punto de hasta 1 micra.

### **Centro MICRO**

El escáner de rayos X es operado y administrado por el MicroCT Imaging Center for Research and Outreach (MICRO - <https://micro.uark.edu>), establecido en 2018 y ubicado en el Centro de Tecnologías Espaciales Avanzadas de la U de Arkansas (CAST), que se dedica a aplicar técnicas geoespaciales en la investigación, enseñanza y servicio. El centro MICRO está dirigido por el Dr. Terhune (Antropología), mientras que los co-investigadores principales del proyecto son los doctores George Sabo (Servicio arqueológico de Arkansas) y Wenchao Zhou (Ingeniería Mecánica) de la U de Arkansas, así como los doctores Paul Gignac y Haley O'Brien (Anatomía y biología celular) del Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad Estatal de Oklahoma.



**Figura 3.** Una cabeza de pájaro preparada con diceCT por el Dr. Paul Gignac. El yodo mejora la visualización de los tejidos blandos.

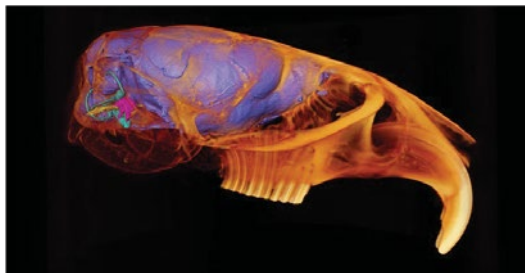


**Figura 4.** Escaneo de baja densidad de un saltamontes que muestra sacos de huevos en su abdomen. Representación de Avizo por Manon Wilson.

## Escaneo Micro-TC

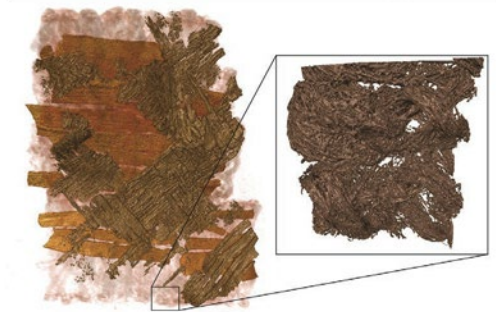
Los dos usuarios más grandes de la U de Arkansas son los departamentos de antropología e ingeniería biomédica. En antropología, la instalación de la micro-TC ha ayudado a respaldar la investigación que examina la anatomía del cráneo humano y de los primates y ha ayudado a uno de los investigadores de la universidad a identificar una nueva especie de mono antiguo mediante el escaneo TC de un diente fosilizado.

La mejora del contraste a base de yodo difusible (diceCT) se utiliza ampliamente para muestras biológicas, esto permite observar tejidos blandos además de materiales de mayor densidad como huesos y es invaluable en estudios anatómicos comparativos. Los doctores O'Brien y Gignac dependen en gran medida de diceCT y utilizan ampliamente el equipo para analizar la anatomía comparativa de una amplia gama de especies de vertebrados y para comprender la anatomía 3D del cerebro, entre otros temas.



**Figura 5.** Una cabeza de pájaro preparada con diceCT por el Dr. Paul Gignac. El yodo mejora la visualización de los tejidos blandos.

Otro usuario importante de la instalación en el campus de Fayetteville de la U of Arkansas es la ingeniería mecánica. Un proyecto de investigación que está llevando a cabo el Dr. Zhou evaluará las mejores técnicas para la manufactura aditiva mediante la investigación de las propiedades internas de los objetos impresos en 3D. Materiales de diseño con aplicaciones en fuentes de energía de última generación son otro foco de atención. El micro-TC también se utiliza para actividades de investigación y difusión por científicos y estudiantes en el noroeste de Arkansas, centro y este de Oklahoma, el sur de Missouri y sureste de Kansas. Este centro destaca interesantes escaneos e investigaciones en sus cuentas de redes sociales Twitter y Facebook.



**Figura 6.** Una cabeza de pájaro preparada con diceCT por el Dr. Paul Gignac. El yodo mejora la visualización de los tejidos blandos.

### Conclusión

El escaneo por micro-TC es una de las tecnologías más efectivas para capturar datos tanto desde el interior como desde el exterior de las muestras de manera no destructiva, rápida y a un costo razonable. También es lo suficientemente minucioso para medir las características con precisión. La gama de aplicaciones es amplia, desde el estudio de fósiles y artefactos arqueológicos hasta el análisis y medición de piezas manufacturadas de manera aditiva, componentes aeroespaciales de seguridad crítica, ensamblajes soldados, huesos diseñados biomédicamente y muchos otros elementos, básicamente cualquier objeto de 20 pulgadas de diámetro o menos y con un peso de hasta 110 libras.



**Figura 7.** MICRO también escanea objetos cotidianos como este plátano para su difusión en las redes sociales.

Representación 3D de Avizo por el Dr. Haley O'Brien.