

PROYECTO UNAM

Texto: **Fernando Guzmán Aguilar**
alazul10@hotmail.com



Joyas bibliográficas de la Edad Media

La Dirección General de Bibliotecas de la UNAM invita a la exposición "Joyas bibliográficas de la Edad Media. Obras facsimilares de la Biblioteca Central", la cual estará abierta a todo el público del 14 de mayo al 28 de agosto en la planta principal de la Biblioteca Central, en Ciudad Universitaria. Curador de la exposición: maestro Mauricio Trápaga Delfín.

Crea sistema de interrupción del suministro de gas

Silvia Raquel García Benítez, del Instituto de Ingeniería, creó el SISES (Sistema de Interrupción del Suministro de Gas por Emergencia Sísmica) como último control de seguridad para compañías que distribuyen ese combustible en las grandes urbes mediante tuberías enterradas. Éste es un sistema automático, flexible y adaptativo: por un lado, detecta alguna tubería dañada y asegura su clausura; y, por el otro, mantiene el abasto en distritos con entornos seguros. Su patente, en trámite, es también para agua potable y de desecho, así como para derivados del petróleo.



Estrellas de baja masa generan oxígeno

Un grupo de científicos del Instituto de Astronomía, encabezado por Gloria Delgado Inglada –en colaboración con el Instituto Nacional de Astrofísica y el Observatorio de París–, encontró evidencia de que algunas estrellas de baja masa de la Vía Láctea también generan oxígeno, como las estrellas más masivas (con más de ocho veces la masa del Sol). Este descubrimiento se dio a conocer en el artículo "Enriquecimiento de oxígeno en nebulosas planetarias ricas en carbono", aceptado para su publicación en *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.

Uno de los brazos tecnológicos de la UNAM

Por su capacidad técnica y humana, y su diversidad de aplicaciones, no hay en América Latina otro laboratorio como el MADiT

Réplicas de huellas fosilizadas, dispositivos para el estudio de la actividad neuronal en ratas, reconstrucción e inspección interna de ejemplares biológicos, preservación y restauración del patrimonio, componentes para la industria automotriz, digitalización de superficies, pruebas no destructivas, implantes craneales: eso y más se hace en el Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva, Digitalización 3D y Tomografía Computarizada (MADiT), que este año se terminará de instalar en el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET) de la UNAM.

"Desde el río Bravo hasta La Patagonia no hay otro igual. Por su capacidad técnica y humana, y su diversidad de aplicaciones, está entre los 10 mejores laboratorios del mundo. Aquí proponemos nuevos procesos para construir piezas y componentes, modificamos los parámetros que utilizan los equipos para obtener mejores propiedades mecánicas de las piezas, hacemos diseño mecatrónico orientado a las nuevas capacidades de manufactura y aplicamos pruebas no destructivas para conocer su estructura interior", asegura Leopoldo Ruiz Huerta, responsable del MADiT.

La manufactura aditiva –la construcción de elementos mediante la deposición, capa por capa, de material– facilita la construcción de componentes de geometría compleja al hacer crecer cada característica, en contraposición a desbastar materia prima hasta descubrir una pieza, como lo haría la manufactura por arranque de material.

Al complementar las capacidades de la digitalización 3D y la tomografía computarizada se puede hacer la inspección, la reconstrucción o el aislamiento computacional de diversas características geométricas y de diversos materiales en virtud de sus diferentes densidades.

"Con escáneres 3D, y mediante la adquisición de las características de superficie, se digitalizan las propiedades de un objeto y con la tomografía computarizada industrial por rayos X se obtiene una serie de imágenes en planos rotados. Luego, con *software*, se integra toda esta información (características de superficie e internas) para desplegar en una computadora una representación volumétrica del objeto", explica Ruiz Huerta.

Más de 10 equipos

El MADiT cuenta con más de 10 equipos de manufactura aditiva que utilizan distintos materiales y procesos para adicionarlos capa por capa. La tecnología PolyJet, por ejemplo, trabaja con resinas que se polimerizan con luz ultravioleta.

"Es como una impresora de inyección de tinta que va depositando capas: las resinas se microatomizan, un rodillo las aplana y un par de lámparas de luz ultravioleta pasan y solidifican esa capa. El proceso se repite hasta generar un volumen", indica Ruiz Huerta.

En cambio, la tecnología FDM (Modelación por Deposición Fundida) trabaja con hilos de termoplástico que son extruidos. Para generar un volumen, esta tecnología primero hace el contorno y después rellena el interior. Una vez que se forma una capa, ésta se desplaza hacia abajo y el proceso se vuelve a repetir.

Los resultados tienen tanta resistencia que es posible desarrollar con ellos moldes para hidroformado (moldes que por medio de presión hidráulica pueden deformar una lámina).

"Incluso empresas aeronáuticas utilizan en sus aviones partes producidas directamente en este equipo o bien mediante la creación de herramientas", añade Ruiz Huerta.

El MADiT cuenta también con máquinas que permiten fabricar piezas con una amplia variedad de metales: titanio, como cobalto, aluminio y acero inoxidable, entre otros.

"Somos atractivos para diversos sectores productivos e industrias de México y otras regiones del mundo. Equipos de manufactura aditiva se consiguen a precios que van desde 250 hasta un millón y medio de dólares, pero no todos hacen lo mismo; además, se requiere conocimiento y experiencia para crear piezas particulares con aplicación directa. El MADiT tiene infraestructura seleccionada cuidadosamente y experiencia en diferentes campos de la ingeniería para dar salida



Leopoldo Ruiz Huerta junto a uno de los equipos de manufactura aditiva de este laboratorio nacional.

a innumerables aplicaciones y satisfacer muchas necesidades del país."

Socios

Entre los socios del MADiT están la Universidad Autónoma de Yucatán; el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), *campus* Monterrey; y el Hospital General de México. A nivel internacional, mantiene colaboración con la Universidad Texas en El Paso, Estados Unidos. El MADiT ha establecido con ellos líneas de acción en diferentes ámbitos, desde la formación de recursos humanos hasta proyectos para atender a la industria y los problemas nacionales. Y dentro de la propia UNAM colabora con los institutos de Ingeniería, de Geología, de Biología, de Ciencias del Mar y Limnología, y de Investigaciones en Materiales, así como con las facultades de Ingeniería, de Medicina y de Ciencias.

"Somos un brazo tecnológico que apoya la realización de ideas que se desarrollan en la Universidad Nacional, así como en otras instituciones y empresas del país. Hacemos investigación y desarrollo tecnológico propio en temas relacionados con los campos del laboratorio, por lo que estamos preparados para ofrecer soluciones cuando nos solicitan proyectos de aplicación. Atendemos muchas necesidades de la industria; por ejemplo, los proyectos PEI de estímulos a la innovación", indica Ruiz Huerta.

Uno de los objetivos del MADiT es disminuir el "fenómeno pavera" (así lo llama Ruiz Huerta). Todos podemos tener una pavera en casa que se utiliza sólo una o dos veces al año, lo cual representa un gasto no justificado. Por esta razón, el MADiT está abierto a recibir solicitudes y ofrecer servicios en los ámbitos académico e industrial. Con lo anterior procura, en la medida de lo posible, evitar que se inviertan, de manera aislada y en muchos casos innecesaria, fuertes cantidades de recursos sin la conciencia del espacio, el personal, las instalaciones y los costos de mantenimiento que requiere este tipo de equipamientos.

Réplicas de pisadas fósiles

Raul Gío, investigador del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, lleva mucho tiempo estudiando las huellas fósiles de pterosaurios encontrados en San Juan Raya, Puebla, las cuales indican que estos animales voladores caminaban sobre la costa de lo que hace millones de años fue mar.



Imagen de un implante craneal.

"El MADiT está entre los 10 mejores laboratorios del mundo"

LEOPOLDO RUIZ HUERTA
Responsable de este laboratorio nacional

Ahí, el MADiT, con escáneres 3D, digitaliza esas huellas (ahora, por el movimiento de las placas tectónicas, están en posición vertical a unos 80 grados) con la finalidad de adquirir sus características de forma y profundidad, y establecer la distancia que hay entre ellas.

"Al conocer la profundidad y el número de huellas fósiles, se puede saber cuánto pesaban y cuántos pterosaurios eran; y al establecer la distancia entre cada una de ellas, se puede saber qué longitud tenían sus extremidades."

Ejemplares tipo digitalizados

El Instituto de Biología de la UNAM es uno de los depositarios, en sus colecciones nacionales, de ejemplares que sirven para definir toda una especie. El MADiT digitaliza algunos de esos ejemplares tipo para obtener una base de datos con todas sus características.

"Con la manufactura aditiva se puede hacer

una reproducción del cráneo de una especie animal, por ejemplo, y así obtener información física para estudiarlo, compararlo con el de otra especie y llevar a cabo todo tipo de trabajos de investigación", dice Ruiz Huerta.

Exploración de suelos e insectos

Cuando quieren saber cómo es la porosidad en suelos de diferentes regiones de México, investigadores del Instituto de Geología toman muestras de ellos y las envían al MADiT, donde, gracias a su equipo de tomografía computarizada, pueden determinar si absorben rápida o lentamente el agua, si la van a retener o a permear.

"Otros científicos del mismo instituto trabajan con insectos atrapados en ámbar para saber cómo serían si no estuvieran en esas condiciones. Con ese fin, y dado que el ámbar y los insectos tienen diferentes densidades, se hace en el MADiT una representación completa de lo que se halla dentro de la resina."

Dispositivos para evaluar fármacos

En colaboración con la Universidad Autónoma de Yucatán, el MADiT desarrolla unos pequeños dispositivos conocidos como *microdrives* para estudiar la actividad neuronal en ratas.

"Los *microdrives* ubican electrodos en la cabeza de esos mamíferos y así permiten evaluar la alteración de su comportamiento típico ante estímulos producidos por fármacos. Ya se han diseñado *microdrives* reutilizables; son compactos, resistentes y, sobre todo, ligeros."

Desarrollo de partes

Con el ITESM, *campus* Monterrey, el MADiT realiza proyectos de investigación y desarrollo para determinar, por ejemplo, cuáles son las curvas de optimización de construcción y, de este modo, decidir si se va a recurrir a una manufactura convencional o a una aditiva en el desarrollo de partes.

"Dos piezas pueden ser dimensionalmente iguales, pero no necesariamente van a funcionar igual. Una podría haber sido fabricada de manera sustractiva; la otra, de manera aditiva. La manera en que fueron construidas modifica sus propiedades mecánicas. Como consecuencia de muchas causas, entre ellas el proceso de manufactura, un componente puede presentar diferentes propiedades mecánicas en diferentes direcciones", finaliza Ruiz Huerta. ●