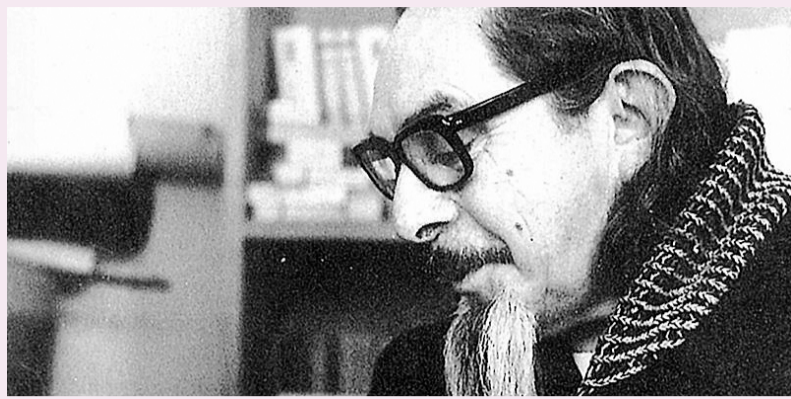


# PROYECTO UNAM

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

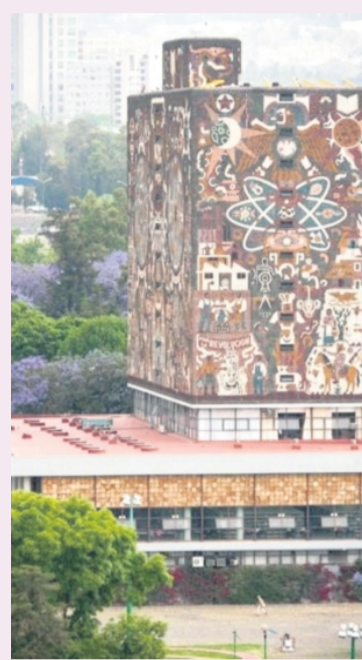


## Curso sobre José Revueltas

El Instituto de Investigaciones Filológicas de la UNAM invita al curso "José Revueltas. Narración literaria y narrativa filmica", que se llevará a cabo del 3 al 7 de diciembre, de 12:00 a 14:00 y de 15:00 a 17:00 horas, en la Sala de Videoconferencias del citado instituto, en Ciudad Universitaria. Entrada libre. Cupo limitado. Informes en el teléfono 56-22-74-93 y en el correo electrónico [jmateo@unam.mx](mailto:jmateo@unam.mx)

## La UNAM, entre las 50 mejores universidades

De acuerdo con el QS World University Rankings by Subject, la UNAM, que cuenta con más de 346 mil 730 estudiantes, está clasificada entre las 50 mejores del mundo en arte y diseño, estudios de desarrollo, estudios clásicos, ingeniería minera, derecho e idiomas modernos. En estas áreas logró puntajes perfectos en reputación académica y en la opinión de los empleadores respecto a sus egresados y a la calidad de sus contenidos académicos. Por otro lado, el QS World University Rankings ubica a la UNAM entre las 100 mejores del mundo.



## El fracking, una técnica con varios inconvenientes

En el ámbito de los hidrocarburos, muchos defienden las "bondades" de la fracturación hidráulica o *fracking*, una técnica que permite extraer, mediante la fractura de capas de roca en el subsuelo, el gas de esquisto, un tipo de hidrocarburo no convencional. Sin embargo, según Alejandro Bezanilla, del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, esta técnica contamina las aguas subterráneas, libera a la atmósfera gases de efecto invernadero como el metano, induce la actividad sísmica y consume grandes cantidades de agua que no se pueden volver a utilizar.



Asur Guadarrama Santana, trabajando en su laboratorio.

## Profesor de Derecho, doctor Honoris Causa en Perú

**ROBERTO GUTIÉRREZ ALCALÁ**

Por su tesis doctoral *Docencia jurídica a distancia: hacia una nueva megatendencia*, Gerardo Hierro Molina, profesor de la Facultad de Derecho de la UNAM, recibió el doctorado *Honoris Causa* por la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, la tercera universidad pública más importante de Perú.

Aunque el sistema a distancia se instauró hace varias décadas, la originalidad con que Hierro Molina abordó el tema fue lo que llamó la atención de las autoridades de la mencionada universidad del país sudamericano.

"Ellos están muy interesadas en la docencia a distancia porque la ven como una gran solución para la educación en Latinoamérica. Además, la UNAM es un buque insignia para todas las universidades de Perú", dice Hierro Molina.

La tesis *Docencia jurídica a distancia: hacia una nueva megatendencia*, que el profesor universitario elaboró en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Derecho, es exploratoria.

En ella se analiza, desde una perspectiva histórica, cómo surgió la educación a distancia, cómo se ha transformado a partir del uso de las tecnologías de la información y cómo se regula en diferentes países.

De acuerdo con Hierro Molina, la población universitaria se duplica cada 25 años; sin embargo, es imposible hacer una Ciudad Universitaria cada 25 años. Hoy en día, por fortuna, hay una intersección entre los sistemas escolarizado, abierto y a distancia.

"Yo estoy convencido de que en un muy corto plazo veremos que el número de alumnos de los sistemas abierto y a distancia de la UNAM será similar al del sistema escolarizado, el tradicional. ¿Por qué no pensar en cursar unas materias por el sistema escolarizado, otras por el sistema abierto y otras más por el sistema a distancia, según las necesidades y capacidades de cada quien? ¿Y por qué no tener, asimismo, sedes a distancia de la UNAM para alumnos mexicanos y no mexicanos que vivan en otros países? Por ahí viene el futuro", añade.

La ceremonia de entrega de este doctorado *Honoris Causa* fue encabezada por el vicerrector y el decano de la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno (la ciudad de Puno se ubica junto al lago Titicaca, a más de 3 mil 700 metros de altura sobre el nivel del mar).

Al término de ella, en el mismo auditorio, Hierro Molina, quien desde hace 11 años imparte clases en la Facultad de Derecho de la UNAM —en los sistemas escolarizado, abierto y a distancia— y es especialista en Derecho Familiar, Derecho Sucesorio y Derecho Procesal Civil, dio una conferencia magistral sobre docencia jurídica a distancia y su perspectiva para Latinoamérica. ●



Gerardo Hierro Molina.

# Sistema digital portátil para estudios de electrofisiología

**Eventualmente conectado a Internet, permitiría enviar a un médico los datos generados, con el fin de apoyar un diagnóstico**

Un grupo de investigadores del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT) de la UNAM, encabezado por Asur Guadarrama Santana, desarrolla un sistema digital portátil de detección de señales eléctricas, con sensores capacitivos de alta sensibilidad, que se aplicará en estudios de electrofisiología efectuados en laboratorios tanto de investigación como de hospitales.

El Sistema de Medición Capacitivo para Bio-señales (SIMcapBioS), cuya sensibilidad se ha probado en material biológico en el ICAT, sirve también para caracterizar eléctricamente materiales y procesos físico-químicos.

En una primera etapa, Guadarrama Santana creó el prototipo durante una estancia posdoctoral en el Centro de Investigación Cardiovascular Dalton de la Universidad de Missouri, en Columbia, Estados Unidos.

"Es un sistema de medición de bajo ruido muy robusto, integrado por equipo e instrumentación de laboratorio. Muy selectivo, atrapa una señal eléctrica a una frecuencia determinada y, como un filtro, limpia el ruido en que está inmersa esa señal", explica.

Cuenta con un amplificador Lock-in, que es su "corazón"; con un osciloscopio para ajustar los niveles base de medición; y con una fuente de alimentación bipolar que alimenta la electrónica de acondicionamiento, así como los sensores capacitivos de diferentes geometrías elaborados por Guadarrama Santana en el ICAT.

Por la versatilidad y sensibilidad de sus sensores capacitivos, este sistema ha sido utilizado en el análisis de muestras de líquido de hasta tres microlitros de volumen (una gota, prácticamente) y de sangre entera, como la obtenida por punzones para los glucómetros, y en la detección de partículas contaminantes en líquidos como el agua, gases como el butano y líquidos volátiles como el thinner.

## Sensores

Los sensores capacitivos hechos en el ICAT son de diferentes geometrías: coplanarios (rectos, en espiral) y de punta.

Los coplanarios abarcan una mayor área de

ensado y mejoran significativamente la sensibilidad a cambios temporales de propiedades eléctricas de procesos biológicos (coagulación de sangre) y de material biológico a nivel multicelular (células en un medio de cultivo).

"Están elaborados con cobre impreso en un sustrato de vidrio y con una película de óxido de silicio, que forman una capa aislante de aproximadamente 300 nanómetros, lo que les da más sensibilidad."

Los de punta tienen una muy alta resolución de sensado en un área más pequeña que la utilizada en los coplanarios. Ambos se pueden montar e intercambiar en una tarjeta electrónica modular creada también en el ICAT.

El concepto de sensores duales se pone en práctica para realizar mediciones diferenciales, en las que uno de ellos se utiliza para compensar corrientes parásitas presentes en el sistema.

Cuando se extiende una muestra, los sensores capacitivos de espiral son muy buenos para monitorear las señales que, por ejemplo, genera la coagulación de la sangre (una gota entre dos sustratos de vidrio produce señales temporales que van cambiando por la interacción de las células involucradas en ese proceso).

"Hasta ahora sólo se han llevado a cabo pruebas de concepto para caracterizar la respuesta del SIMcapBioS, no así pruebas para estudios biológicos", aclara Guadarrama Santana.

En caso de que se pretenda detectar actividad

**"Es un sistema de medición de bajo ruido muy robusto, integrado por equipo e instrumentación de laboratorio. Muy selectivo, atrapa una señal eléctrica a una frecuencia determinada y, como un filtro, limpia el ruido en que está inmersa esa señal"**

**ASUR GUADARRAMA SANTANA**

Técnico académico del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la UNAM

eléctrica para analizar a detalle una superficie específica, son más convenientes los sensores capacitivos de punta que, además, pueden hacer un barrido automático en tres ejes (X, Y y Z). Como se mueven en nanómetros, son capaces de abarcar hasta 3 milímetros cuadrados y dar resoluciones muy pequeñas.

## Instalación en una laptop

Debido a que el prototipo es muy robusto y, por lo tanto, resulta complicado llevarlo a un laboratorio para efectuar pruebas biológicas, Guadarrama Santana desarrolló el sistema digital portátil de detección de señales eléctricas para experimentación *in situ*, bajo el concepto de instrumento virtual, pero aún falta optimizar su interconexión.

Se puede instalar en una laptop, conectando un módulo para digitalizar las señales analógicas provenientes de la tarjeta de sensado.

"Con este sistema digital portátil es posible hacer una lectura inmediata y en tiempo real de señales eléctricas. Eventualmente conectado a Internet, si se tratara de hallar algo biológico (sangre, células madre, bacterias, virus...), permitiría enviar a un médico los datos generados, con el fin de apoyar un diagnóstico; u a otro laboratorio de investigación, para apoyar un estudio específico."

Como este sistema digital portátil de detección de señales eléctricas funciona con un *software* comercial, se podría diseñar un *software* propio para dejar de pagar licencias y tener una conectividad directa con la computadora.

"En el ICAT se diseñaron los sensores de diferentes geometrías, se optimizaron, se hicieron más sensibles y se acondicionaron a un equipo de medición comercial de bajo ruido; asimismo, se digitalizó todo el sistema de medición con un *software* comercial", dice Guadarrama Santana.

Una vez que se tenga validado un uso específico de detección, que puede ser biológico, físico o químico, la siguiente meta sería implementar electrónicamente el SIMcapBioS en un chip. Entonces se podría pensar en el diseño de un dispositivo tipo glucómetro, pero para detectar, medir y caracterizar eléctricamente no glucosa, sino otro tipo de muestra biológica o proceso electrofisiológico.

En el proyecto han participado también estudiantes de licenciatura y posgrado (maestría en Instrumentación) de Ingeniería Eléctrica de la UNAM y el doctor Augusto García, coordinador del Grupo de Sensores del ICAT. ●