

## PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá robargu@hotmail.com

## Conferencia sobre los ojos del astrónomo

El Instituto de Astronomía de la UNAM, dentro del ciclo de conferencias "El universo, los viernes", invita a la titulada "Los ojos del astrónomo: herramientas para observar y medir el cosmos", que impartirá el doctor Jesús González, hoy viernes 9 de mayo, a las 19:00 horas, en el Auditorio Paris Pishmish, del citado instituto, en CU. Entrada libre



## IMÁGENES DE RESONANCIA MAGNÉTICA



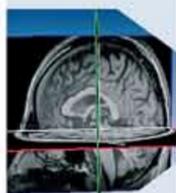
Vista axial



Vista coronal



Vista sagital



Tres vistas



Con estas herramientas adicionales no se pretende sustituir al médico, sino facilitarle las cosas y permitirle hacer un diagnóstico más preciso y objetivo"

**Boris Escalante**, académico de la Facultad de Ingeniería de la UNAM

# CREAN HERRAMIENTAS CON APLICACIONES MÉDICAS, BASADAS EN LA VISIÓN

Fernando Guzmán Aguilar

Diversas herramientas que se basan en el sistema de visión humana y en modelos matemáticos fueron creadas por Boris Escalante, académico de la Facultad de Ingeniería (FI) de la UNAM, para aplicarlas en el estudio de órganos como el corazón, el pulmón y el cerebro, y, eventualmente, en el diagnóstico de patologías cardíacas, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), el mal de Parkinson y la enfermedad de Alzheimer. Tales herramientas aplican transformaciones matemáticas a las imágenes, lo que permite analizar el contenido de éstas en un dominio diferente del espacial.

El académico universitario usa las transformaciones matemáticas Hermite y Log Gabor, que simulan propiedades de la visión humana y analizan una imagen en forma similar a como lo hace nuestra retina y nuestra corteza visual (ambas fueron perfeccionadas por él y algunos de sus alumnos doctorales).

"Estas transformaciones matemáticas inspiradas en la visión humana son representaciones sobrecompletas porque, después de analizar una imagen, generan una mayor cantidad de datos de los que tenía la imagen original, que a su vez representan información redundante de ella misma", dice.

Con estas representaciones sobrecompletas se pueden resolver problemas prácticos, como recuperar una imagen a partir de datos incompletos, o restaurarla cuando ha sido degradada por ruido o falta de nitidez, o fusionar dos tipos de imagen en una sola.

**Resolución de problemas médicos**

En el Laboratorio Avanzado de Procesamiento de Imágenes (LaPI) de la FI, Escalante y sus alumnos de posgrado —en colaboración con colegas del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET) de la UNAM y del Instituto de Óptica de Madrid, España, así como con médicos de instituciones de salud de México— se dedican a resolver problemas médicos.

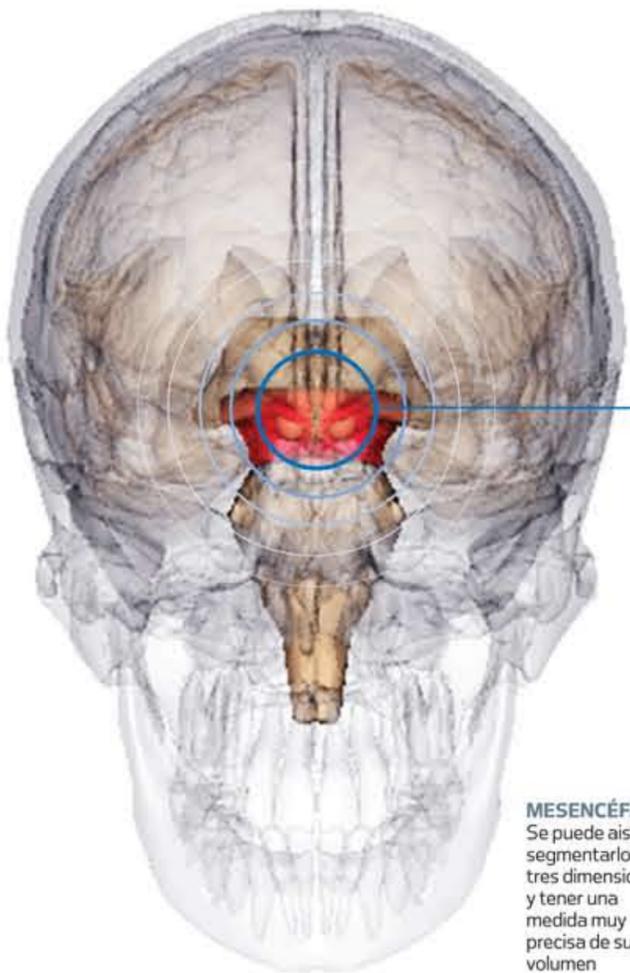
Muchas patologías del corazón, como las isquemias y las arritmias, pueden ser detectadas a partir del movimiento de las cavidades durante el ciclo cardíaco, pero el cardiólogo necesita analizar éste para emitir un diagnóstico.

Con el fin de auxiliar en el diagnóstico de dichas patologías, Escalante creó una herramienta que permite analizar el movimiento de las estructuras cardíacas en imágenes de tomografía computarizada.

"Muestra hacia dónde y con qué intensidad se está moviendo cada zona del corazón —por ejemplo, las paredes del ventrículo izquierdo— durante todo el ciclo cardíaco", afirma.

Además, el académico elaboró un método automático para segmentar y medir el área y el volumen del mesencéfalo, o cerebro medio, usando imágenes de resonancia magnética.

Eventualmente permitirán hacer un diagnóstico más preciso y objetivo de patologías cardíacas, la EPOC, el mal de Parkinson y la enfermedad de Alzheimer

**MESENCÉFALO.**

Se puede aislar, segmentarlo en tres dimensiones y tener una medida muy precisa de su volumen



Este proyecto —en colaboración con el Hospital Ángeles de Interlomas— está orientado a diagnosticar la predisposición de un paciente a sufrir el mal de Parkinson o la enfermedad de Alzheimer.

"Hay estudios científicos que sugieren que existe una correspondencia entre la disminución del volumen del mesencéfalo y el grado de avance de esos

padecimientos. Nuestros métodos de medición automática del volumen ayudarán a corroborar de una manera objetiva este hallazgo", señala.

La segmentación manual de la región que corresponde al mesencéfalo, que tiene una forma muy caprichosa, lleva mucho tiempo y no es exacta. En cambio, con el método de segmentación au-

tomática de Escalante se puede aislar todo el mesencéfalo, segmentarlo en tres dimensiones y tener una medida muy precisa de su volumen. Este método se ha validado con una gran cantidad de imágenes y datos de pacientes, así como con anotaciones de médicos. Ya se tiene una medida de error de la segmentación, que es muy baja. Ahora se trabaja en el diseño de una interfaz amigable para que el médico pueda operar el sistema en su computadora.

**Estudio de la EPOC**

Con el Instituto de Óptica de Madrid, Escalante trabaja también en una aplicación para el estudio de la EPOC, causante del enfisema pulmonar. La etiología de esta enfermedad está asociada a tabaquismo, contaminación y aspectos genéticos, y su mortalidad mundial es de 10%. Asimismo, el académico desarrolla un método automático para detectar esta enfermedad e identificar sus variantes a partir de imágenes de tomografía computarizada de los pulmones. La meta es contar con un sistema integrado por un modelo de representación sobrecompleta tipo Gabor y un método de clasificación, que automáticamente analice y clasifique las imágenes y muestre que tal o cual pulmón está dañado y tiene la EPOC tipo 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 7.

"A los médicos les cuesta trabajo y tiempo diferenciar visualmente los distintos tipos de esta enfermedad. Nosotros elaboramos un método que es de lo mejor que hay, con 94% de eficiencia. Y con él ya se ha podido hacer una clasificación correcta de los distintos tipos de la EPOC. Aún no ha sido usado por médicos. Para que se convierta en un producto final hay que hacer muchas pruebas todavía", indica.

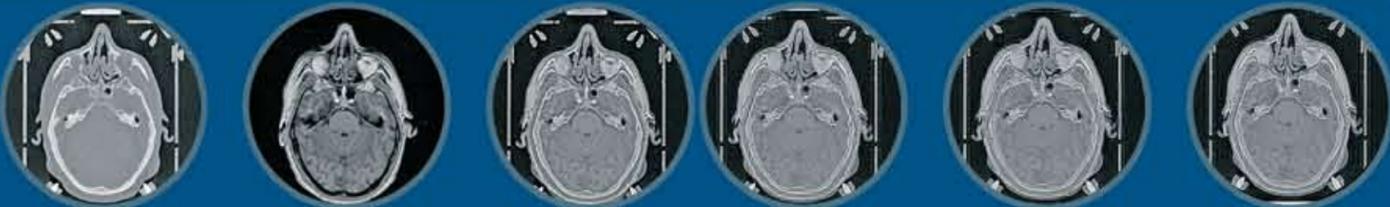
**Fusión multimodal**

Previamente, en colaboración con el Instituto de Óptica de Madrid, Escalante y sus alumnos de posgrado resolvieron el problema de la fusión multimodal para ver al mismo tiempo la anatomía y el funcionamiento del cerebro; es decir, fusionaron dos imágenes de diferentes sensores para ver en una sola imagen tanto la estructura anatómica como la actividad cerebral.

"En una imagen de resonancia magnética se observa la anatomía; en un corte de tomografía por emisión de positrones (PET) se aprecia en qué zonas del cerebro hay actividad. Si se fusionan ambas se puede ver en qué zonas anatómicas hay función cerebral", explica.

Este proyecto no estuvo asociado a ningún diagnóstico de ninguna enfermedad en específico; sin embargo, dio como resultado una herramienta útil para el análisis de imágenes médicas de varias modalidades.

"Con estas herramientas adicionales no se pretende sustituir al médico, sino facilitarle las cosas y permitirle hacer un diagnóstico más preciso y objetivo", finaliza el académico universitario. Más información relacionada con este tema, en el siguiente correo electrónico: [boris@unam.mx](mailto:boris@unam.mx)

**RESULTADOS.**  
Fusión de imágenes en imágenes multimodales

## Dos alumnos de la ENP ganan becas de la UWC México

Roberto Gutiérrez Alcalá

Daniela Zamora y Luis Jorge Ruiz, alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), planteles 6 y 9, respectivamente, obtuvieron —junto con 15 jóvenes más de distintas escuelas del país— sendas becas de la UWC México (Asociación Mexicana pro Colegios del Mundo Unido, AC) para concluir sus estudios de nivel bachillerato en instituciones educativas del extranjero.

En una ceremonia efectuada en el auditorio del Instituto The Anglo, en la colonia San Rafael —y después de la lectura de las cartas con los compromisos que esta asociación tiene con los becarios y que éstos tienen con ella—, se dio a conocer el destino de cada uno de los jóvenes ganadores.

A Daniela le tocó ir al colegio Mahindra, en Pune, India; y a Luis Jorge, al Li Po Chun, en Hong Kong, China.

Una vez que concluya el bachillerato internacional en Pune, la alumna del

plantel 6 de la ENP buscará ganar una beca que le permita estudiar la carrera de medicina en una universidad de otro país; sin embargo, si no la consigue, estará totalmente orgullosa de hacerlo en la Universidad Nacional.

En cuanto a lo que espera de su estancia en Asia, Daniela comentó: "Primero quiero realizarme como persona, quiero enriquecerme y tener las bases suficientes para volver a México y hacer un cambio."

Por su parte, Luis Jorge también desea obtener una beca para estudiar la carrera de filosofía o la de historia en una universidad del extranjero, aunque igualmente no descarta hacerlo en la UNAM.

"Nunca me pasó por la cabeza ir a estudiar a Hong Kong. Yo no me lo esperaba; es una muy buena oportunidad la que se me brinda, y la voy a aprovechar al cien por ciento", señaló el alumno del plantel 9 de la ENP.

La UWC México es, desde 1977, la representante en el territorio nacional de la Organización Internacional Colegios del Mundo Unido (UWC) y tiene como objetivo promover los valores de ésta, seleccionar a alumnos con un excelente desempeño académico, entre otras cualidades, y reunir fondos para brindarles la oportunidad de cursar el bachillerato internacional en uno de los 14 colegios con que cuenta en países de África, Asia, Europa, Norteamérica y América Central.

En esta ocasión se inscribieron un poco más de 500 jóvenes para participar en el programa de becas de dicha asociación. Luego de una primera etapa de selección, casi 300 aspirantes presentaron un examen de conocimientos en el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL); de éstos se seleccionaron a 142; y de éstos, a 85.



**BECADOS.** Ella pertenece al plantel 6 de la ENP y él al 9

A continuación, este grupo se redujo a 44; y éste, a 26. De este último, cada uno de cuyos integrantes fue entrevistado por un sinodal y sometido a diversas pruebas, salieron los 17 jóvenes que habrán de estudiar el bachillerato internacional en el extranjero durante los próximos dos años.