

Volume 2

An aerial photograph of a group of approximately 15 people lying on their backs on a large, blue-painted concrete surface. They are arranged in a way that their bodies and limbs form the letters of the word 'CONTEXTERE'. The background features lush tropical vegetation, including palm trees and green shrubs, under bright sunlight. The overall scene conveys a sense of community, collaboration, and connection to nature.

CONTEXTERE

Weaving Stories of
Research and Collaboration

WELCOME BIENVENIDOS

TO OUR READERS:

Since the beginning of the partnership between CONACYT and UT System in 2015, we have taken great pride in the accomplishments made by our doctoral, postdoctoral, and collaborative researchers. Last year we published the first volume of this magazine, and with this second issue, we are excited to continue celebrating the valuable work our programs have supported. In 2017, we welcomed the first group of postdoctoral and collaborative researchers into the ConTex family, and each year we have marveled at the power of human connectivity. The ties between our scholars allow for innovations and cutting-edge research that would not be possible without this binational exchange of ideas.

ConTexere, the name we chose for this publication, is the Latin word for *weaving together*. This reflects the mission of ConTex. Through our programs, we are weaving together innovative ideas and novel projects between scholars from across Mexico and UT System to facilitate scientific research and academic collaborations that are mutually beneficial for Texas, Mexico, and beyond.

In this 2019 issue, we follow the stories of researchers who received support in our second year of grants. In it, we encounter proposals to address some of the world's most urgent problems, and we come to understand how the skills, experience, and passion of our scholars blend beautifully to reach these collaborative breakthroughs.

Our researchers have attained new insights on the environment and how to combat climate change—they have peered into the planet's climate history, discovered new approaches to filtering air and water, engineered technology for efficient wind energy production, and gained new knowledge of Mexico's jungle fauna and its conservation. They have delved into the social factors that shape communities, analyzing how mental health stigma varies across cultures and engaging neighborhoods in urban planning. ConTex postdoctoral fellows have made strides in healthcare, improving cancer treatment techniques and studying more accurate genetic editing techniques. Our scholars have also tackled infrastructural challenges, learning how to better protect buildings from earthquakes and how to detect cyber-attacks in some of our most vital utility systems. Whether the focus is on our minds, our bodies, or the world around us, ConTex researchers have brought innovation and discovery to a wide range of problems to improve the lives of all people.

It has been an honor to participate in the journey of each and every one of our ConTex scholars and we are pleased to share their stories. They are the prime heroes of *ConTexere* and the ConTex programs. We also thank the many people at CONACYT and UT System who have shown commitment and passion for our programs and who have helped ConTex grow over the years.

María Del Carmen de la Peza Casares

Dr. María del Carmen de la Peza Casares
Associate Director of Scientific Development
CONACYT

Guadalupe Carmona Domínguez

Dr. Guadalupe Carmona Domínguez
Executive Director
ConTex

BIENVENIDOS WELCOME

A NUESTROS LECTORES:

Desde los inicios de la colaboración entre CONACYT y el Sistema de la Universidad de Texas (UT System) en 2015, nos hemos sentido orgullosos de todos los logros que han obtenido nuestros becarios de doctorado, postdoctorado e investigadores de proyectos colaborativos. El año pasado tuvimos el placer de publicar esta revista por primera vez. Ahora nos complace presentar el segundo volumen en el que celebramos resultados de los programas que hemos seguido apoyado. En 2017, dimos la bienvenida como miembros de la familia ConTex al primer grupo de investigadores postdoctorales y de los proyectos colaborativos. Desde entonces, cada año nos sigue causando admiración el alcance que pueden tener los lazos humanos en la ciencia. El tejido humano que se ha ido formando a través de las conexiones entre investigadores en México y Texas generan innovaciones e investigación de frontera que no sería posible sin este intercambio binacional de ideas.

ConTexere, el nombre que elegimos para esta publicación, es la palabra que en latín significa *entretejiendo*. Este nombre refleja la misión de ConTex. A través de nuestros programas, se van entretejiendo ideas innovadoras y proyectos novedosos entre académicos de México y del Sistema de la Universidad de Texas que promueven investigación científica de punta y forjan colaboraciones académicas que son mutuamente benéficas para Texas, México y el mundo entero.

En *ConTexere 2019*, plasmamos las historias de investigadores que han recibido apoyos durante nuestro segundo año de becas. En estas historias encontramos investigaciones de frontera que se convierten en propuestas ingeniosas para resolver los problemas globales más urgentes, al mismo tiempo que nos permiten entender un poco mejor la manera en la que el talento, la experiencia, y la pasión de nuestros académicos se entrelaza espléndidamente para alcanzar estos avances colaborativos.

Nuestros investigadores han obtenido nuevas perspectivas sobre el medio ambiente y cómo combatir el cambio climático –viajando en el tiempo al reconstruir la historia climática de nuestro planeta, descubriendo nuevos procedimientos para filtración del agua y del aire, utilizando la ingeniería para diseñar tecnologías más eficientes para la producción de energía eólica, generando nuevos conocimientos sobre la fauna en la selva mexicana y su conservación. Han profundizado sobre los factores sociales que configuran a las comunidades; han analizado la manera en la que la estigmatización de la salud mental varía en diferentes culturas; y han involucrado y comprometido a los habitantes de comunidades en la planeación urbana de su propio vecindario. Los investigadores de postdoctorado de ConTex han logrado avances a pasos agigantados en el sector salud, mejorando las técnicas para tratamiento de cáncer y estudiando métodos más precisos de edición genética. Nuestros académicos también han abordado retos críticos para la infraestructura, tales como proteger mejor los edificios de eventos sísmicos, y detectar ataques cibernéticos en nuestros sistemas de servicios vitales. Ya sea que la investigación se enfoqué en nuestras propias mentes, nuestros cuerpos, o en el mundo que nos rodea, los investigadores ConTex han generado innovación y descubrimientos dentro de una amplia variedad de situaciones con el objetivo común de mejorar las vidas de todos los seres humanos.

Ha sido un verdadero honor ser partícipe del trayecto de cada uno de nuestros investigadores ConTex, y agradecemos nos permitan compartir sus historias. Ellos son los primeros protagonistas de *ConTexere* y de los programas ConTex. También agradecemos a todas las personas en CONACYT y en el Sistema de la Universidad de Texas que han mostrado su compromiso y su pasión por nuestros programas y que han contribuido al crecimiento de ConTex a través de todos estos años.

María Del Carmen de la Peza Casares

Dra. María del Carmen de la Peza Casares
Directora Adjunta de Desarrollo Científico
CONACYT

Guadalupe Carmona Domínguez

Dra. Guadalupe Carmona Domínguez
Directora Ejecutiva
ConTex

ABOUT CONTEX

ConTex is a joint initiative of The University of Texas System and Mexico's National Council of Science and Technology (CONACYT). Established in 2016, ConTex supports bilateral efforts to enhance academic and research collaborations between Texas and Mexico. ConTex represents a long-term commitment to expand cross-border partnerships and create opportunities to share knowledge of common interest to the United States and Mexico.

ConTex es una iniciativa conjunta del Sistema de la Universidad de Texas y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México. ConTex se estableció en 2016 con el objetivo de apoyar esfuerzos binacionales para incrementar la colaboración académica y de investigación entre Texas y México. ConTex representa un compromiso a largo plazo encaminado a expandir la colaboración y a crear oportunidades para compartir conocimiento relevante para los Estados Unidos y México.



OUR PARTNERS



ABOUT CONACYT

The National Council of Science and Technology (or CONACYT) promotes and strengthens scientific advancement and technological innovation in Mexico. CONACYT supports Mexico's efforts to increase its participation in the development, acquisition, and transmission of knowledge at the international level. Domestically, CONACYT aims at furthering the scientific and technological culture of the people of Mexico. Besides the 26 research centers it operates across Mexico, CONACYT supports the establishment of National Research Laboratories and the formation of Thematic Networks of Researchers.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología promueve y fortalece el desarrollo científico y la innovación tecnológica en México. CONACYT contribuye a que México tenga una mayor participación en la generación, adquisición y difusión del conocimiento a nivel internacional. A nivel nacional, CONACYT coadyuva a que la sociedad mexicana amplíe su cultura científica y tecnológica. Además de los 26 centros de investigación que opera a todo lo largo del país, CONACYT apoya el establecimiento de Laboratorios Nacionales de Investigación y la formación de Redes Temáticas de Investigadores.

ABOUT UT SYSTEM

The University of Texas System is one of the largest systems of higher education in the United States. It comprises 14 institutions that educate nearly 240,000 students. Each year, UT institutions award more than one-third of all undergraduate degrees in Texas and almost two-thirds of all health professional degrees. With about 21,000 faculty—including Nobel laureates—and more than 83,000 health care professionals, researchers, student advisors and support staff, the UT System is one of the largest employers in the state. The UT System ranks fifth in the nation in patent applications.

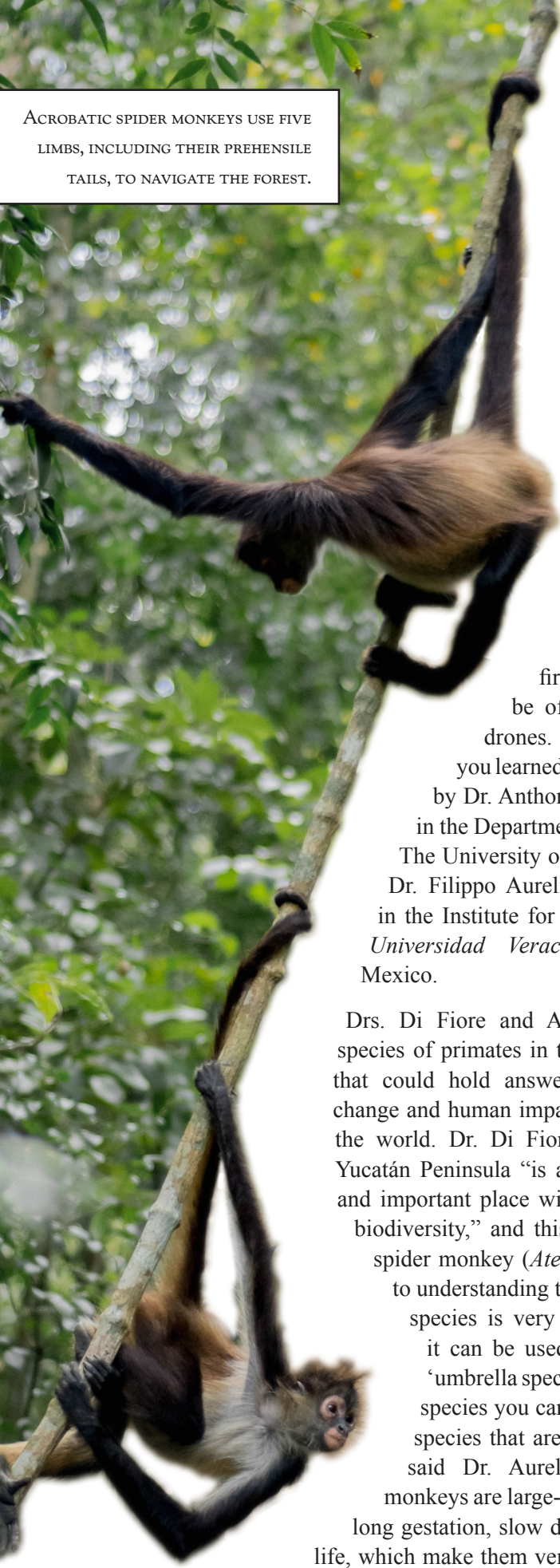
El Sistema de la Universidad de Texas es uno de los sistemas públicos de educación superior más grandes de los Estados Unidos. Cuenta con 14 instituciones en las que estudian alrededor de 240,000 estudiantes. Cada año, las instituciones del Sistema de la Universidad de Texas confieren más de un tercio de todas las licenciaturas otorgadas en el estado de Texas y casi dos terceras partes de los títulos a profesionales de la salud. Con aproximadamente 21,000 académicos—incluidos ganadores del Premio Nobel—y más de 83,000 profesionales de la salud, investigadores, asesores académicos y personal administrativo, el Sistema de la Universidad de Texas es uno de los principales empleadores del estado. El Sistema de la Universidad de Texas ocupa el quinto lugar a nivel nacional en solicitudes de patentes.



TABLE OF CONTENTS

ÍNDICE

- 6 Filippo Aureli & Anthony Di Fiore: Using New Technology to Study New World Monkeys
Nuevas Tecnologías para Estudiar a los Monos del Nuevo Mundo
- 9 Priyadarsi Debajyoti Roy & Timothy Shanahan: Peering into the Past to Understand the Climate Patterns of Mexico and Texas
Mirando al Pasado para Entender los Patrones del Clima en México y Texas
- 12 Jennifer Eno Loudon & Óscar Esparza Del Villar: Mental Health and Silent Stigma on the Border
Salud Mental y Estigma Silencioso en la Frontera
- 15 Irwing Ramírez Sánchez: Uncovering New Properties of Brass to Remove Emerging Pollutants
Descubriendo Nuevas Propiedades del Latón para Remover Contaminantes Emergentes
- 17 Yolanda García Huante: Synthesizing Proteins to Edit DNA
Sintetizando Proteínas para la Edición de ADN
- 19 Krystel Castillo & Juan Carlos Jáuregui Correa: Designing Shape-Morphing Wind Turbines for Enhanced Wind Energy Conversion
Diseñando Turbinas de Viento Ajustables para Incrementar la Eficiencia en la Producción de Energía Eólica
- 22 Simon Humphrey & Ilich Ibarra: Using Nanoscale Materials to Filter Pollutants
Utilizando Materiales a Nanoescala para Filtrar Contaminantes
- 25 Roberto Cárdenas Zúñiga: Targeting Cancer with Novel Nanoparticles
Combatiendo el Cáncer Mediante el uso de Nanopartículas Innovadoras
- 27 Carlos Aparicio Moreno, Patricia Wilson & León Staines: Reweaving Social Fabric Through Cooperative Community Planning
Reconstruyendo el Tejido Social a Través de la Planificación Comunitaria Cooperativa
- 31 Jonatán Peña Ramírez & Justin Ruths: Detecting Attacks in Hybrid Cyber-Physical Systems
Detección de Ataques en Sistemas Ciberfísicos Híbridos
- 34 Óscar Flores Villela, David Hillis, Anne Chambers & Antonio Yolocali Cisneros: Studying Leopard Frogs to Better Understand Evolution and Conservation
Estudiando a las Ranas Leopardo para Comprender Mejor el Proceso de Evolución y Conservación
- 37 Sergio Alcocer & Juan Murcia Delso: Learning from Disaster: Studying Buildings Retrofitted for Earthquakes
Aprendiendo de los Desastres: Estudio de Edificios Rehabilitados para Resistir Temblores
- 40 Biographical Sketches
Semblanzas
- 52 ConTex Collaborative Research Grants 2017—2018
Becas Colaborativas de Investigación de ConTex 2017—2018
- 54 ConTex Postdoctoral Fellowships 2017—2018
Estancias Posdoctorales de Investigación de ConTex 2017—2018
- 55 Acknowledgements
Agradecimientos



ACROBATIC SPIDER MONKEYS USE FIVE
LIMBS, INCLUDING THEIR PREHENSILE
TAILS, TO NAVIGATE THE FOREST.

FILIPPO AURELI & ANTHONY DI FIORE

Using New Technology to Study New World Monkeys

When you hear someone talk about spider monkeys, your first thoughts might not be of climate change and drones. But that was before you learned of the unique research by Dr. Anthony Di Fiore, Professor in the Department of Anthropology at The University of Texas at Austin, and Dr. Filippo Aureli, Research Professor in the Institute for Neuroethology at the *Universidad Veracruzana*, in Xalapa, Mexico.

Drs. Di Fiore and Aureli are studying a species of primates in the Yucatán Peninsula that could hold answers regarding climate change and human impact on ecology around the world. Dr. Di Fiore explained that the Yucatán Peninsula “is a wonderfully diverse and important place with regard to Mexican biodiversity,” and this species—Geoffroy's spider monkey (*Ateles geoffroyi*)—is key to understanding the area. “Because this species is very sensitive to changes, it can be used as what's called an ‘umbrella species’; by protecting this species you can protect a lot of other species that are under the umbrella,” said Dr. Aureli. Geoffroy's spider monkeys are large-bodied mammals with long gestation, slow development, and long life, which make them very sensitive to various

Nuevas Tecnologías para Estudiar a los Monos del Nuevo Mundo

Al oír hablar de los monos araña, difícilmente estarás pensando en cambio climático o drones. Sin embargo, eso era antes de que te enteraras de la investigación de punta que llevan a cabo el Dr. Anthony Di Fiore, profesor en el Departamento de Antropología de la Universidad de Texas en Austin, y el Dr. Filippo Aureli, investigador en el Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana, en Xalapa, México.

Los doctores Di Fiore y Aureli están estudiando una especie de primates en la Península de Yucatán que podría ayudar a responder algunas de las preguntas acerca del cambio climático y las consecuencias de la actividad humana en los ecosistemas alrededor del mundo. “La Península de Yucatán es un lugar importante e increíblemente rico en cuanto a la biodiversidad en México,” explicó el Dr. Di Fiore, y esta especie, el mono araña de Geoffroy (*Ateles geoffroyi*), es crucial para entender la región. “Dado que esta especie es muy sensible a los cambios, puede ser usada como ‘especie paraguas.’ Es decir, al proteger a esta especie se puede proteger a muchas otras especies que están bajo el mismo paraguas,” dijo el Dr. Aureli. El mono araña de Geoffroy es un mamífero grande de gestación prolongada, desarrollo lento y vida larga, lo que lo hace muy susceptible a cambios en su hábitat, y por lo tanto buen indicador de la salud del ecosistema.

La Península de Yucatán, en particular, puede ser un buen estudio de caso para entender “el tipo de efectos antropogénicos



A SPIDER MONKEY RESTING ON A TREE
IN THE YUCATÁN PENINSULA.

types of habitat disturbances and therefore excellent indicators of ecosystem health.

The Yucatán Peninsula in particular serves as a case study of “what kinds of human and climate impacts are coalescing to threaten the biodiversity that’s naturally there,” commented Dr. Di Fiore, so evaluating the ecosystem through spider monkeys can reveal a lot about how humans affect regions all over the planet. Dr. Aureli pointed out that the diverse and complex forests of this area “are threatened by the expansion of tourism and the resulting urbanization.” Both researchers discussed the increasing probability of hurricanes and unexpected climate shifts that can endanger not only ecosystems, but human communities as well.

To address these issues and better understand potential climate trends, the team is collecting and studying genetic data from spider monkey fecal samples and scouting out areas where these primates thrive. In order to assess where the spider monkeys live and how abundant they are, the team has a novel approach: using drones to surveil areas from above. While the researchers often trek into forest fragments

y climáticos que se están conjuntando para poner en riesgo la biodiversidad de la zona,” comentó el Dr. Di Fiore, por lo que evaluar el ecosistema a través de los monos araña puede revelar mucho acerca del impacto de la actividad humana en distintas regiones del planeta. El Dr. Aureli hizo notar cómo la diversidad y complejidad de los bosques en la zona “están en riesgo como resultado de la expansión del turismo y el consecuente crecimiento urbano.” Ambos investigadores hablaron del incremento en la probabilidad de que los huracanes y otros cambios climáticos inesperados puedan poner en peligro no solo a los ecosistemas, sino también a los asentamientos humanos.

Buscando hacer frente a estos problemas y entender mejor las tendencias climáticas, los investigadores exploran las zonas en las que viven los monos araña para recolectar muestras de los desechos fecales que les permitan estudiar la información genética de estos primates. Con el objetivo de localizar los lugares donde viven los monos y determinar qué tan abundantes son, el equipo ha recurrido a una técnica novedosa: el uso de drones para examinar un área desde arriba. A pesar de que los investigadores frecuentemente recorren los fragmentos de bosque a pie para recopilar datos, “el uso de drones es conveniente ya que permite inspeccionar el fragmento sin tanta necesidad de entrar ahí físicamente,” explicó el Dr. Di

on foot to collect data, “the nice thing about the drones is that you may not actually need to go into the fragment to survey it,” Dr. Di Fiore explains. With this technology, they can use aerial images to save time, while also covering more area. Dr. Aureli noted that “drones have been around for a while, but they have not really been used... for what we are doing, so most of the data on population density or presence of animals has [so far] been collected from the ground.” These data, along with genetic analysis, allow the scientists to make predictions of future trends to determine strategies to mitigate the potential impact of climate change.

The researchers stressed the dangers of global warming and its impact on the planet. Dr. Di Fiore explained: “climate scientists are predicting that... human-induced climate change is going to increase the frequency of natural disasters and unexpected or abnormal climate shifts,” especially in the tropics due to deforestation and population growth in these regions. However, they have a message of hope. Throughout their work in the area, the scientists have seen how research can influence local conservation efforts. For example, local people in Yucatán pushed to create a federal nature reserve in 2002. “It’s one of the few examples in the world where the reserve has been wanted by the local people and not by the government,” said Dr. Aureli.

In talking with the researchers, it is clear that they look to the future with optimism. They agreed that the collaboration between UT Austin and the *Universidad Veracruzana* has opened up new possibilities in their work. Dr. Di Fiore expressed hope that this project “will become the basis for a field course that we run in Mexico involving both Mexican and U.S. undergraduate and graduate students.” As their research informs us about the future of the planet, they seek to teach a new generation of researchers about practices to better understand and protect our invaluable ecosystems.

Principal Investigators:

Filippo Aureli, Ph.D., Universidad Veracruzana

Anthony Di Fiore, Ph.D., The University of Texas at Austin

Fiore. Con esta tecnología les es posible tomar imágenes aéreas que permiten cubrir mayor territorio en menor tiempo. El Dr. Aureli comentó que “aunque los drones han estado disponibles desde hace ya algún tiempo, realmente no se habían utilizado... para lo que nosotros estamos haciendo, por lo que la mayor parte de la información acerca de la densidad y presencia de animales ha sido recolectada [hasta ahora] desde tierra.” Esta información, junto con el análisis del material genético, permite a los científicos hacer predicciones acerca de las tendencias a futuro y determinar estrategias para mitigar el efecto potencial del cambio climático.

Los investigadores hicieron hincapié en los riesgos del calentamiento global y sus secuelas en el planeta. “La predicción de los meteorólogos es que... el cambio climático provocado por los humanos va a generar un incremento en la frecuencia de los desastres naturales y cambios inesperados o anormales en las condiciones climáticas,” especialmente en la región de los trópicos, debido a la deforestación y el crecimiento poblacional en esa zona, comentó el Dr. Di Fiore. A pesar de todo, tienen un mensaje de esperanza. A través de su trabajo en el área, los científicos han visto cómo la investigación puede contribuir a los esfuerzos de conservación. Por ejemplo, en 2002 la gente en Yucatán promovió la creación de una reserva natural. “Este es uno de los pocos ejemplos en el mundo donde los habitantes de la zona, y no el gobierno, buscaron la creación de la reserva,” dijo el Dr. Aureli.

Al platicar con los investigadores es claro que ven el futuro con optimismo. Coinciden en que la colaboración entre la Universidad de Texas en Austin y la Universidad Veracruzana ha abierto nuevas posibilidades en su trabajo. El Dr. Di Fiore se mostró optimista de que este proyecto “se convierta en la base de un curso con trabajo de campo en México en el que participen estudiantes mexicanos y estadounidenses tanto de licenciatura como de posgrado.” En la medida en que la investigación nos informa acerca del futuro del planeta, los investigadores buscan entrenar a la nueva generación de científicos para que puedan entender mejor y proteger nuestros valiosos ecosistemas.

Investigadores Principales:

Filippo Aureli, Ph.D., Universidad Veracruzana

Anthony Di Fiore, Ph.D., Universidad de Texas en Austin

PRIYADARSI DEBAJYOTI ROY & TIMOTHY SHANAHAN

Peering into the Past to Understand the Climate Patterns of Mexico and Texas

With the impact of climate change increasing every day, understanding the dynamic systems that influence weather patterns and natural disasters is more important than ever. Dr. Timothy Shanahan, Associate Professor in the Department of Geological Sciences at the University of Texas at Austin, and Dr. Priyadarsi Debajyoti Roy, Senior Researcher in the Institute of Geology at the *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM), are analyzing sediment samples to study the centennial to millennial climate patterns of central Texas and northeastern Mexico.

“We’re interested in how precipitation has varied,” Dr. Shanahan said, “and that can take a lot of forms. You could think of it as the intensity of rainfall, or the change in floods. Right now, in Texas especially, we’re getting a lot of floods.” These kinds of events, he noted, come from organized convective systems that generate extreme weather, and when they linger over central Texas, it

Mirando al Pasado para Entender los Patrones del Clima en México y Texas

Dado que el impacto del cambio climático aumenta día con día, entender los sistemas dinámicos que determinan los patrones del clima es más importante que nunca. El Dr. Timothy Shanahan, Profesor Asociado en el Departamento de Ciencias Geológicas de la Universidad de Texas en Austin, y el Dr. Priyadarsi Debajyoti Roy, Investigador en el Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), están analizando muestras de sedimento para estudiar patrones climáticos centenarios y milenarios en el centro de Texas y el noreste de México.

“Estamos interesados en estudiar las variaciones en la precipitación,” comentó el Dr. Shanahan, “y eso se puede interpretar de muchas maneras. Se puede entender como el cambio en la intensidad de las lluvias, o como la alteración en el patrón de las inundaciones. En la actualidad, en Texas especialmente, estamos viendo muchas inundaciones.” Estos sucesos, hizo notar, son el resultado de sistemas convectos que generan eventos climáticos extremos que cuando se estacionan sobre el centro de Texas provocan inundaciones. Por otro lado, dijo, “el noreste



VIEW OF A PALEO-LACUSTRINE BASIN FROM ARID NORTHEASTERN MEXICO
LOCATED IN THE RAIN SHADOW OF THE SIERRA MADRE ORIENTAL MOUNTAINS.

leads to flooding. On the other hand, he mentioned, “northeastern Mexico has been really impacted by drought. So, we’re interested in comprehending the long-term context for those events, and also trying to understand dynamically what causes them, today, in the future, and in the past.”

Dr. Roy explained that while the climate is changing now, it has also undergone shifts before, as modern data can show. “We are extending this information to several thousand years in the past by studying geological deposits.” He commented that the geochemical composition of earth is like a diary that tells a story, and the researchers are “recording the history of how this arid ecosystem formed.” Dr. Shanahan pointed out that at present northeastern Mexico has groundwater depletion issues, but this was not always the case. “You can see that 10,000 to 15,000 years ago, these groundwater systems were actually discharging at the surface,” he indicated. “These kinds of things tell us that the climate is really variable, both in terms of drying and getting wetter.”

The researchers are focused on understanding why these variations in climate happen by looking at the chemical details of the soil. “We go to these lakes, which in Mexico are often dried up now,” Dr. Roy clarified, “and we take out sediment from the bottom of the lake. From that sedimentary record, through carbon-14 [dating], we can determine the age of these sediments... We can go up to 50,000 years in the past. Then, we study the physical and chemical properties of the sediments.”

“Understanding the processes that drove [the drying of the region],” Dr. Shanahan explained, “can help us discern how and why the climate system varies... this can give us some insight into what’s happening today and what’s going to happen in the future.” Dr. Roy concurred, stressing the importance of climate research and how it can prevent disaster. “We need to know how to respond in the future because it may dry out completely,” he said. This project, he added, “will help with the long-term planning in this region and will allow better management of the water resources.”

Dr. Shanahan pointed out that “climate and climate change don’t really recognize geopolitical boundaries,” so conditions in Mexico have an impact

de México se ha visto gravemente afectado por la sequía. Por ello, estamos interesados en entender el contexto de estos eventos a largo plazo, así como la interacción dinámica entre las variables que los causan, hoy, en el futuro, y en el pasado.”

El Dr. Roy explicó que, así como el clima está cambiando en el presente, también sufrió cambios en el pasado, como lo demuestran datos actuales. “Estamos extendiendo la información a varios miles de años en el pasado mediante el estudio de depósitos geológicos. La composición geoquímica de la tierra es como un diario que narra una historia, y los investigadores están documentando la crónica de cómo se formó este ecosistema árido,” comentó el Dr. Roy. El Dr. Shanahan hizo notar que aun cuando en el presente se están agotando los depósitos de agua subterránea en el noreste de México, ese no fue siempre el caso. “Hace 10,000 a 15,000 años, esos sistemas de aguas subterráneas, de hecho, estaban descargando en la superficie,” dijo. “Este tipo de cosas nos indican que el clima es muy variable y que puede volverse tanto más árido como más húmedo.”

Los investigadores buscan entender el porqué de los cambios climáticos mediante el análisis de las características químicas del suelo. “Vamos a estos lagos, que en México están ahora frecuentemente secos,” dijo el Dr. Roy, “y tomamos sedimento del fondo del lago. Mediante el análisis del registro sedimentario, a través la medición de carbono-14, podemos determinar la edad de los sedimentos... podemos ir hasta 50,000 años en el pasado. Entonces, estudiamos las propiedades físicas y químicas de los sedimentos.”

“Entender el proceso que llevó a que la región se volviera árida,” explicó el Dr. Shanahan, “nos permite discernir cómo y por qué varía el clima... esto nos puede ayudar a comprender lo que está sucediendo hoy y lo que va a suceder en el futuro.” El Dr. Roy coincidió, haciendo hincapié en la importancia de la investigación climática y en cómo dicha investigación puede contribuir a prevenir desastres. “Tenemos que saber cómo responder en el futuro porque es posible que con el paso del tiempo [la región] se seque por completo,” dijo. Este proyecto, agregó, “nos va a asistir con la planeación a largo plazo en la región y nos va a permitir un manejo más adecuado de los recursos hídricos.”

El Dr. Shanahan recalcó que “el clima y el cambio climático no reconocen fronteras geopolíticas,” por lo que las condiciones en México tienen un impacto en muchas partes de Norteamérica. El Dr. Roy agregó que los datos que están generando pueden ayudar a entender los patrones climáticos en otras regiones del mundo.



A VIEW OF EL POTOSÍ BASIN SHOWING SUBSIDENCE CAUSED BY DROUGHTS AND OVER-EXTRACTION OF GROUNDWATER.

in many parts of North America. Dr. Roy supported this by saying that their data can be used to understand climate dynamics in other regions of the world.

The researchers also discussed the benefits of their collaboration. “Through the ConTex program, we are training new students in this field. Because we have complementary expertise, the students are receiving training from Dr. Shanahan in areas such as biomarkers and organic geochemistry.” Shanahan agreed, adding that while he looks into the organic molecules, Dr. Roy brings expertise in inorganic elements. “One of the benefits of this program,” he reflected, “is that it gave the two of us an opportunity to work together on this problem.”

Principal Investigators:

Priyadarsi Debajyoti Roy, Ph.D., Universidad Nacional Autónoma de México

Timothy Shanahan, Ph.D., The University of Texas at Austin

Los investigadores también hablaron de los beneficios de la colaboración. “A través del programa de ConTex estamos entrenando a estudiantes nuevos en este campo. Puesto que nuestros conocimientos son complementarios, los estudiantes están recibiendo entrenamiento del Dr. Shanahan en áreas como geoquímica orgánica y bioindicadores. El Dr. Shanahan estuvo de acuerdo, y agregó que mientras que él estudia moléculas orgánicas, el Dr. Roy aporta su conocimiento en elementos inorgánicos. “Uno de los beneficios de este programa,” reflexionó, “es que nos dio la oportunidad de trabajar juntos en este problema.”

Investigadores Principales:

Priyadarsi Debajyoti Roy, Ph.D., Universidad Nacional Autónoma de México

Timothy Shanahan, Ph.D., Universidad de Texas en Austin

JENNIFER ENO LOUDEN & ÓSCAR ESPARZA DEL VILLAR

Mental Health and Silent Stigma on the Border

Mental illness is in many cases hidden and difficult to notice. Additionally, the stigma surrounding mental health makes life challenging for people and keeps them from seeking the help they need. Dr. Óscar Esparza Del Villar, Research Professor in the Psychology Program at the *Universidad Autónoma de Ciudad Juárez*, and Dr. Jennifer Eno Louden, Associate Professor in the Department of Psychology at The University of Texas at El Paso, are at the U.S.-Mexico border to shine a spotlight on this hidden issue.

With mental illness, “even though we’ve made some progress in society, it’s still a very stigmatized condition,” commented Dr. Eno Louden, and this stigma can be extremely damaging to the individual, leading to low self-esteem and lower quality of life. In other words, society often reinforces negative stereotypes about mental illness that are detrimental to people with these conditions. Because of the incidence of violence in the area and psychological trauma caused by it, the need to address issues of mental health is particularly salient at the U.S.-Mexico border, Dr. Esparza explained. “In 2008, there was an increase in violence due to the war between drug cartels, and in 2010, Juárez became one of the most violent cities in the world according to homicide rates.” Even though mental health is a well-studied field, these researchers pointed out that information about the self-stigma associated with mental illness in Latino populations is sorely lacking.

In order to learn more about this issue, Drs. Eno Louden and Esparza are comparing Latino populations on both sides of the border to determine how the different cultures of Mexico and the United States might affect mental health stigma. “When we were reviewing the research, we found that there are differences in the way people with mental illness are

Salud Mental y Estigma Silencioso en la Frontera

Las enfermedades mentales frecuentemente se mantienen escondidas y son difíciles de percibir. Además, el estigma en torno a este tipo de enfermedades hace aún más difícil la vida de las personas que las padecen y les impide buscar la ayuda que necesitan. El Dr. Óscar Esparza del Villar, Profesor-Investigador en el Programa de Psicología en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, y la Dra. Jennifer Eno Louden, Profesora Asociada en el Departamento de Psicología en la Universidad de Texas en El Paso, se encuentran en la frontera entre México y Estados Unidos para tratar de esclarecer esta cuestión.

En lo que respecta a las enfermedades mentales, “a pesar de que socialmente hemos tenido algunos avances, sigue siendo una condición muy estigmatizada,” comentó la Dra. Eno Louden, y este estigma puede ser sumamente perjudicial para los individuos, provocando baja autoestima y mala calidad de vida. En otras palabras, la sociedad frecuentemente reafirma los estereotipos negativos que existen en torno a las enfermedades mentales, en detrimento de las personas con estos padecimientos. Dada la incidencia de violencia en la zona fronteriza y el trauma psicológico que dicha violencia genera, la necesidad de atender cuestiones de salud mental es especialmente importante en la frontera entre México y Estados Unidos, explicó el Dr. Esparza. “En 2008 hubo un incremento en los niveles de violencia como resultado de los enfrentamientos entre cárteles de narcotraficantes. En el 2010, Juárez se convirtió en una de las ciudades más peligrosas del mundo dado al número de homicidios registrados.” A pesar de que se han hecho muchos estudios acerca de cuestiones de salud mental, los investigadores hicieron notar que poco se sabe del auto estigma asociado con los padecimientos mentales entre la población latina.

Con la finalidad de entender mejor este tema, Eno Louden y Esparza están comparando grupos de latinos en ambos lados de la frontera para determinar de qué manera las diferencias culturales entre México y Estados Unidos pueden afectar el nivel de estigma relacionado con las enfermedades mentales. “Al revisar los estudios que se han hecho, encontramos que hay diferencias en la forma en que las personas con enfermedades



DR. ENO LOUDÉN WITH HER CO-PI (JINA JUNG) AND GRADUATE RESEARCH ASSISTANT (ALONDRA AVILA).

stigmatized across different types of cultures,” Dr. Eno Loudén told us. In collectivist cultures, where communities are more interdependent, “it’s possible that mental illness might be even more stigmatized, because... the negative attitudes toward that person might extend beyond the individual.”

The researchers used surveys to collect data about mental health stigma and cultural factors in Juárez and El Paso. They utilized questionnaires developed in prior research, but many did not have Spanish translations, so Drs. Eno Loudén and Esparza embarked in “a pretty lengthy process to make sure [they] were measuring the same constructs [or concepts] in both English and Spanish.” Dr. Eno Loudén described the surveys, which gauge how much “a person believes that stereotypes about people with mental illness apply to them, the degree of discrimination they have felt, and the extent to which people feel connected to others in society.” With this data, they hope to draw conclusions about how internalizing negative attitudes might prevent people from seeking treatment. “Having this self-stigma about mental illness or their symptoms might prevent people from looking for help when they really need it,” explained Dr. Esparza, emphasizing how the type of stigma the surveys measured could

mentales son estigmatizadas en diferentes culturas,” nos explicó la Dra. Eno Loudén. “En culturas más comunitarias, en las que la interdependencia entre grupos es mayor, es posible que las enfermedades mentales sean aún más estigmatizadas ya que las percepciones negativas en torno a la persona con el padecimiento se pueden extender más allá del individuo para afectar a la totalidad del grupo o comunidad.”

Los investigadores aplicaron encuestas en Ciudad Juárez y en El Paso para recabar información acerca del estigma relacionado con las enfermedades mentales y otros factores culturales. Para ello utilizaron cuestionarios que habían sido desarrollados en investigaciones previas, pero dado que muchos de los instrumentos no habían sido traducidos al español, los doctores Eno Loudén y Esparza se embarcaron “en un proceso bastante prolongado para asegurarse de que los conceptos que estaban midiendo eran equivalentes en inglés y en español.” La Dra. Eno Loudén aclaró que los cuestionarios miden “el grado en que las personas con enfermedades mentales consideran que los estereotipos relacionados con dichas enfermedades se aplican a ellos, el nivel de discriminación que han sentido y el grado en que las personas se sienten socialmente ligadas a otras gentes.” Con estos datos, los investigadores esperan poder llegar a conclusiones respecto a la forma en que internalizar actitudes negativas puede impedir que las personas busquen tratamiento. “El auto estigma ligado a la enfermedad mental o sus síntomas puede hacer difícil que las personas busquen ayuda cuando más



DR. ESPARZA WITH HIS STUDENTS (JURGUEN CABRAL, ANA CASTRO, CINTHIA CHAVARRIA, & SALVADOR SANZ).

be damaging to people from any culture.

The information they collect about internalized stigma and its connection to culture may be used to shape treatment and interventions. According to Dr. Eno Louden, while such efforts already exist, “it is unknown whether those programs will be effective in the local region,” so understanding the cultural context is vital. Fortunately, the researchers have a plan. Through their work in the Juárez-El Paso region, they have established relations with organizations that combat mental health issues and stigma, such as Empower Change in El Paso, and The Network of Organizations dedicated to the prevention and care of Mental, Neurological and Substance Abuse Disorders (ROTMENAS) based out of Juárez. Dr. Esparza expressed hope, concluding that “any result we find in this study can be used by us and these groups to make some changes.”

Principal Investigators:

Jennifer Eno Louden, Ph.D., The University of Texas at El Paso

Óscar Esparza Del Villar, Ph.D., Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

la necesitan,” explicó el Dr. Esparza, quien enfatizó que el tipo de estigma que miden los cuestionarios podría ser dañino para las personas de cualquier cultura.

La información que están recabando acerca de la internalización del estigma y su relación con la cultura puede ayudar a definir el tipo de tratamiento e intervención a seguir. De acuerdo con la Dra. Eno Louden, aun cuando ya existen esfuerzos de tratamiento, “no se sabe si van a ser efectivos localmente,” por lo que entender el contexto cultural es de vital importancia. Afortunadamente, los investigadores tienen un plan. Gracias a su trabajo en la región de Juárez-El Paso, han establecido relaciones con organizaciones que se dedican a atender cuestiones de salud mental y estigma, tales como *Empower Change* en El Paso, o la Red de Organizaciones Dedicadas a la Prevención y Atención de Trastornos Mentales, Neurológicos y por Abuso de Sustancias (ROTMENAS) en Ciudad Juárez. El Dr. Esparza expresó optimismo, al concluir que “cualquier resultado que encontremos en esta investigación puede ser usado por nosotros y por estos grupos para generar cambio.”

Investigadores Principales:

Jennifer Eno Louden, Ph.D., Universidad de Texas en El Paso

Óscar Esparza Del Villar, Ph.D., Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

IRWING RAMÍREZ SÁNCHEZ

Uncovering New Properties of Brass to Remove Emerging Pollutants

Clean water is a basic need around the globe. Unfortunately, regardless of all the research that has gone into methods to filter and treat water, some pollutants still slip through the cracks. In order to tackle this issue, Dr. Irwing Ramírez Sánchez, a ConTex postdoctoral researcher at The University of Texas at Austin working under the mentorship of Dr. Navid Saleh, is studying newly discovered properties of brass, a copper-zinc alloy that could hold the key to filtering elusive pollutants.

“We trust that the water we touch or drink is safe,” said Dr. Ramírez. “However, the conventional wastewater and drinking water [treatments] have problems filtering certain pollutants.” “Researchers have found,” he continued, “that even after treating water... some emerging pollutants are still there, such as estrogen and illicit drugs. These pollutants pose a risk to the health of humans and even animals because they can cause cancer or endocrine disruptions, so I am focusing on removing these pollutants from the water.” He explained that the benefits of this research will not be bound by borders. “In both Mexico and the United States, we have the same problems with these kinds of pollutants, because they are not regulated.”

Brass, it turns out, has photocatalytic properties that can help remove such chemicals. In other words, when exposed to certain wavelengths of light, reactions occur with the alloy that enable it

Descubriendo Nuevas Propiedades del Latón para Remover Contaminantes Emergentes

El acceso a agua limpia es una necesidad básica alrededor del mundo. Desgraciadamente, a pesar de toda la investigación que se ha hecho para desarrollar métodos de filtración y tratamiento del agua, algunos contaminantes siguen pasando desapercibidos. Para hacer frente a este reto, el Dr. Irwing Ramírez Sánchez, becario de posdoctorado de ConTex en la Universidad de Texas en Austin, está estudiando, bajo la asesoría del Dr. Navid Saleh, propiedades recientemente descubiertas del latón, una aleación de cobre y zinc que podría ser clave para remover estos contaminantes difíciles de detectar.

“Confiamos en que el agua que tocamos o bebemos está limpia,” dijo el Dr. Ramírez. “Sin embargo, los métodos tradicionales de tratamiento de aguas negras y de agua potable tienen problemas para remover ciertos contaminantes.” “Los investigadores han encontrado,” continuó, “que inclusive después de haber tratado el agua... algunos contaminantes emergentes siguen presentes, tales como el estrógeno o ciertas drogas ilícitas. Estos contaminantes representan un riesgo para la salud de las personas e inclusive de los animales ya que pueden causar cáncer y trastornos endócrinos, por lo que me estoy concentrando en eliminarlos del agua.” El Dr. Ramírez explicó que los beneficios de su investigación no tienen fronteras. “Tanto en México como en Estados Unidos nos enfrentamos al mismo tipo de problemas con estos contaminantes, ya que no están regulados.”

El latón tiene propiedades fotocatalíticas que pueden ayudar a remover estos químicos. Es decir, cuando el latón se expone a ciertas frecuencias de luz ocurre una reacción en la aleación que le permite descontaminar el agua. El Dr. Ramírez está tratando de determinar cuáles son específicamente las longitudes de onda de luz que tiene que absorber la aleación para que se induzca la fotocatalisis. Como producto de la fotocatalisis, la aleación de latón produce radicales de hidroxilo. “Cuando se absorbe la luz se generan



to decontaminate water. Dr. Ramírez is trying to determine which specific wavelengths the alloy absorbs in order to induce photocatalysis. As a by-product of the photocatalysis, the brass alloy produces hydroxyl radicals. “On the surface of the material, these [radicals] are generated when light is absorbed... and they can be used for degradation [of pollutants],” the researcher explained.

“It is important to identify the emerging properties [of brass] because this material is available around the world,” Dr. Ramírez pointed out. “If we find new properties, we can use the material for water treatment wherever it is available.” He said that brass is an ideal candidate for this research because it is so ubiquitous. “This material is already used for filtration and to remove chloride and metals [from water], but the photocatalytic properties for degradation of emerging pollutants is new, and it’s the kind of thing that we are proposing.”

The researcher mentioned, “at The University of Texas at Austin, we have a lot of instruments which are state-of-the-art for the photocatalysis of materials.” This allows Dr. Ramírez and other scientists to conduct microscopic, x-ray, and superficial examinations of different substances. “With this analysis, we know the composition and the chemical structure,” he added.

Brass, Dr. Ramírez pointed out, is already in faucets and in doorknobs, and it has previously been used in water treatment facilities in the United States to remove mercury. “Every day, new materials are synthesized through difficult, expensive processes in labs,” he observed, “but a common material that we use every day could have properties for the degradation of pollutants. It’s interesting to me that this material that is easily available has new properties when exposed to light.”

Postdoctoral Research:

Irwing Ramírez Sánchez, Ph.D., The University of Texas at Austin

The research reported here was conducted under the academic supervision of Navid Saleh, Ph.D., The University of Texas at Austin.

radicales en la superficie del material... y estos radicales se pueden usar para degradar los contaminantes,” explicó el investigador.

“Es importante identificar las propiedades emergentes del latón porque es un material que se encuentra fácilmente disponible en todo el mundo,” aclaró el Dr.

Ramírez. “Si detectamos nuevas propiedades [del latón], podemos utilizar este material para el tratamiento de aguas donde quiera que esté disponible.” Comentó que el latón es un candidato ideal para esta investigación debido a que es un material muy común. “Este material ya se utiliza para filtrar y remover cloruro y metales [del agua], pero aprovechar las propiedades fotocatalíticas para la degradación de contaminantes emergentes es algo nuevo, y esto es lo que estamos proponiendo.”

El investigador mencionó,

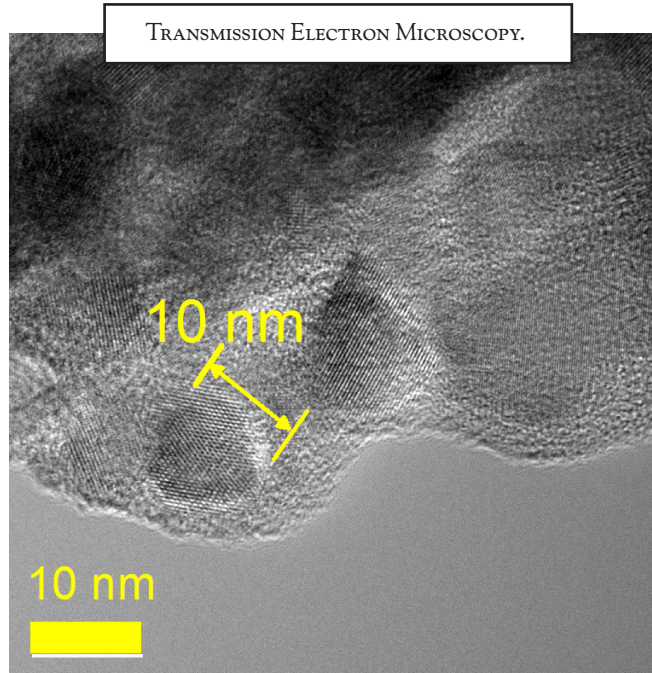
“en la Universidad de Texas en Austin tenemos tecnología de punta para la fotocatalisis de materiales.” Esto les permite al Dr. Ramírez y a otros científicos hacer análisis microscópico, de rayos x, así como exámenes de la superficie de diferentes materiales. “Con este tipo de exámenes podemos conocer la composición y la estructura química [de los materiales],” agregó.

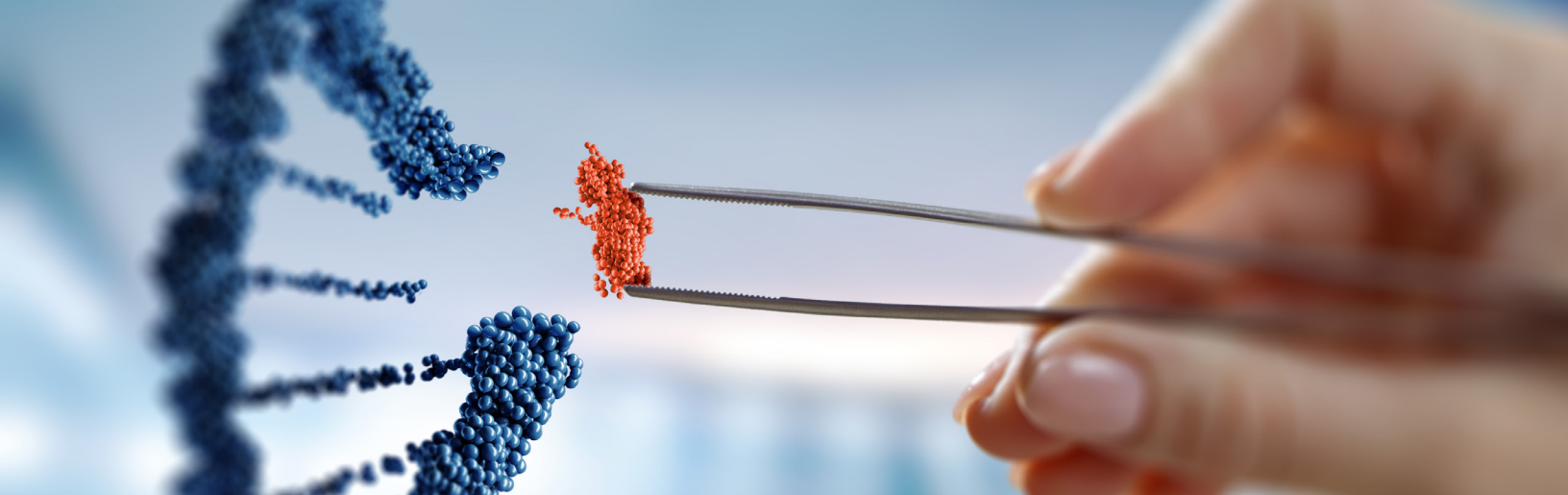
El Dr. Ramírez hizo notar que el latón se encuentra comúnmente en las llaves del agua y en las manijas de las puertas, y ha sido previamente utilizado en plantas de tratamiento de agua en Estados Unidos para remover mercurio. “Todos los días se sintetizan en los laboratorios nuevos materiales mediante procesos complicados y caros,” observó, “pero un material común que utilizamos todos los días podría tener propiedades para la degradación de contaminantes. Me parece interesante que este material que es tan fácil de conseguir pueda tener nuevas propiedades al ser expuesto a la luz.”

Investigación Posdoctoral:

Irwing Ramírez Sánchez, Ph.D., Universidad de Texas en Austin

La investigación que aquí se reporta se llevó a cabo bajo la supervisión académica de Navid Saleh, Ph.D., Universidad de Texas en Austin.





YOLANDA GARCÍA HUANTE

Synthesizing Proteins to Edit DNA

Our deoxyribonucleic acid (DNA), the molecule that contains all our genetic information, is complex and powerful. Not surprisingly, when something goes wrong with it, it is hard to change and overcome. That is why Yolanda García Huante, a ConTex postdoctoral researcher at The University of Texas at Austin, is working with her mentor, Dr. Andrew Ellington, on a way to improve high precision genome editing using an enzyme called Cpf1 from the CRISPR system, a well-established approach to editing DNA.

This enzyme, popular for genomic editing, “acts sort of like molecular scissors... cutting the DNA at a specific site to which it is guided by a molecule of ribonucleic acid (RNA),” said García Huante. After the enzyme cuts those strands of DNA, the cell uses its repair mechanisms to heal the cut. Scientists exploring genome editing hope to be able to use this technique to “solve or remove mutations at the congenital level, such as those diseases acquired at birth that occur due to some mutation in the genome.”

Dr. García Huante is working on engineering the protein that allows this process. “I am trying to improve it because although it is [already] being used and there are many studies on this enzyme, it still has certain limitations,” she explained. One such limitation is that in order to identify the site in the DNA that needs cutting, there must be a specific sequence of four nucleotides; otherwise, the protein cannot recognize the place to cut. “What I am trying to do is create an enzyme that can recognize different cutting sites,” mentioned Dr. García Huante.

The researcher clarified that the type of genomic editing technology she is examining “has been used before to edit genomes of bacteria, yeasts, fungi, and

Sintetizando Proteínas para la Edición de ADN

Nuestro ácido desoxirribonucleico (ADN), la molécula que posee toda nuestra información genética, es complejo y poderoso. No es de extrañar, por lo tanto, que cuando se presenta alguna complicación, el problema es difícil de remediar. Es por ello que Yolanda García Huante, becaria de posdoctorado de ConTex en la Universidad de Texas en Austin, está trabajando con su asesor, el Dr. Andrew Ellington, en perfeccionar la técnica de edición genómica de alta precisión utilizando la enzima Cpf1 del sistema CRISPR, un método bien establecido de edición de ADN.

Esta enzima, popular en la edición genómica, “actúa como una especie de tijera... que corta el ADN en el sitio al que la guía una molécula de ácido ribonucleico (ARN),” dijo García Huante. Una vez que la enzima corta las hebras de ADN, la célula usa sus propios mecanismos de reparación para restaurar el corte. Los científicos que están trabajando en edición genómica esperan algún día poder utilizar esta técnica para “resolver o remover mutaciones a nivel congénito, tales como las enfermedades que se adquieren al nacer debido a una mutación en el genoma.”

La Dra. García Huante está trabajando en el diseño de una proteína que permite llevar a cabo este proceso. “Estoy tratando de mejorarla, porque a pesar de que ya se está utilizando y de que existen muchos estudios acerca de esta enzima, tiene todavía ciertas limitaciones,” explicó. Una de las restricciones es que para identificar el sitio en el ADN donde debe cortar, tiene que existir una secuencia de cuatro nucleótidos, de otra manera la proteína no reconoce el lugar [en el que debe cortar]. “Lo que estoy tratando de hacer es crear una enzima que pueda reconocer diferentes sitios dónde hacer el corte,” explicó la Dra. García Huante.

La investigadora aclaró que la clase de tecnología de edición genómica en la que ella está trabajando “ha sido utilizada con anterioridad para editar genomas de bacterias, levaduras, hongos y plantas para mejorar procesos biotecnológicos.” Este tipo de edición genómica se puede utilizar, por ejemplo, para incrementar la producción de compuestos de interés industrial en bacterias u otros microorganismos, lo que podría contribuir a los campos de biotecnología y medicina. Científicos en el área biomédica están tratando de utilizar este método como terapia génica en humanos, pero existen todavía considerables limitaciones para ello.

plants to improve biotechnological processes.” This type of genomic editing can be used, for example, to increase the production of compounds of industrial interest in bacteria and other microorganisms, which could be beneficial in the areas of biotechnology and medicine. Scientists in the biomedical field are trying to use this method for human gene therapy, but there are still considerable limitations to that.

Sometimes, the guide RNA is incapable of directing the enzyme to the specific site of the genome that is being targeted. Dr. García Huante explained that the RNA could bind in the wrong spot, leading to cuts that may cause mutations in genes that are vital to the cell. This is called being “off-target.” The focus of her research is to perfect the genome-editing tool. She is trying to synthesize an enzyme that can recognize different nucleotide groupings (referred to as PAM sequences) and cut in a specific way at different sites in a genome, thus reducing the probability of an “off-target” result. “What I want to do,” she said, “is to develop a tool for genomic editing. Other researchers could use that instrument to treat, for example, some congenital disease, but it will still take many years to get to that point. At the level of embryos, perhaps, one could remove congenital diseases, such as sickle cell anemia.” García Huante reiterated that this type of treatment is not yet safe to use on humans, but clarified that “using the CRISPR enzymes, scientists have been able to eliminate the AIDS virus in mice. This is an example of how this technique could be used [in the future] for gene therapy.”

Dr. García Huante expressed appreciation for the opportunities the ConTex fellowship has afforded her. “This is the first time I’ve left my native country, Mexico. Being here in the United States, such a multicultural country, has brought me closer to different cultures and different ways of thinking... I am growing personally and professionally,” she said. It is her hope that through her research and interactions with other scholars she can establish connections that lead to future collaborations for the benefit of both countries.

Postdoctoral Research:

Yolanda García Huante, Ph.D., The University of Texas at Austin

The research reported here was conducted under the academic supervision of Andrew Ellington, Ph.D., and Ilya Finkelstein, Ph.D., The University of Texas at Austin.

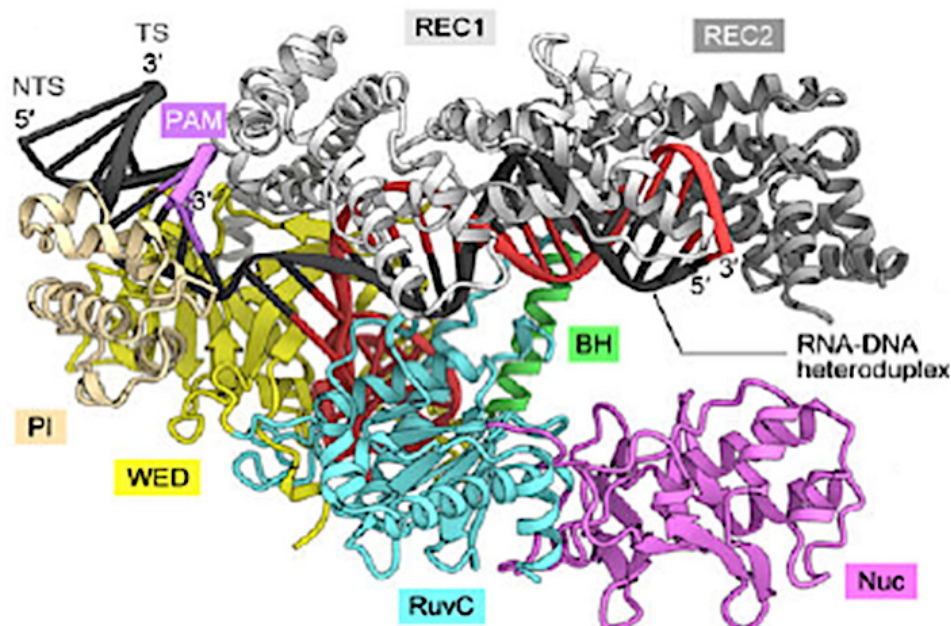
En ocasiones, el ARN guía es incapaz de dirigir a la enzima al sitio específico en el genoma al que se está apuntando. La Dra. García Huante explicó que el ARN se podría unir en el sitio equivocado, resultando en cortes que podrían causar mutaciones en genes vitales para la célula. A esto se le llama estar fuera del objetivo u “off-target.” La meta de su investigación es perfeccionar la herramienta para la edición genómica. Está trabajando en el desarrollo de una enzima que pueda reconocer diferentes grupos de nucleótidos (denominados secuencias PAM) y cortar de manera específica en distintos sitios del genoma, reduciendo así la probabilidad de tener un resultado off-target. “Lo que quiero hacer,” dijo, “es desarrollar una herramienta de edición genómica. Otros investigadores podrían utilizar este instrumento para tratar, por ejemplo, alguna enfermedad congénita, pero todavía faltan muchos años para llegar a ese punto. A nivel de embriones, tal vez sería posible remover enfermedades congénitas, como la anemia falciforme.” García Huante reiteró que este tipo de tratamiento todavía no es seguro para uso en humanos, pero dijo que “un grupo de científicos ya fue capaz de eliminar el virus del SIDA en ratones usando enzimas del sistema CRISPR. Este es un ejemplo de cómo se podría utilizar esta técnica en el futuro como terapia génica.”

La Dra. García Huante expresó apreciación por las oportunidades que le ha brindado la beca de ConTex. “Es la primera vez que salgo de mi país natal, México. Estar aquí en los Estados Unidos, un país tan multicultural, me ha permitido conocer diferentes culturas y diferentes maneras de pensar... Estoy creciendo personal y profesionalmente,” dijo. Ella espera que a través de su investigación y de las interacciones con otros académicos pueda establecer conexiones que fructifiquen en futuras colaboraciones para el beneficio de ambos países.

Investigación Posdoctoral:

Yolanda García Huante, Ph.D., Universidad de Texas en Austin

La investigación que aquí se reporta se llevó a cabo bajo la supervisión académica de Andrew Ellington, Ph.D., e Ilya Finkelstein, Ph.D., Universidad de Texas en Austin.





KRYSTEL CASTILLO & JUAN CARLOS JÁUREGUI CORREA

Designing Shape-Morphing Wind Turbines for Enhanced Wind Energy Conversion

Wind energy might typically be associated with the massive turbines that dot the plains of West Texas, slowly rotating in the wind, but it can be so much more. Dr. Krystel Castillo, GreenStar Endowed Associate Professor of Mechanical Engineering at The University of Texas at San Antonio, and Dr. Juan Carlos Jáuregui Correa, Engineering Professor at the *Universidad Autónoma de Querétaro*, are designing and testing a new, more efficient generation of small turbines that can adapt to the air currents by adjusting the shape of their blades.

According to Dr. Jáuregui, this project is creating an energy solution that combines "the use of clean energy, a decrease in the production of CO₂, and the advantages of control and connectivity." These innovative turbines can generate power in an efficient and localized way. "We're working with small turbines, 10 meters in diameter, which are more appropriate for residential and commercial building use, and for smart and connected cities," Dr. Castillo said. "The technological development of big turbines is relatively well-established, so from the innovation and research perspective, with small turbines there are a lot of opportunities and challenges to tackle."

The technology they are developing is aimed at

Diseñando Turbinas de Viento Ajustables para Incrementar la Eficiencia en la Producción de Energía Eólica

Es común asociar la energía eólica con las turbinas de tamaño masivo que giran lentamente en las planicies del oeste de Texas, pero puede ser mucho más que eso. La Dra. Krystel Castillo, Profesora Asociada de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Texas en San Antonio, y el Dr. Juan Carlos Jáuregui Correa, Profesor de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Querétaro, están diseñando y probando una nueva generación de turbinas más eficientes que pueden ajustar la forma de sus aspas para adaptarse a los cambios en las corrientes de aire.

De acuerdo con el Dr. Jáuregui, este proyecto está creando una solución energética que combina "el uso de energía renovable, la disminución en la producción de CO₂, y las ventajas de control y conectividad." Estas innovadoras turbinas pueden generar energía a nivel local de una forma eficiente. "Estamos trabajando con turbinas pequeñas, de 10 metros de diámetro, que son más apropiadas para uso residencial o en edificios comerciales para lograr el desarrollo de ciudades inteligentes con mayor penetración de energía renovable," dijo la Dra. Castillo. "El desarrollo tecnológico de las turbinas grandes está relativamente bien establecido, por lo que, desde el punto de vista de investigación e innovación, existen muchos retos y oportunidades en el caso de las turbinas pequeñas."

La tecnología que están desarrollando está orientada hacia los sistemas independientes de energía renovable, comentó la Dra. Castillo. Gracias a su tamaño más reducido y su eficiencia

independent renewable energy systems, Dr. Castillo noted. With their smaller size and efficient energy production, these turbines can bring electricity to places that are not connected to a typical grid, and they can reduce reliance on fossil fuels and promote the use of renewable energy. “This project has the potential of advancing the techno-economic development of both Texas and Mexico as we investigate promising solutions to address the energy demands of domestic and sometimes isolated users in rural areas,” Dr. Castillo added. Dr. Jáuregui agreed, saying that they hope to “solve the issue of [energy] distribution by taking advantage of the available local energy resources,” such as wind energy in areas that might not have an energy grid.

Dr. Castillo addressed issues important to wind energy production, such as variability of resources. “When you identify a suitable location for these turbines,” she said, “you have highly variable wind resources or low resources, resulting in low net efficiency for small wind turbines.” Dr. Jáuregui echoed this statement as it applies to the hilly topography in Mexico. “The wind is not

en la producción de energía, las turbinas pequeñas pueden llevar electricidad a lugares que no están conectados a la red tradicional, o disminuir la dependencia en hidrocarburos promoviendo el uso de energías renovables. “Este proyecto tiene el potencial para contribuir al avance tecnológico y económico tanto de Texas como de México, ya que estamos buscando soluciones prometedoras para hacer frente a la demanda de energía doméstica que en ocasiones se presenta en zonas rurales aisladas,” agregó la Dra. Castillo. El Dr. Jáuregui convino, diciendo que esperan poder “solucionar el reto de la distribución [de energía] mediante el aprovechamiento de los recursos energéticos locales,” tales como la energía eólica en áreas que podrían no estar conectadas a la red eléctrica.

La Dra. Castillo abordó puntos relevantes para la producción de energía eólica, tales como la variabilidad de recursos. “Una vez que identificas un sitio adecuado para instalar las turbinas,” mencionó, “te enfrentas a condiciones sumamente cambiantes en la intensidad de los vientos o a falta de viento, resultando en baja eficiencia neta de las turbinas pequeñas.” El Dr. Jáuregui coincidió que lo mismo sucede en la topografía montañosa de México. “Los vientos no son estables, por lo que requerimos de una tecnología que pueda cambiar rápidamente para adaptarse a las variaciones

THE TEAM’S FIELD PROTOTYPE—A BLADE THAT HAS AN INTERNAL MECHANISM TO CHANGE ITS PROFILE.



steady, and we require technology that can adapt to wind conditions that change rapidly.” This is especially relevant, he emphasized, for communities that have less access to electricity, adding that “it is important that we can move our technology to where the users are.”

In order to tackle these challenges, the team is developing shape-morphing blades that adjust to changing external conditions. Through this technology, Dr. Jáuregui explained, they are able “to add another system that can take advantage of the aerodynamics of the blade and adapt the speed of the turbine to the wind.” Dr. Castillo elaborated that the use of these types of blades allows the team to increase the net efficiency of small wind turbines. This sort of technology is unique and places the researchers on the cutting-edge of wind energy engineering. “We are going to demonstrate the operation of a turbine with a shape-morphing concept,” Dr. Jáuregui remarked.

The researchers attribute some of the project’s success to the connectivity supported by the ConTex program. “Joining with Texas gave us the ability to expand the group and have more minds trying to solve the problem,” Dr. Jáuregui pointed out. Dr. Castillo concurred, expressing that “this team has complementary expertise to uniquely move forward in designing, computationally analyzing the models, validating, optimizing and scaling the new technologies that are using the shape-morphing concept.” She emphasized how the resources at the Texas Sustainable Energy Research Institute (TSERI) at UT San Antonio, the WindFLuX lab at UT Dallas, and the *Facultad de Ingeniería* at the *Universidad Autónoma de Querétaro* complement each other. The team includes Dr. Francisco Herbert (UTSA) and Dr. Valerio Iungo (UTD), whose expertise is instrumental to the success of the project. With this international network of research and innovation, the adaptable wind turbines will most certainly benefit both countries and put us on a path to clean, efficient, and flexible energy solutions.

Principal Investigators:

Krystel Castillo, Ph.D., The University of Texas at San Antonio

Juan Carlos Jáuregui Correa, Ph.D., Universidad Autónoma de Querétaro

del viento.” Enfatizó que esto es especialmente relevante para comunidades con acceso limitado a la electricidad, y añadió, “es importante que podamos mover nuestra tecnología a donde están los usuarios.”

Para hacer frente a estos retos, además del uso de turbinas más pequeñas, los investigadores están desarrollando aspas que pueden cambiar de forma para ajustarse a condiciones externas variables. Mediante esta técnica, explicó el Dr. Jáuregui, es posible “incorporar un sistema más para aprovechar la forma aerodinámica de las aspas y adaptar la velocidad de la turbina a las condiciones del viento.” La Dra. Castillo agregó que el uso de este tipo de aspas permite incrementar la eficiencia neta de las turbinas de viento pequeñas. Esta tecnología es única y pone a los investigadores a la vanguardia de la ingeniería para la producción de energía eólica. “Vamos a demostrar la operación de una turbina con aspas ajustables,” observó el Dr. Jáuregui.

Los investigadores atribuyen parte del éxito del proyecto a la conectividad que les brindó el programa de ConTex. “Trabajar en conjunto con Texas nos permitió ampliar el equipo de trabajo y tener más mentes tratando de solucionar el problema,” comentó el Dr. Jáuregui. La Dra. Castillo estuvo de acuerdo y añadió que “este equipo tiene capacidades complementarias únicas para poder diseñar, analizar mediante modelos computacionales, validar, y optimizar a escala las nuevas tecnologías de turbinas con aspas ajustables.” La Dra. Castillo enfatizó la manera cómo los recursos del *Texas Sustainable Energy Research Institute* (TSERI) de la Universidad de Texas en San Antonio, el laboratorio WindFLuX de la Universidad de Texas en Dallas, y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro se complementan mutuamente. El equipo de trabajo incluye al Dr. Francisco Herbert (UTSA) y al Dr. Valerio Iungo (UTD), cuya experiencia es indispensable para el éxito del proyecto. Con este equipo internacional de investigación e innovación, las turbinas de viento ajustables seguramente beneficiarán a ambos países y nos pondrán en camino para encontrar opciones alternativas de energía sustentable, eficiente y flexible.

Investigadores Principales:

Krystel Castillo, Ph.D., Universidad de Texas en San Antonio

Juan Carlos Jáuregui Correa, Ph.D., Universidad Autónoma de Querétaro

SIMON HUMPHREY & ILICH IBARRA

Using Nanoscale Materials to Filter Pollutants

While smog and exhaust are often obvious, especially in big cities, the polluting particles themselves are miniscule and hard to contain. Dr. Simon Humphrey, Associate Professor in the Department of Chemistry at The University of Texas at Austin, and Dr. Ilich Ibarra, Associate Professor in the *Instituto de Investigaciones en Materiales* at the *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM), are testing applications of metal-organic frameworks (MOFs) that can capture these small gas particles and keep them from reaching the atmosphere.

The type of structures that the researchers are working on consist of organic materials joined to metals in three-dimensional arrays. “Unlike naturally occurring materials, which are unmodifiable because they are naturally occurring,” said Dr. Humphrey, “metal organic frameworks can be designed and synthesized to have more precise architectures.” These materials have proven to be effective in collecting toxic gases, essentially trapping them in the pores of the array. The team is studying the underlying mechanisms of this process. “Right now, the main objective is

Utilizando Materiales a Nanoescala para Filtrar Contaminantes

Mientras que el smog y el humo de los automóviles son fáciles de percibir, especialmente en las grandes ciudades, las partículas contaminantes en sí mismas son minúsculas y difíciles de contener. El Dr. Simon Humphrey, Profesor Asociado en el Departamento de Química de la Universidad de Texas en Austin, y el Dr. Ilich Ibarra, Profesor Asociado en el Instituto de Investigaciones en Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), están probando aplicaciones de estructuras metal-orgánicas (MOFs) que pueden capturar esos gases e impedir que se dispersen en la atmósfera.

El tipo de estructuras en las que los investigadores están trabajando son compuestos de materiales orgánicos unidos con metales en matrices tridimensionales. “A diferencia de los materiales que se encuentran naturalmente en el medio ambiente, que no son modificables,” dijo el Dr. Humphrey, “las estructuras metal-orgánicas pueden ser diseñadas y sintetizadas para darles una forma más precisa.” Estos materiales han demostrado ser eficaces en la captura de gases tóxicos, esencialmente atrapándolos en los poros de las estructuras.





VALERIA LÓPEZ, MÓNICA SAGASTUY, AND MARIANA DÍAZ, STUDENTS WORKING IN DR. IBARRA'S LAB, SHARE TIPS ON HOW TO PERFORM AN SO_2 ADSORPTION-DESORPTION EXPERIMENT.

to understand the very fine details of these interactions—how the material is interacting with these gases,” noted Dr. Ibarra. Understanding this process fully is the key to scaling and applying the technology outside of the lab, he explained.

The resources of the two institutions complement each other well. “The synergy here,” Dr. Humphrey pointed out, “is that my group in Austin is working in a niche area of metal-organic frameworks making different types of frameworks with specific chemicals. At the same time, the Ibarra group has systems to study and test [the frameworks].” One of the gases the researchers are analyzing is SO_2 , which turns smog into acid rain after it is released when burning fossil fuels. “The Ibarra group is one of only four or five groups in the world that is capable of making these types of measurements,” Humphrey added. “They are world specialists in the study of sulfur gases.”

“A lot of diseases that human beings are experiencing in recent years... have to do with air pollution,” Dr. Ibarra warned, emphasizing the importance of sequestering these gases before they are discharged into the air. “It is not only about Mexico City,” he

El equipo está estudiando los mecanismos subyacentes en el proceso. “En este momento, el objetivo principal es entender las interacciones con el mayor detalle posible—la manera cómo está interactuando el material con los gases,” mencionó el Dr. Ibarra. Entender el proceso en su totalidad es clave para el diseño a escala y para la aplicación de la tecnología fuera del laboratorio, explicó.

Los recursos de las dos instituciones se complementan particularmente bien. “La sinergia, en este caso,” señaló el Dr. Humphrey, “es que mi grupo en Austin está trabajando en un aspecto en particular de las estructuras metal-orgánicas, diseñando diferentes tipos de estructuras con materiales químicos específicos. El equipo del Dr. Ibarra, por su parte, cuenta con sistemas para analizar y probar [las estructuras].” Uno de los gases que los investigadores están analizando es el SO_2 , mismo que convierte el smog en lluvia ácida después de ser liberado (al quemar combustibles fósiles, por ejemplo). “El equipo del Dr. Ibarra es uno de los cuatro o cinco grupos en el mundo capaz de realizar este tipo de mediciones,” agregó Humphrey. “Son especialistas a nivel mundial en el estudio de gases de azufre.”

“Muchas de las enfermedades que están afectando a los seres humanos en los últimos años... están relacionadas con la contaminación del aire,” advirtió el Dr. Ibarra, quien enfatizó

said, “Texas, and particularly Austin, is growing so quickly that the environment in the big cities is really bad. So, our main strategy is the capture of some of the main and most complicated gases that cause this big problem.” Dr. Humphrey clarified that once these gases are blocked from entering the air, the pollution eventually clears. “The smog that you see in major cities,” he said, “the breakdown of those gases in the upper atmosphere is in the order of days to weeks... What you really need to do is prevent them from being generated in the first place.”

Once the researchers understand the dynamics of capturing these pollutants, the gases could potentially be repurposed. “The main idea at this point in our project,” Ibarra explained, “is to show that we can capture large amounts [of gases]. [A goal] in the future is to convert these into something that is not harmful anymore, with the same types of materials but different functionalities.” These toxic gases could even be transformed into materials that can be useful in different industry applications. “The question is,” Humphrey said, “if metal-organic frameworks with certain chemical functionalities perform better at the sequestration and chemical degradation of sulfur-containing gases than other things that are currently available and used.”

While the chemistry may be complex, it is clear that pollution is something that affects everyone around the globe. “We don’t even know how much this is going to impact future generations,” Dr. Ibarra expressed, “and that’s exactly what we’re trying to avoid.” As the team pushes forward in the research, one of the goals of the project is to “create a better world,” and it seems that Dr. Ibarra and Dr. Humphrey are doing exactly that.

Principal Investigators:

Simon Humphrey, Ph.D., The University of Texas at Austin

Ilich Ibarra, Ph.D., Universidad Nacional Autónoma de México

la importancia de secuestrar estos gases antes de que se liberen al aire. “No se trata únicamente de la Ciudad de México,” dijo, “Texas, y particularmente Austin, está creciendo tan rápido que la calidad del medio ambiente en las ciudades grandes es realmente mala. Por ello, nuestra estrategia fundamental es la captura de algunos de los gases más prevalentes y complicados que causan este gran problema.” El Dr. Humphrey aclaró que una vez que se frena la liberación de gases al aire, la contaminación eventualmente se disipa. “El smog que se ve en las principales ciudades,” dijo “la descomposición de esos gases en la estratósfera se da en el orden de días a semanas... lo que realmente hay que lograr de entrada es evitar la producción [de los gases].”

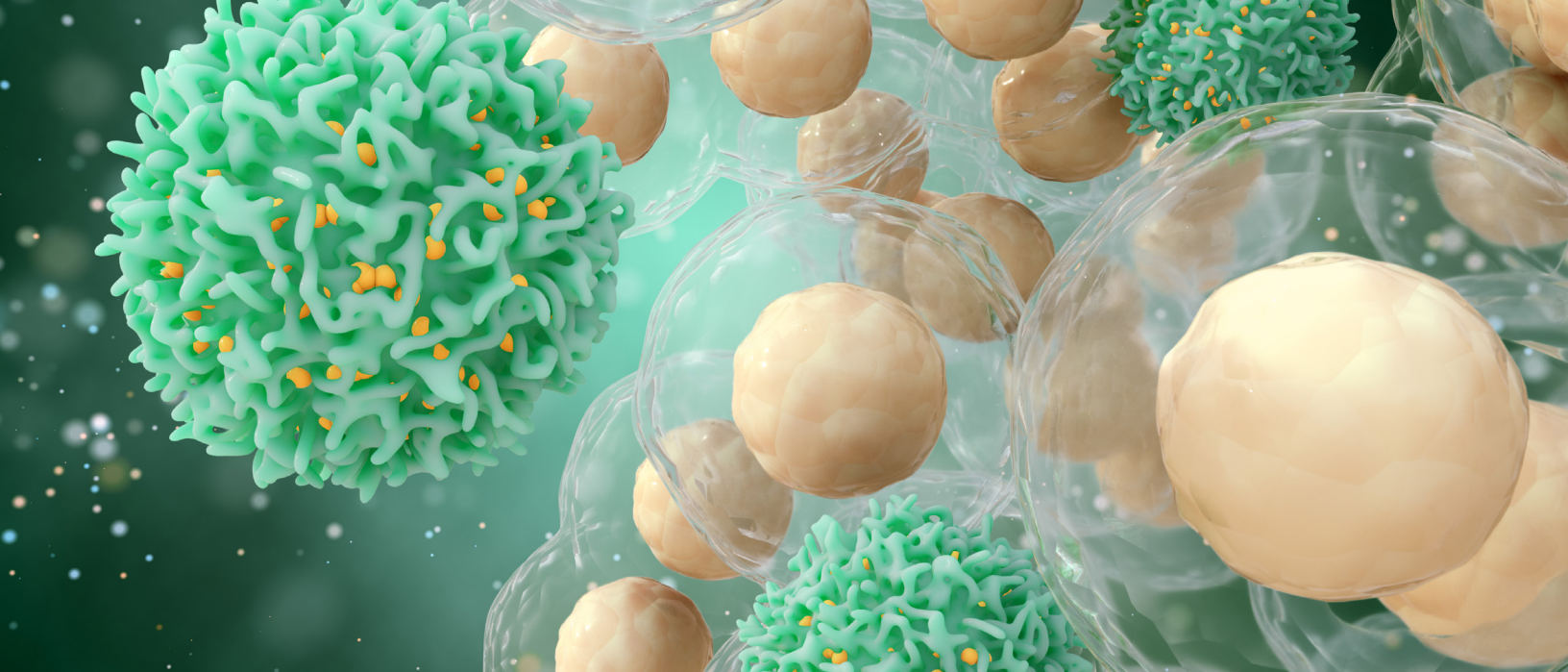
Una vez que los investigadores entiendan la dinámica de captura de estos contaminantes, los gases podrían potencialmente ser reutilizados. “La meta principal de nuestro proyecto en este momento,” explicó Ibarra, “es demostrar que podemos capturar grandes cantidades [de gases]. [Un objetivo] en el futuro es convertirlos en algo que ya no sea nocivo, con los mismos tipos de materiales, pero diferentes funcionalidades.” Estos gases tóxicos podrían inclusive ser transformados en materiales que sean utilizados en distintas aplicaciones industriales. “La cuestión es,” dijo Humphrey, “si las estructuras metal-orgánicas con ciertas funcionalidades químicas son mejores para la secuestación y degradación química de gases de azufre en comparación con otras técnicas que ya se encuentran disponibles y en uso.”

Aunque la química puede ser compleja, queda claro que la contaminación es algo que afecta a todo el mundo. “Ni siquiera sabemos cuánto va a impactar esto a las generaciones futuras,” expresó el Dr. Ibarra, “y eso es exactamente lo que estamos tratando de prevenir.” A medida que el equipo avanza con su investigación, uno de los objetivos del proyecto es “crear un mundo mejor,” y parece que el Dr. Ibarra y el Dr. Humphrey están logrando precisamente eso.

Investigadores Principales:

Simon Humphrey, Ph.D., Universidad de Texas en Austin

Ilich Ibarra, Ph.D., Universidad Nacional Autónoma de México



ROBERTO CÁRDENAS ZÚÑIGA

Targeting Cancer with Novel Nanoparticles

Cancer, invasive by its very nature, is difficult to pinpoint and treat. With this in mind, Dr. Roberto Cárdenas Zúñiga, a ConTex Postdoctoral Fellow at The University of Texas MD Anderson Cancer Center, is working on the development of a novel approach that can specifically target cancerous cells and potentially increase the effectiveness and efficiency of cancer treatment.

There are multiple treatment options to fight cancer, but many of them still have to overcome the challenge of how to make the delivery of the drugs and medication more precise. “Most of the drugs we use [to treat cancer] are toxic to the body,” Dr. Cárdenas said. “Because these drugs do not have a way to specifically reach [the tumor], they go through the entire body and cause the death of healthy tissues.” The objective of this research, therefore, is to synthesize a new nanoparticle composed of liposomes. Liposomes “are like small spheres that are designed so that drugs or molecules that can help in the diagnosis or treatment of cancer can be placed inside them,” Cárdenas explained. Dr. Gabriel López-Berestein, professor and researcher, head of laboratory, and Dr. Cárdenas’ mentor, is a pioneer in the use of liposomes to treat several illnesses, including cancer.

While liposomes have been used before as one of the best nanoparticles for the bio-distribution of drugs, there is no delivery system to specifically target the tumor area. So, Dr. Cárdenas and his colleagues began formulating liposomes “decorated” with molecules called aptamers, which are designed specifically to

Combatiendo el Cáncer Mediante el uso de Nanopartículas Innovadoras

El cáncer, invasivo por naturaleza, es difícil de identificar y tratar. Por ello, el Dr. Roberto Cárdenas Zúñiga, Becario de Posdoctorado de ConTex en el MD Anderson Cancer Center de la Universidad de Texas, está trabajando en el desarrollo de una nueva estrategia para mejorar la liberación y entrega de los medicamentos directamente en las células cancerosas y con ello incrementar la eficiencia del tratamiento contra el cáncer.

Existen múltiples procedimientos para combatir el cáncer, pero muchos de ellos todavía no logran que el medicamento llegue directamente a las zonas afectadas. “La mayoría de las drogas que se utilizan [en el tratamiento del cáncer] son tóxicas para las células normales del cuerpo,” dijo el Dr. Cárdenas. “Puesto que aún no existe una técnica completamente desarrollada de entrega que libere los medicamentos específicamente en la zona del tumor, la medicina se distribuye por todo el organismo provocando efectos secundarios al afectar tejidos y órganos sanos.” Para hacer frente a este reto, el proyecto de investigación busca desarrollar una nueva nano-partícula basada en el uso de pequeñas vesículas llamadas liposomas. Los liposomas son “esferas minúsculas que se diseñan con la finalidad de transportar fármacos o moléculas que puedan ayudar en el diagnóstico o tratamiento del cáncer,” explicó el Dr. Cárdenas. El Dr. Gabriel López Berestein, profesor-investigador, jefe de laboratorio y asesor del Dr. Cárdenas, es uno de los pioneros en el uso de liposomas para el tratamiento de varias enfermedades, incluyendo el cáncer.

A pesar de que los liposomas habían sido utilizados con anterioridad como una de las mejores nanopartículas para la bio-distribución de drogas, no existe un sistema para guiarlos directamente hacia la zona del tumor. Por ello, el Dr. Cárdenas y sus colegas comenzaron a formular liposomas decorados con

recognize proteins that are over-expressed in cancerous cells. Aptamers are able to identify and bind to other target molecules. “There are millions of [aptamer] candidates, and in the end, we have to choose only the one that will specifically recognize the molecule that we are interested in,” Dr. Cárdenas mentioned. “With the use of aptamers, we can ensure that the drug is almost exclusively affecting tumors, trying to minimize the side effects in healthy organs,” he explained. This type of approach has many advantages over traditional techniques, such as higher efficiency and reduced risk to patients. The team is “trying to use drugs in lower quantities with better delivery. This would allow [them] to decrease the amount of medication and reduce the adverse effects of treatments,” he added.

This type of treatment can potentially be applied to any kind of cancer. However, Dr. Cárdenas is specifically focusing on triple-negative breast cancer. “Breast cancer is one of the three leading causes of cancer death in women,” he said, “and the mortality of patients with triple-negative cancer is almost 90 percent.” Dr. Cárdenas and his colleagues already identified an aptamer that targets a molecule that is over-expressed in triple-negative breast cancer, thus enabling a more targeted drug delivery in the treatment of this cancer sub-type. Additionally, Dr. Cárdenas pointed out that aptamers “have the enormous advantage of going unnoticed [by the body] so that the organism does not develop an immune response against them,” which is unique among targeted cancer treatments.

Reflecting on what the postdoctoral fellowship meant to him, Dr. Cárdenas expressed, “the past 18 months with ConTex were fundamental for me to improve as a researcher and to experience working in a top-level institution. They prepare us very well in Mexico, specifically at CINVESTAV-IPN, and [the ConTex fellowship allowed me] to take advantage of that training and of the availability of resources they have here [in the United States]. Now the researchers see me and take me in consideration for the development of parallel projects... they realize that in Mexico we also have the capacity to develop cutting-edge research.”

Postdoctoral Research:

Roberto Cárdenas Zúñiga, Ph.D., The University of Texas MD Anderson Cancer Center

The research reported here was conducted under the academic supervision of Gabriel Lopez Berestein, M.D., Department of Experimental Therapeutics, Division of Cancer Medicine at The University of Texas MD Anderson Cancer Center.

moléculas llamadas aptámeros, diseñadas concretamente para reconocer proteínas que se encuentran sobre-expresadas en las células cancerosas. Los aptámeros son capaces de identificar ciertas moléculas en particular y unirse a ellas con gran afinidad. “Existen millones de opciones de aptámeros, y al final tenemos que seleccionar aquel que pueda reconocer la molécula específica en la que estamos interesados,” mencionó el Dr. Cárdenas. “Mediante el uso de aptámeros, podemos asegurarnos de que la droga afecte casi exclusivamente al tumor, buscando así minimizar los efectos secundarios sobre los órganos sanos,” explicó. Este tipo de aproximación tiene grandes ventajas sobre las técnicas tradicionales en términos de eficiencia y riesgo para los pacientes. El equipo está “tratando de minimizar las dosis de medicamento y mejorar los sistemas de entrega para así reducir los efectos secundarios del tratamiento,” agregó.

Este procedimiento podría potencialmente utilizarse en el combate de cualquier tipo de cáncer, pero el Dr. Cárdenas se está enfocando en el cáncer de mama triple negativo. “El cáncer de mama es una de las tres principales causas de muerte por cáncer entre mujeres,” dijo, “y la mortalidad de pacientes con cáncer triple negativo es de casi 90 por ciento.” El Dr. Cárdenas y sus colegas ya lograron identificar un aptámero que reconoce específicamente una molécula que se sobre-expresa en el cáncer triple negativo, de tal forma que les es posible una entrega más precisa del medicamento. Además, el Dr. Cárdenas resaltó que los aptámeros “tienen la enorme ventaja [a diferencia de otros tratamientos contra el cáncer] de que no son reconocidos por el organismo, por lo que no existe riesgo de desarrollar respuestas inmunológicas en contra de ellos.”

Al reflexionar acerca de lo que la beca de posdoctorado significó para él, el Dr. Cárdenas mencionó, “el año y medio de apoyo de ConTex fue fundamental para mi desarrollo como investigador y me permitió tener la experiencia de trabajar en una institución de primer nivel. Nos preparan muy bien en México, específicamente en el CINVESTAV-IPN, y la beca de ConTex me permitió tomar ventaja de esa preparación y de la disponibilidad de recursos que existe aquí [en Estados Unidos]. Ahora los investigadores me reconocen y me consideran para el desarrollo de proyectos paralelos... están conscientes de que en México también tenemos la capacidad para desarrollar investigación de punta.”

Investigación Posdoctoral:

Roberto Cárdenas Zúñiga, Ph.D., MD Anderson Cancer Center de la Universidad de Texas

La investigación que aquí se reporta se llevó a cabo bajo la supervisión académica del Dr. Gabriel Lopez Berestein, Departamento de Terapéutica Experimental, División de Medicina del Cáncer en MD Anderson Cancer Center de la Universidad de Texas.

CARLOS APARICIO MORENO, PATRICIA WILSON & LEÓN STAINES

Reweaving Social Fabric Through Cooperative Community Planning

How can a team of action researchers in urban planning and design build a trusting relationship with an informal settlement still recovering from violence? Experience with top-down government-led solutions and politically motivated outreach had left the struggling community of La Campana wary of urban planners. Dr. Patricia Wilson, Professor in the School of Architecture at The University of Texas at Austin, Dr. Carlos Aparicio Moreno, Professor and Researcher in the School of Architecture at the *Universidad Autónoma de Nuevo León*, and León Staines, a ConTex doctoral student at UT Austin, are utilizing a different approach to urban planning which allows the community to engage with the planners and work together.

Staines discussed his previous experience with urban planning, saying that “[in general] there’s no sense in the planning profession of connecting with people. Usually the planning profession is a top-down approach.” He explained that the traditional approach would involve

Reconstruyendo el Tejido Social a Través de la Planificación Comunitaria Cooperativa

¿Cómo puede un equipo de investigadores [de acción participativa] en planeación urbana y diseño establecer una relación de confianza con un asentamiento irregular que está recuperándose de la violencia? Ocasiones previas de soluciones impuestas de manera arbitraria por organismos gubernamentales y acercamientos políticamente motivados dejaron a la comunidad de La Campana recelosa de los planeadores urbanos. La Dra. Patricia Wilson, Profesora en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Texas en Austin, el Dr. Carlos Aparicio Moreno, Profesor-Investigador en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, y León Staines, becario de doctorado de ConTex en UT Austin, están utilizando una estrategia diferente de planeación urbana que favorece la colaboración entre planeadores y la comunidad y que les permite trabajar en conjunto.

Staines habló de sus experiencias anteriores en planeación urbana y señaló que “los profesionales en planeación no tienen un sentido claro de la necesidad de



SEEING FOR THE FIRST TIME THAT OTHER NEIGHBORHOODS HAD BUILT THEIR OWN PLAYGROUNDS, THE RESIDENTS OF EL CERRO DE LA CAMPANA WERE INSPIRED.

gathering some information, producing an urban design in an office, and then presenting it to the community with little feedback in between. The researchers, however, took a different angle, considering the community as an equal partner. “We came to La Campana to produce together a new understanding of design, a new understanding of what is a necessity, and a new understanding of what resources a community might have. Using those resources, we were able to produce something that was... not a product of the designer or the planner’s imagination, but a product of a collective,” he added.

This type of urban planning, which involves cooperating with the community, could have far-reaching applications. “I think that this kind of approach can be used on many scales,” Dr. Aparicio said. “Ideas from La Campana could be applied [anywhere].” Dr. Wilson agreed, adding, “the idea of taking this small fractal, this pattern of participatory action research, and replicating it at different scales and in different geographic communities is what we have in mind. It is changing the relationship between local government and communities.”

With the research team using this participatory action research approach, they spent time building relations with Barrio Esperanza, a non-profit that became their primary contact. Throughout the preparation and implementation stages of the project, the Principal Investigators also worked closely with their graduate students. “We put together a multidisciplinary team of students,” Dr. Aparicio said. “[The UANL students] had the opportunity to interact with people from Texas, so while they were familiar with local problems, they also had the point of view of an international group of students that were very involved with the community.”

The team of researchers worked with the people to come up with an idea that could improve the neighborhood. The community decided to redevelop some land that had previously been used for dumping, drug use, and gang activity, and turn it into a small park. “They thought that was a beautiful dream, but they did not know how they could possibly achieve it, and they kept asking us if we were there to do it for them, and we responded each time they asked, ‘no, we’re here to do it with you,’” Dr. Wilson said. León Staines pointed out that “in Latin America and in

conectar con las personas. En general, la planeación tiene una orientación muy jerárquica.” Explicó que el enfoque tradicional consiste en recolectar información, elaborar un diseño urbano en una oficina, y luego hacer una presentación a la comunidad sin que realmente haya retroalimentación en el proceso. En este caso, sin embargo, los investigadores utilizaron una estrategia distinta. “Vinimos a La Campana a desarrollar juntos un nuevo entendimiento del proceso de diseño, una nueva concepción de los que es necesario, y un nuevo entendimiento de los recursos de la comunidad. Utilizando esos recursos pudimos crear algo que... no fue producto de la imaginación del diseñador o del planeador, sino fruto del trabajo colectivo,” agregó.

Este tipo de planeación urbana, que involucra la cooperación con la comunidad, puede tener aplicaciones de largo alcance. “Creo que este enfoque se puede usar a muchas escalas,” mencionó el Dr. Aparicio. “Las lecciones de La Campana son relevantes en cualquier parte.” La Dra. Wilson estuvo de acuerdo, y agregó que “la idea de tomar esta experiencia, este método de acción participativa y replicarlo a distintas escalas en diferentes comunidades geográficas es lo que tenemos en mente. Está cambiando la relación entre los gobiernos locales y las comunidades.”

Dado el enfoque de acción participativa, el equipo de investigación dedicó tiempo a establecer relaciones con Barrio Esperanza, una organización sin fines de lucro que se convirtió en su principal punto de contacto con la comunidad. A lo largo de las etapas de preparación e implementación, los investigadores principales también trabajaron de forma cercana con sus estudiantes de posgrado. “Armamos un equipo multidisciplinario de estudiantes,” indicó el Dr. Aparicio. “[Los estudiantes de la UANL] tuvieron la oportunidad de interactuar con gente de Texas, por lo que, aunque estaban familiarizados con la problemática local, también escucharon los puntos de vista de estudiantes internacionales que estaban muy involucrados con la comunidad.”

El equipo de investigadores trabajó con las personas para concebir un proyecto que pudiera mejorar la colonia. Los miembros de la comunidad decidieron revitalizar y convertir en parque un terreno que anteriormente había sido utilizado como tiradero de basura y donde se congregaban miembros de pandillas o individuos que consumían drogas. “Pensaron que era un bonito sueño, pero no sabían cómo podían hacerlo realidad y constantemente nos preguntaban si nosotros lo íbamos a hacer por ellos, a lo que nosotros contestábamos cada vez, ‘no, estamos aquí para hacerlo con ustedes,’” expresó la Dra. Wilson. León Staines hizo notar que “en Latinoamérica y en México existe una relación muy complicada con el

Mexico there is a very complicated relationship with paternalism, and the question that was asked to Dr. Wilson is proof of that... The only time when people in these communities see government officials is during elections, during voting.”

paternalismo, y la pregunta que le hacían a la Dra. Wilson es prueba de ello... El único momento en que las gentes en estas comunidades ven a los funcionarios gubernamentales es durante las elecciones, cuando hay que votar.”



THE RESIDENTS AND UT TEAM STAND PROUDLY ON THE SITE
THAT WAS SOON TO BECOME EL PARQUE DE LOS NIÑOS.

Dr. Wilson reminisced about the experience. “One of the big turning points for us was the day that we all met together with the children so they could name the new park—the new park that was still a vision, not a reality—and the children came up with the name *Parque de los Niños*.” She recalled that, after the naming of the park, the community was full of energy and began working together to build their dream.

“Today, we are continuing the work with the residents of La Campana,” Dr. Aparicio said. The team communicates with the neighborhood and keeps up with their progress on the park. Since the researchers merely facilitated the planning and cooperation,

La Dra. Wilson reflexionó acerca de la experiencia. “Uno de los momentos más importantes para nosotros fue el día en que todos nos juntamos con los niños para que ellos pudieran darle nombre al nuevo parque—el nuevo parque que todavía era una visión, no una realidad—y los niños decidieron llamarlo el “Parque de los Niños.” Ella recuerda que después de darle nombre al parque, la comunidad se llenó de energía y comenzaron a trabajar juntos para hacer su sueño realidad.

“Hoy en día seguimos trabajando con los residentes de La Campana,” señaló el Dr. Aparicio. El equipo se mantiene en comunicación con las personas de la colonia y está al tanto de cómo va progresando el parque. Puesto que los investigadores simplemente facilitaron la planeación y la cooperación, la



the community has the momentum to keep moving forward. “Within five weeks of our departure, they were showing us the installation of the donated playground equipment, and on the sixth week, they were showing us pictures of the children playing in the *Parque de los Niños*,” Wilson said. “This park, it is for the kids, and it was made with the kids, but it is also now an extension of the physical space where people can gather,” Staines concluded.

“Through the project, the team came to a new understanding of what connectivity really means,” reflected Dr. Wilson. “It is not physical access alone, to jobs, services, fresh food, medical attention, whatever—it is something far beyond that,” she said. “We found out that we’re talking about the social fabric, and we focused much of our work on learning about and working with local groups in weaving together a tighter, more relational social fabric.” Dr. Aparicio emphasized the effect this process had on the entire team. “I think that it was a very rich experience for our students, and many of them didn’t imagine that they could have this experience. This has been the opportunity of a lifetime for me and for our students.”

Principal Investigators:

Patricia Wilson, Ph.D., The University of Texas at Austin

Carlos Aparicio, Ph.D., Universidad Autónoma de Nuevo León

comunidad tiene el ímpetu para seguir avanzando. “A las cinco semanas de habernos ido, nos estaban enseñando cómo habían instalado los juegos donados para los niños, y en la sexta semana nos estaban mandando fotos de los niños jugando en el “Parque de los Niños,” comentó Wilson. “Este parque es para los niños y se construyó con los niños, pero también es una extensión del espacio físico en el que las personas se pueden reunir,” concluyó Staines.

“A través del proyecto, el equipo desarrolló un nuevo entendimiento de lo que realmente significa la conectividad,” reflexionó la Dra. Wilson. “No se trata únicamente de acceso físico a trabajos, servicios, comida no procesada, atención médica, o cualquier otra cosa—es algo que va mucho más allá,” dijo ella. “Nos dimos cuenta de que estamos hablando del tejido social, por lo que enfocamos mucho de nuestro esfuerzo a aprender acerca de ello y a trabajar con los grupos locales para fabricar un tejido social más fuerte y más completo.” El Dr. Aparicio enfatizó el efecto que el proceso tuvo en todo el equipo. “Creo que fue una experiencia muy rica para nuestros estudiantes. Muchos de ellos no se imaginaban que podían tener esta experiencia. Ha sido la oportunidad de la vida para mí y para nuestros estudiantes.”

Investigadores Principales:

Patricia Wilson, Ph.D., Universidad de Texas en Austin

Carlos Aparicio, Ph.D., Universidad Autónoma de Nuevo León

JONATÁN PEÑA RAMÍREZ & JUSTIN RUTHS

Detecting Attacks in Hybrid Cyber-Physical Systems

You may be aware of issues like information leaks and data breaches, but a more tangible cybersecurity threat may loom around the corner. Dr. Justin Ruths, Assistant Professor of Mechanical Engineering and Systems Engineering at The University of Texas at Dallas, and Dr. Jonatán Peña Ramírez, researcher in the Department of Electronics and Telecommunications at the *Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada* (CICESE), are working on the detection of cyber-attacks that can compromise our physical infrastructure.

“It is relatively common to see something in the news about some database being hacked or some security breach,” Dr. Ruths said. “These are all cyber-attacks on cyber systems.” However, in recent years computers have become important in everything from autonomous cars to wastewater treatment, manufacturing lines and chemical plants. Now that computers have more control over the physical world, Dr. Ruths went on to

Detección de Ataques en Sistemas Ciberfísicos Híbridos

Es posible que estés consciente del problema que representan las fugas de información cibernética y los robos de bases de datos, pero existe un riesgo de ciberseguridad aún más tangible que se cierne sobre todos nosotros. El Dr. Justin Ruths, Profesor Asistente de Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Sistemas en la Universidad de Texas en Dallas, y el Dr. Jonatán Peña Ramírez, investigador en el Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones en el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) están trabajando en la detección de ataques cibernéticos que podrían comprometer nuestra infraestructura física.

“Es relativamente común oír en las noticias acerca de robos de bases de datos o ataques a sistemas de seguridad informática,” dijo el Dr. Ruths. “Estos son ataques cibernéticos a sistemas cibernéticos.” Recientemente, sin embargo, las computadoras se han convertido en componentes esenciales en prácticamente cualquier cosa, desde los coches autónomos hasta las plantas de tratamiento de agua, las líneas de producción y las plantas químicas. Ahora que las computadoras han adquirido más control sobre el ámbito físico, agregó el Dr. Ruths, “los retos [de vulnerabilidad] a los que nos enfrentamos en el ámbito cibernético se extienden a la infraestructura física.”



explain, “the [vulnerability] challenges we have with computing systems present themselves in these physical infrastructures.”

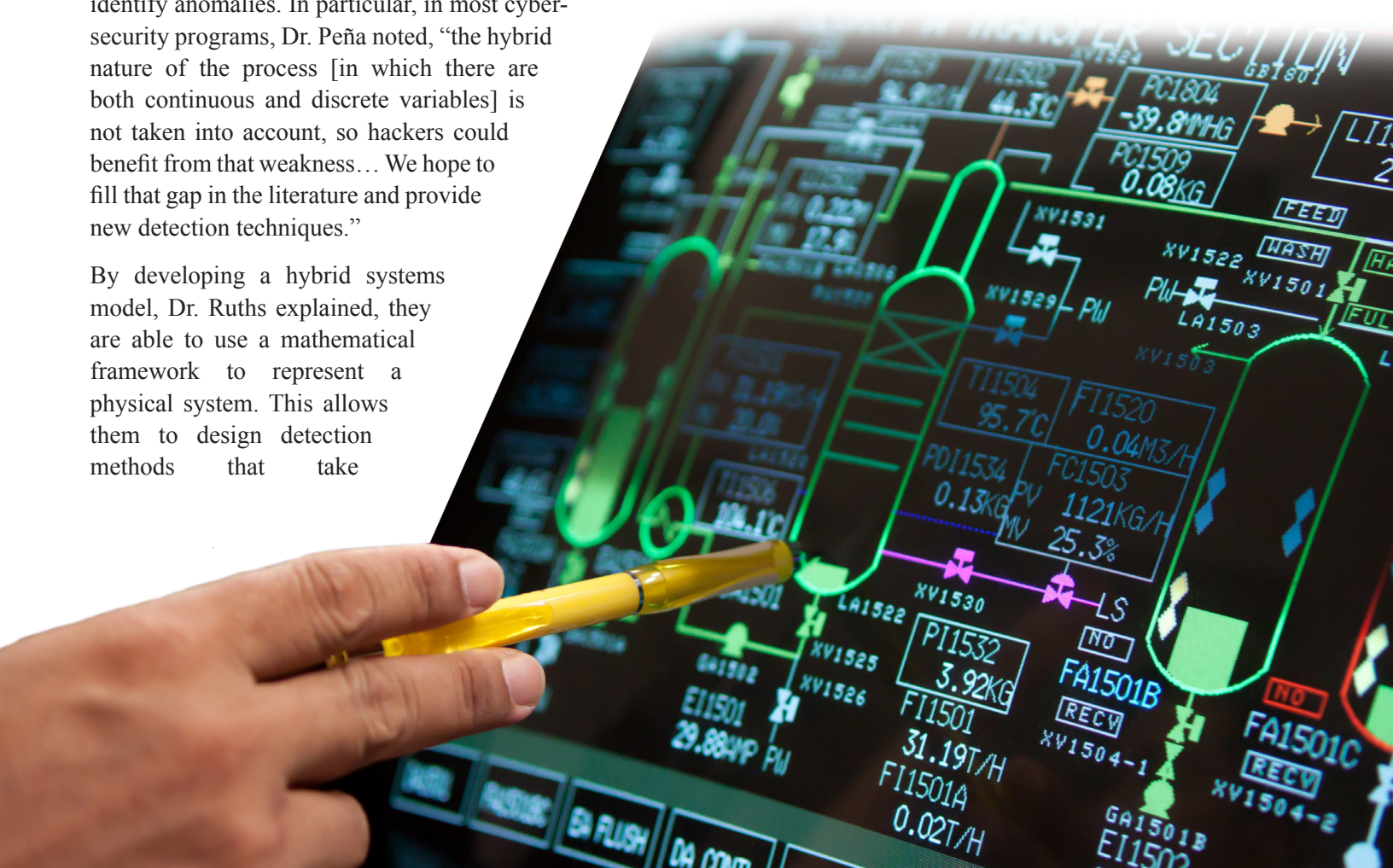
While a cyber-attack in the past may have merely affected data, hackers these days could endanger far more. Dr. Peña pointed out, “if someone is hacking a bank, the only loss is a monetary loss, or maybe some private information will be stolen. However, if someone hacks a physical infrastructure... it may compromise the health and the safety of people.” Although most individuals are not aware of such risks, especially in the context of cyber-physical systems, Dr. Ruths stressed their relevance. “Cyber-attacks on physical systems have happened, and the incidence is rising, so these are not just imaginary threats—these are real threats.”

To prevent and mitigate hacking of cyber-physical infrastructures, these two researchers are working on detection systems. While much of the research in the area has focused on the digital side of cyber-attacks, Drs. Peña and Ruths leverage the physical behavior of cyber-physical systems to identify anomalies. In particular, in most cyber-security programs, Dr. Peña noted, “the hybrid nature of the process [in which there are both continuous and discrete variables] is not taken into account, so hackers could benefit from that weakness... We hope to fill that gap in the literature and provide new detection techniques.”

By developing a hybrid systems model, Dr. Ruths explained, they are able to use a mathematical framework to represent a physical system. This allows them to design detection methods that take

Mientras que en el pasado un ataque cibernético podía poner en peligro la integridad de las bases de datos, en la actualidad los hackers pueden hacer mucho más daño, comentó el Dr. Peña. “Si alguien hackea un banco, la pérdida es básicamente monetaria, o tal vez se roban información confidencial. Sin embargo, si alguien hackea la infraestructura física... puede poner en riesgo la salud y la seguridad de las personas.” A pesar de que la mayor parte de la gente no está consciente de los peligros, especialmente en el contexto de los sistemas ciberfísicos, el Dr. Ruths enfatizó su importancia. “Ya se han dado ataques cibernéticos en sistemas físicos, y la incidencia se está incrementando, por lo que los riesgos no son meramente imaginarios. Las amenazas son reales.”

Para mitigar y prevenir instancias de hackeo de la infraestructura ciberfísica, los investigadores están trabajando en sistemas de detección. Mucha de la investigación en esta área se ha enfocado en el ámbito digital de los ataques cibernéticos. Sin embargo, el Dr. Peña y el Dr. Ruths han concentrado su atención en el comportamiento físico de los sistemas ciberfísicos para identificar anomalías. En la mayor parte de los algoritmos de ciberseguridad, hizo notar el Dr. Peña, “no se toma en cuenta la naturaleza híbrida de los procesos [en los que hay variables



advantage of the physics of the system and to represent it in such a way that the methods are easily generalizable. In other words, the model may be applied across many different contexts, from oil refineries to manufacturing. Dr. Peña elaborated on how this can help prevent cyber-attacks. “What we’re trying to do is estimate what the [system] is doing and then based on the difference of the estimated value and what the [system] is actually doing... we can raise an alarm.” The key challenge in this process is to design these methods to be accurate without being overly sensitive to natural disturbances and day-to-day fluctuations of system behavior.

With such a versatile approach, the researchers explained, the results of their project can be applied widely in many industries and help detect failures and other process anomalies. “It doesn’t matter if it’s Mexico, Texas or the rest of the world—there are companies [everywhere] where pumps, valves, and sensors are present,” Dr. Peña said. The scientists also test their models in real-world experiments. Dr. Ruths talked about a facility at The University of Texas at Dallas that has industry-level sensors and controllers. “The vision,” he said, “is that if industry members can see our techniques at work... they can be convinced that it is not a big hurdle to take the adoption step.” Once implemented, the model can improve security in real factories, plants, and systems to make the world a safer place.

Principal Investigators:

Jonatán Peña Ramírez, Ph.D., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

Justin Ruths, Ph.D., The University of Texas at Dallas

tanto discretas como continuas], por lo que los hackers podrían aprovecharse de esa debilidad. Esperamos poder llenar este vacío en la literatura y proponer nuevas técnicas de detección.”

Mediante el desarrollo de modelos teóricos aplicables a los sistemas híbridos, aclaró el Dr. Ruths, les es posible utilizar fórmulas matemáticas para representar a los sistemas físicos. Esto les permite diseñar métodos de detección que aprovechan las características físicas del sistema y representarlo de tal manera que los métodos son fácilmente generalizables. Es decir, los modelos son aplicables en una variedad de contextos, desde refinerías hasta líneas de producción. El Dr. Peña explicó cómo esto puede ayudar a prevenir ataques cibernéticos. “Lo que estamos tratando de hacer es estimar lo que el sistema está haciendo y luego, basado en la diferencia entre nuestras estimaciones y lo que el sistema realmente está haciendo, activar la alarma.” El mayor reto en este proceso es diseñar métodos de detección que sean precisos sin ser demasiado sensibles a las alteraciones naturales y a las fluctuaciones regulares en el comportamiento del sistema.

Con una estrategia así de versátil, explicaron los investigadores, los resultados de su proyecto se pueden aplicar en múltiples industrias y pueden ayudar a detectar fallas y otras anomalías en los procesos. “No importa si es México, Texas o el resto del mundo. En todas partes hay plantas que utilizan bombas, válvulas y sensores,” dijo el Dr. Peña. Los científicos también ponen a prueba sus modelos teóricos en experimentos prácticos. El Dr. Ruths mencionó que en la Universidad de Texas en Dallas hay laboratorios con sensores y reguladores de nivel industrial. “La visión,” dijo, “es que los miembros de la industria puedan ver la aplicación práctica de nuestras técnicas... y con ello se convenzan de que su implementación no es un gran obstáculo y tomen la decisión de adoptarlas.” Una vez implementadas, las técnicas de detección de ataques propuestas pueden mejorar la seguridad en fábricas, plantas y sistemas reales para hacer del mundo un lugar más seguro.

Investigadores Principales:

Jonatán Peña Ramírez, Ph.D., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

Justin Ruths, Ph.D., Universidad de Texas en Dallas

ÓSCAR FLORES VILLELA, DAVID HILLIS, E. ANNE CHAMBERS & ANTONIO YOLOCALLI CISNEROS



R. SPECTABILIS: NAMED FOR THEIR BRIGHT COLORATION.

Studying Leopard Frogs to Better Understand Evolution and Conservation

Leopard frogs are distributed across much of North and Central America, and while they are sometimes hard to identify and differentiate, the various leopard frog species can reveal a lot about genetic variation and human effects on the environment. The evolutionary relationships of leopard frogs within Mexico have not been well-understood or thoroughly examined, and there are likely many undescribed species across Mexico. Dr. David Hillis, a researcher at The University of Texas at Austin, and Dr. Oscar Flores Villela, a researcher at the *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM), are collecting samples of these frogs and sequencing some of their deoxyribonucleic

Estudiando a las Ranas Leopardo para Comprender Mejor el Proceso de Evolución y Conservación

Las ranas leopardo se distribuyen en gran parte de América del Norte y Centroamérica, y aunque a veces son difíciles de identificar y diferenciar, la diversidad de especies de estas ranas puede revelar mucho sobre la variación genética y el impacto de los seres humanos en el medio ambiente. Las relaciones evolutivas de las ranas leopardo en México no han sido estudiadas a profundidad, por lo que es factible que existan muchas especies que no han sido identificadas. El Dr. David Hillis, investigador en la Universidad de Texas en Austin, y el Dr. Óscar Flores Villela, investigador en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), están recolectando muestras de ranas leopardo y secuenciando parte de su ácido desoxirribonucleico (ADN) para describir las distintas especies dentro de este grupo de anfibios. Dos de sus asistentes de investigación, Anne Chambers, estudiante de doctorado en UT Austin, y Antonio Yolocalli “Yolo” Cisneros, estudiante de maestría en la UNAM, describieron el proyecto y sus contribuciones a las áreas de taxonomía y de conservación.

“Este proyecto tiene una historia interesante,” comentó Chambers. “Mi asesor, David Hillis, trabajó con ranas leopardo para su investigación de doctorado. Recolectó ranas en gran parte de México y por ello tenemos un número considerable de muestras de los años 80, de cuando él estuvo allá. Sabemos algo sobre la diversidad [de las ranas] porque la información genética de esas muestras fue secuenciada. Sin embargo, dadas las capacidades de secuenciación en ese momento, lo que podemos inferir de esa información genética es bastante limitado. Afortunadamente, esas muestras de tejido todavía existen en colecciones de museos, por lo que podemos volver a hacer la secuenciación

acid (DNA) to determine where species occur and what undescribed diversity exists across Mexico. Two of their graduate research assistants, E. Anne Chambers, a doctoral student at UT Austin, and Antonio Yolocalli “Yolo” Cisneros, a master’s student at UNAM, described the project and its contributions to taxonomy and conservation.

“We have an interesting history with this project,” Chambers said, “which is that my advisor, David Hillis, worked on leopard frogs for his Ph.D. He collected frogs throughout much of Mexico and so, we have a large number of samples from the 1980s, when he was there. We already have some information about their diversity because genetic information from those samples was sequenced, although given the sequencing capabilities then, the amount we’re able to infer from those genetic data is quite limited. Luckily, the tissue samples still exist in museum collections, so we can re-sequence them using new technology to get an idea of what’s going on at the genomic level.” Using these samples from decades ago, the team can analyze how the diversity of the frogs has changed in the past 30 years. “What we are going to do,” Cisneros explained, “is to try to associate three different variables, morphology, genetics, and climate data, with the different characteristics of the frogs.” In addition, Chambers said that the team is “trying to discover and document any existing or undescribed diversity that occurs across Mexico.”

Leopard frogs, in particular, are relevant to this type of research because they are especially susceptible to disturbances and habitat changes, such as urbanization. “They’re a very relevant group to look at in terms of species delimitation because they’re disappearing so quickly,” Chambers added. She noted that they know of three species that have already become extinct in Mexico, and that many others are either endangered or critically endangered. “It is essential to study these species,” Cisneros agreed, observing that one of the team’s goals is to survey the biodiversity in the area in order to protect it properly. “However, delimiting the various species of leopard frogs is challenging because morphologically they are very similar,” he pointed out. The sensitivity of these species and their genetic complexity underscore the importance of the project, but as Chambers explained, “not only does this research inform us about Mexican leopard frogs and their current biodiversity, but it also applies to the methods and theory underlying

utilizando nuevas tecnologías para darnos una idea de lo que está sucediendo a nivel genómico.” Utilizando esas muestras de hace décadas, el equipo puede analizar cómo ha cambiado la diversidad de las ranas en los últimos 30 años. “Lo que vamos a hacer,” indicó Cisneros, “es tratar de asociar tres diferentes variables, la morfología, la genética, y los datos climáticos, con las diversas características de las ranas.” Además, dijo Chambers, “el equipo está tratando de descubrir y documentar la diversidad existente o no previamente descrita de ranas leopardo a todo lo largo de México.”

Las ranas leopardo, en particular, son relevantes para este tipo de investigación porque son especialmente sensibles a perturbaciones y cambios en su hábitat, tales como la urbanización. “El trabajo de delimitación es esencial, sobre todo en especies que están desapareciendo rápidamente, como las ranas leopardo,” agregó Chambers. Asimismo, hizo notar que se tiene registro de tres especies que ya se han extinguido en México, y de muchas otras con el estatus de peligro de extinción o de peligro crítico de extinción. Cisneros estuvo de acuerdo en que es fundamental estudiar estas especies y observó que una de las metas del equipo es hacer un reconocimiento de la biodiversidad de la zona para poder protegerla adecuadamente. “Sin embargo, delimitar las diversas especies de ranas leopardo es complicado porque morfológicamente son muy similares,” señaló. La sensibilidad de estas especies y su complejidad genética ponen en relieve la importancia de este proyecto, pero, como explicó Chambers, “esta investigación no sólo aporta información acerca de la



PERHAPS A NEW SPECIES OR A HYBRID,
BECAUSE IT DIFFERS FROM OTHER LEOPARD
FROGS DOCUMENTED IN HIDALGO.

how different species can be identified,” so the team’s research is widely applicable to many species.

The researchers’ data-collection trips have been promising. “We’ve taken two field trips,” Chambers recounted, and “on both trips we found some unexpected diversity, which could either represent potential new species, or hybrids between two species.” According to Cisneros, when the researchers discover these rare types of leopard frogs, they can focus conservation efforts on these populations, which are probably more at risk than other species. “Once the most at-risk species have been identified, we will seek to contact government officials who oversee conservation efforts and resources,” he added. The trips have shown the team first-hand how important conservation efforts are. In an effort to find a species that Dr. Hillis had discovered in the 1980s, “we went back to what is called the ‘type locality’ of the species, which is the location where the species was first found, and where the original frogs used to describe the species as a whole were collected,” Chambers said. “Unfortunately, we returned to that exact site and they were no longer there.” She explained that this could be because the area had been urbanized since the 1980s and the frogs had likely been driven out.

The researchers highlighted the many benefits of their collaboration. “Working with UNAM students has been extremely helpful and rewarding,” Chambers said, describing the invaluable expertise they provided in the field when collecting leopard frogs. She pointed out how the facilities in the two countries complement each other. “The frog tissue samples we collect are preserved in a facility at UNAM,” she said, “while the genomic sequencing happens at UT Austin.” “This project has created a path for us to connect directly with the experts studying these issues... it has allowed us to go to Texas and work with the latest sequencing technology,” Cisneros explained. Through this collaboration, the team can continue with their discoveries and support conservation efforts to ensure this type of research can be done well into the future.

Principal Investigators:

Óscar Flores Vilella, Ph.D., Universidad Nacional Autónoma de México

David Hillis, Ph.D., The University of Texas at Austin

rana leopardo en México y su biodiversidad actual, sino que también tiene implicaciones para la teoría y la metodología que sustentan el proceso de delimitación de especies,” por lo que la investigación que están llevando a cabo es aplicable a una amplia gama de especies.

Las expediciones para recopilar datos han sido prometedoras. “Hemos realizado dos excursiones de trabajo de campo,” relató Chambers, “y en ambos casos hemos encontrado nuevas especies potenciales, o por lo menos algún tipo de hibridación entre dos especies.” Según Cisneros, cuando los investigadores descubren estos tipos raros de ranas leopardo, pueden concentrar sus esfuerzos de conservación en esas poblaciones, las cuales probablemente se encuentran en mayor riesgo que otras especies. “Una vez que hayamos identificado las especies que se encuentran en más riesgo, trataremos de contactar a las agencias gubernamentales responsables de los recursos y esfuerzos de conservación,” agregó. Las expediciones han hecho patente la importancia de los esfuerzos de conservación. En la búsqueda de las especies que el Dr. Hillis había encontrado previamente, “volvimos a lo que se conoce como la ‘localidad tipo,’ que es la ubicación exacta donde se encontró por primera vez la especie que se describe,” indicó Chambers. “Regresamos al lugar exacto y no pudimos encontrar ninguna [rana] de ellas.” Chambers mencionó que esto se puede deber a que el área fue urbanizada a partir de los años 80, por lo que las ranas probablemente fueron expulsadas de su hábitat.

Los investigadores destacaron los múltiples beneficios de la colaboración. “Los estudiantes de la UNAM han sido de gran ayuda y ha sido muy satisfactorio colaborar con ellos,” expresó Chambers, resaltando lo invaluable de su experiencia en el trabajo de campo durante la recolección de ranas leopardo. Asimismo, hizo notar que las instalaciones en los dos países se complementan mutuamente. “Las muestras que recopilamos de tejido de rana se conservan en los laboratorios de la UNAM,” detalló, “mientras que la secuenciación genómica se lleva a cabo en la Universidad de Texas en Austin.” “Este proyecto ha creado un camino para que podamos ponernos en contacto directamente con los expertos que estudian estos temas... nos ha permitido ir a Texas y trabajar con tecnología de punta,” formuló Cisneros. A través de esta colaboración, el equipo puede continuar con sus hallazgos y apoyar los esfuerzos de conservación que garanticen que este tipo de investigación se pueda seguir llevando a cabo en el futuro.

Investigadores Principales:

Óscar Flores Vilella, Ph.D., Universidad Nacional Autónoma de México

David Hillis, Ph.D., Universidad de Texas en Austin

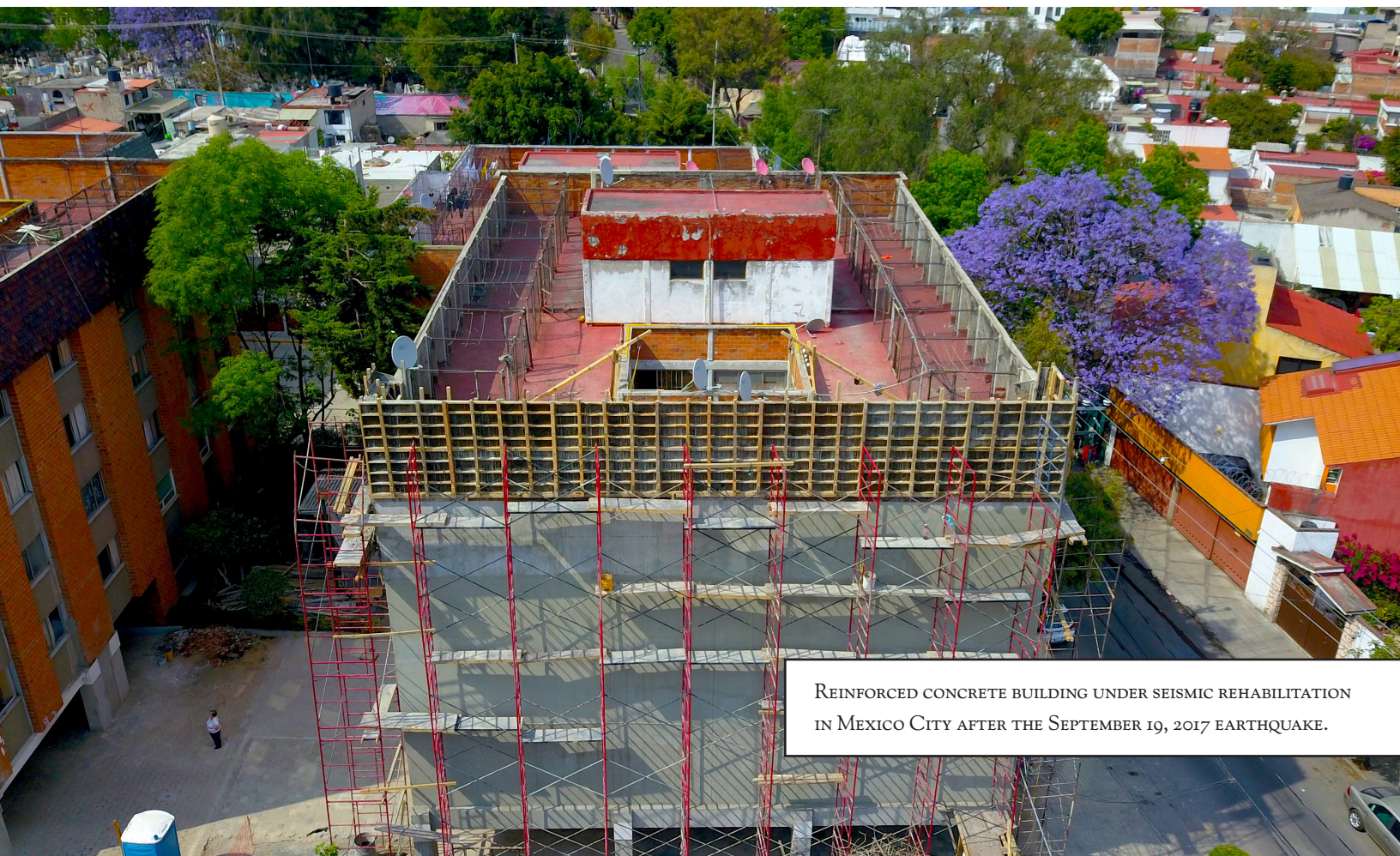
SERGIO ALCOCER & JUAN MURCIA DELSO

Learning from Disaster: Studying Buildings Retrofitted for Earthquakes

Earthquakes may be devastating forces of nature, but they also provide an opportunity to learn how to improve and reinforce buildings against such disasters. After the earthquake that shook Mexico City in 1985, there was an effort to strengthen and retrofit structures. In 2017, another major earthquake put those efforts to the test. Dr. Sergio Alcocer, Research Professor at the Institute of Engineering at the *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM), and Dr. Juan Murcia Delso, Assistant Professor in the Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering at The University of Texas at Austin, are studying the retrofitted buildings to learn more about the effectiveness of reinforcement measures in the face of earthquakes.

Aprendiendo de los Desastres: Estudio de Edificios Rehabilitados para Resistir Temblores

Los temblores pueden ser fuerzas devastadoras de la naturaleza, pero también representan una oportunidad para dilucidar cómo reforzar edificios para que soporten mejor estos movimientos telúricos. Después del terremoto que sacudió a la Ciudad de México en 1985 se hizo un esfuerzo por reforzar y reconstruir estructuras. En 2017, otro temblor de gran magnitud puso a prueba esos esfuerzos. El Dr. Sergio Alcocer, Profesor-Investigador en el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y el Dr. Juan Murcia Delso, Profesor Asistente en el Departamento de Ingeniería Civil, Arquitectónica y Ambiental en la Universidad de Texas en Austin, están analizando edificios que fueron rehabilitados para evaluar la efectividad de las medidas de reforzamiento contra temblores.



REINFORCED CONCRETE BUILDING UNDER SEISMIC REHABILITATION
IN MEXICO CITY AFTER THE SEPTEMBER 19, 2017 EARTHQUAKE.

Regarding the 2017 earthquake, Dr. Murcia commented, “we must take this as an opportunity to learn, to learn from mistakes and to learn from things that worked. Specifically, we want to learn about concrete buildings that were repaired and retrofitted in Mexico City.” Because some of the buildings that suffered earthquake damage in 1985 were strengthened, observing how they reacted to a second earthquake provides unique insights into retrofitting techniques. “Mexico City,” Dr. Alcocer pointed out, “provides a full-scale laboratory... there is a large interest in learning firsthand from real-scale structures subjected to earthquakes.”

A project like this relies heavily on gathering data, the researchers explained. “There is no database of retrofitted buildings,” Dr. Murcia clarified, so he and Dr. Alcocer are creating that record. “The main source of information for the 2017 buildings,” Dr. Alcocer mentioned, “comes from the Institute for Construction Safety in Mexico City, the government agency in charge of regulating the application of the building code itself, the enforcement of the code, and of compiling all of the permits [required] by law.” At this time, the researchers have added over 130 buildings to the database, which includes information on the type of structure, building materials, whether it suffered damage or not, and what kind of retrofitting was done. Additionally, the team is collecting information from historical databases about structures that were damaged in 1985.

As the team compiles crucial information, they are also giving back to the field and to relevant government agencies by sharing their findings. “I think an important part of this,” Dr. Murcia noted, “is that it can also contribute to the Mexico City government... They’re supporting us and we expect that our findings will help to inform their policies in this matter.” Dr. Alcocer concurred, elaborating on the usefulness of the data. “We will be able to have a lot of objective information on the performance of the different retrofitting techniques,” he noted, “so that we can tell future owners and designers [about] the most appropriate methods for retrofitting their structures.”

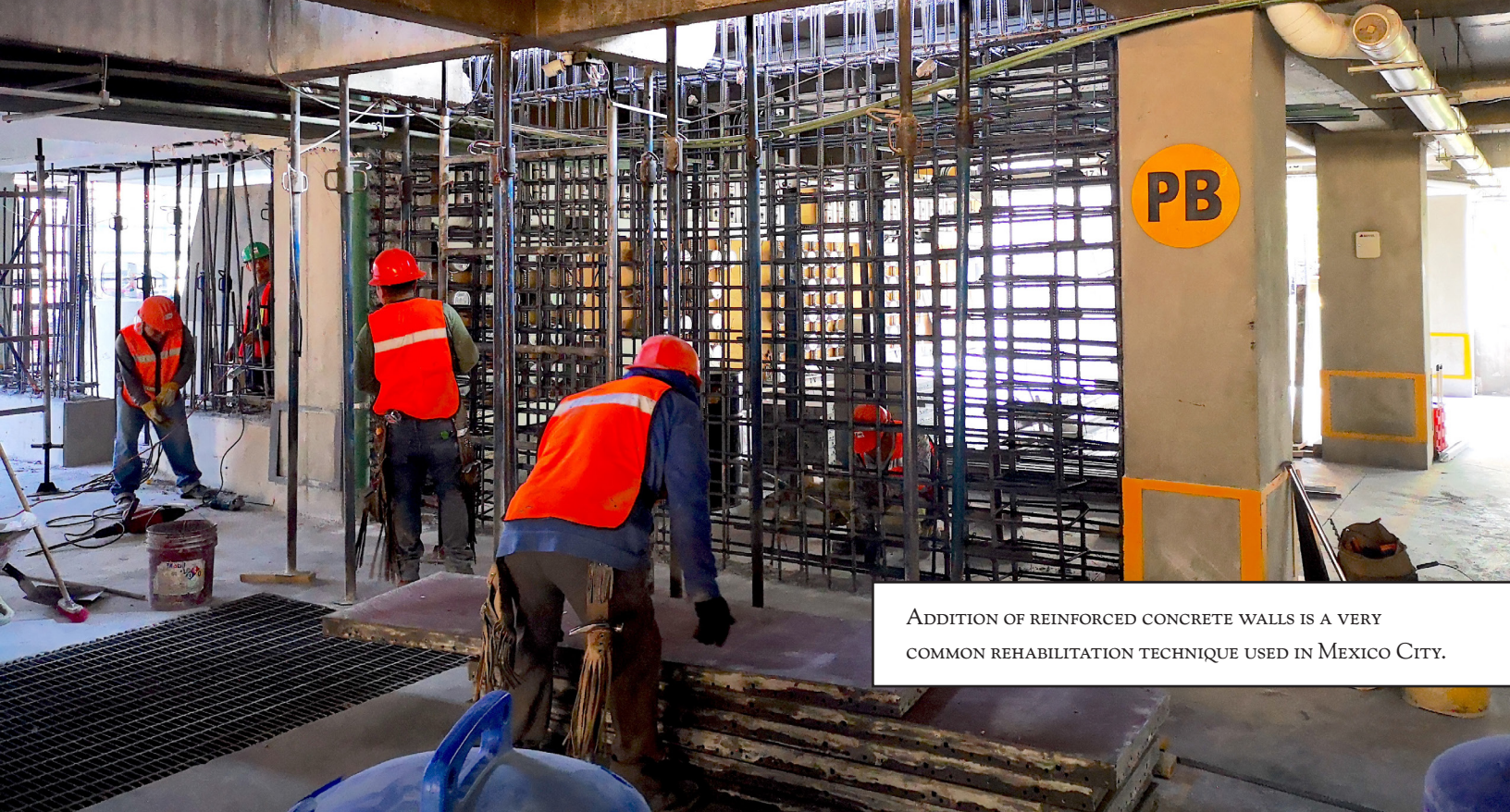
Beyond compiling the database, the researchers are developing a baseline methodology for studying structures by analyzing one building in detail. “We’re trying to collect information on the dynamic response of the building and information on its physical behavior by creating analytical models,” Dr. Murcia explained. This process has revealed that the soft soil conditions in the area were very influential in the building’s response. The team plans to do this

En relación al temblor del 2017, el Dr. Murcia comentó, “debemos tomarlo como una oportunidad para aprender, para aprender de los errores y de lo que ha funcionado. Específicamente, queremos aprender de los edificios de concreto que fueron reparados y rehabilitados en la Ciudad de México.” Puesto que algunos de los edificios que sufrieron daños en 1985 fueron reforzados, observar cómo reaccionaron ante este segundo temblor representa una oportunidad invaluable para analizar la eficacia de las técnicas de rehabilitación. “La Ciudad de México,” hizo notar el Dr. Alcocer, “es un laboratorio a gran escala... hay mucho interés por aprender directamente de las estructuras de tamaño real que sufrieron los dos temblores.”

Un proyecto como este depende en gran medida de la recopilación de datos, explicaron los investigadores. “No existe un inventario de edificios rehabilitados,” aclaró el Dr. Murcia, por lo que él y el Dr. Alcocer están creando ese registro. “La principal fuente de información para los edificios del 2017,” mencionó el Dr. Alcocer, “proviene del Instituto para la Seguridad de las Construcciones en la Ciudad de México, la agencia gubernamental que se encarga de regular la aplicación del código de construcción, de hacer que el código se respete, y de la recolección de todos los permisos [requeridos] por la ley.” A la fecha, los investigadores han incorporado más de 130 edificios al padrón, mismo que incluye datos sobre el tipo de estructura, los materiales de construcción, si [el edificio] sufrió daños o no, y el tipo de reacondicionamiento que se hizo. Adicionalmente, el equipo está buscando información en registros históricos acerca de las estructuras que se dañaron en 1985.

A medida que el equipo obtiene información relevante, la están compartiendo con otros investigadores y con las agencias gubernamentales pertinentes. “Creo que una parte importante de esto,” señaló el Dr. Murcia, “es que también puede contribuir al gobierno de la Ciudad de México... ellos nos están apoyando y esperamos que nuestros resultados puedan ayudar a informar sus políticas al respecto.” El Dr. Alcocer estuvo de acuerdo, elaborando sobre la utilidad de los datos. “Vamos a generar mucha información objetiva referente al comportamiento de las diferentes técnicas de rehabilitación,” señaló, “para que podamos recomendarles a futuros propietarios y diseñadores cuáles son los métodos más adecuados para reforzar sus estructuras.”

Además de compilar el inventario, los investigadores están desarrollando, mediante el análisis detallado de un edificio en particular, la metodología para crear una base comparativa para el estudio de estructuras. “A través de la formulación de modelos analíticos estamos tratando de recabar información sobre la respuesta dinámica y el comportamiento físico del edificio,” explicó el Dr. Murcia. Este proceso ha revelado que las condiciones



ADDITION OF REINFORCED CONCRETE WALLS IS A VERY COMMON REHABILITATION TECHNIQUE USED IN MEXICO CITY.

type of in-depth analysis on more structures. “As we’re gathering information... we’re also making informed decisions about what other buildings we are going to start studying,” mentioned Dr. Murcia.

The research team has already come upon some interesting results. “We have been surprised,” Dr. Alcocer commented, “that most of the buildings that are being retrofitted right now are buildings that we call irregular. It means that... the layout of the structure has some geometrical features that are not typical. We were aware that many of those irregularities were not adequate for a seismic area, and now we know that over 70 percent of the buildings under rehabilitation have those kinds of variations. So that should warn us, as a community at large, that we should make more efforts in not allowing irregular buildings in seismic zones. Whether that be in the United States or Mexico, we now know that those buildings have inadequate behavior.” Through their collaboration, the researchers hope to continue learning how to avoid mistakes of the past in order to make buildings safer around the world.

Principal Investigators:

Sergio Alcocer, Ph.D., Universidad Nacional Autónoma de México

Juan Murcia Delso, Ph.D., The University of Texas at Austin

blandas del suelo en el área fueron determinantes en el comportamiento del edificio. El equipo planea hacer este tipo de análisis detallado con más estructuras. “A medida que recopilamos datos... estamos también tomando decisiones informadas respecto a qué otros edificios vamos a estudiar,” mencionó el Dr. Murcia.

El equipo de investigación ya ha encontrado algunos resultados interesantes. “Nos ha sorprendido,” comentó el Dr. Alcocer, “que la mayoría de los edificios que están siendo rehabilitados son edificios a los que consideramos irregulares. Es decir, en los que el diseño de la estructura tiene algunas características geométricas atípicas. Estábamos conscientes de que muchas de esas irregularidades no eran adecuadas para una zona sísmica, y ahora sabemos que más del 70 por ciento de los edificios en rehabilitación tienen ese tipo de anomalías. Esto debería ser una advertencia general de que los edificios irregulares deberían estar prohibidos en zonas de temblores. Ya sea en Estados Unidos o México, ahora sabemos que ese tipo de edificios tienen un comportamiento inadecuado.” A través de la colaboración, los investigadores esperan seguir aprendiendo cómo evitar los errores del pasado para lograr que los edificios alrededor del mundo sean más seguros.

Investigadores Principales:

Sergio Alcocer, Ph.D., Universidad Nacional Autónoma de México

Juan Murcia Delso, Ph.D., Universidad de Texas en Austin

BIOGRAPHICAL SKETCHES / SEMBLANZAS

ConTex Postdoctoral Fellows and Collaborative Researchers

SERGIO ALCOCER is a Research Professor at the Institute of Engineering of the *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM). He was the Undersecretary for North American Affairs in the Ministry of Foreign Affairs of Mexico. At UNAM, he was Secretary General (Provost), Coordinator for Innovation and Development, and Director of the Institute of Engineering. He is member of the Advisory Committee on Structural Safety of the Mexico City Government. Dr. Alcocer is Foreign Member of the U.S. National Academy of Engineering. Sergio Alcocer is Past-President and Honorary Member of the Mexican Society of Structural Engineering (SMIE) and Past-President of the Academy of Engineering of Mexico. He is member of the Mexican Academy of Sciences. He is recipient of the 2001 UNAM Award for Young Academics in the area of Innovation, Technology, and Industrial design, as well as of the 2001 Research Award of the Mexican Academy of Sciences. In 2007, Dr. Alcocer received the SMIE Structural Engineering for Housing Award. In 2015, he was named Distinguished Alumni of the Cockrell School of Engineering at The University of Texas at Austin. In 2017, Dr. Alcocer was conferred an Honorary Degree of Doctor of Science from the University of Arizona. In 2019, Sergio Alcocer received the Charles S. Whitney medal from the American Concrete Institute. He received his B.Sc. in Civil Engineering with honors from UNAM, and a Ph.D. in Structures from The University of Texas at Austin.

SERGIO ALCOCER es Investigador del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Fue Subsecretario para América del Norte de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México. En la UNAM, fue Secretario General, Coordinador de Innovación y Desarrollo, y Director del Instituto de Ingeniería. Es miembro del Comité Asesor en Seguridad Estructural de la Ciudad de México. El Dr. Alcocer es Miembro Extranjero de la Academia de Ingeniería de los Estados Unidos. Es ex Presidente y Miembro Honorario de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural (SMIE) y ex Presidente de la Academia de Ingeniería de México. Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias. En 2017 recibió el Doctorado Honoris Causa en Ciencias por la Universidad de Arizona. En el año 2001 recibió la Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos en el área de Innovación Tecnológica y Diseño Industrial, y el Premio de Investigación de la Academia Mexicana de Ciencias en el área de Investigación Tecnológica. En 2007 recibió el Premio de Ingeniería Estructural en la Vivienda de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural. En 2015 fue nombrado Ex Alumno Distinguido de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Texas en Austin. En 2019, Sergio Alcocer recibió la medalla Charles S. Whitney del Instituto Americano del Concreto. El Dr. Alcocer es Ingeniero Civil de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, y Doctor en Ingeniería de la Universidad de Texas en Austin.

CARLOS APARICIO MORENO is a full-time professor in the School of Architecture at the *Universidad Autónoma de Nuevo León* (UANL), in Northeastern Mexico. He is a member of the National System of Researchers of Mexico (SNI), Level 1. In 2012, Dr. Aparicio received a Ph.D. in Social Sciences with a concentration in sustainable development from the UANL. He has two master's degrees from the *Université Laval*, in Quebec City, Canada, one in architecture with a concentration in urban design (2004) and the other in planning and regional development

CARLOS APARICIO MORENO es Profesor-investigador de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), en el Noreste de México. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de México, Nivel 1. En 2012, el Dr. Aparicio recibió el título de Doctor en Ciencias Sociales con orientación en desarrollo sustentable por la UANL. Tiene dos títulos de maestría por la Universidad Laval de Quebec, Canadá, uno en ciencias de la arquitectura con concentración en diseño urbano (2004) y el otro

(2001). Carlos Aparicio is an architect from the *Universidad de las Américas-Puebla* (UDLAP) (1995) and a graduate of the *Escuela Superior de Educación Física* (1987). Dr. Aparicio published a book from his doctoral dissertation. In addition, he has written many articles in scientific journals and book chapters in Spanish, English, French, and Italian. Carlos Aparicio has represented the UANL in academic events in Mexico, Argentina, Belgium, Canada, Colombia, Croatia, the United States, France, Japan, and Liechtenstein. His research interests lie in the areas of urban planning, human geography, and social representations.

FILIPPO AURELI has a degree in biology from the Sapienza University of Rome, Italy, and a Ph.D. in Ethology from Utrecht University in The Netherlands. He did a postdoctoral stay in conflict management at Emory University in Atlanta, USA, and was Professor of Animal Behavior and Director of the Center for Research on Evolutionary Anthropology and Paleontology at Liverpool John Moores University, United Kingdom. Since 2011, he is a Research Professor at the Institute of Neuroethology of the *Universidad Veracruzana*. He is a member of the National System of Researchers of Mexico, Level 3, and is a “National Geographic Explorer.” He has carried out research on primate behavior for 40 years, focusing on the regulation of social relationships, conflict management, mechanisms for stress reduction, and fission-fusion dynamics. Over the past 20 years, he has dedicated most of his time to the study of the behavioral ecology and conservation of spider monkeys in the natural habitat in Mexico and Costa Rica. In 2014, he founded the NGO ConMonoMaya for the conservation of the monkeys and their habitat in the Yucatán Peninsula, which involves fieldwork, environmental education and conflict resolution between human beings and other animals.

ROBERTO CÁRDENAS ZÚÑIGA received his master’s and doctoral degrees from the Department of Infectomics and Molecular Pathogenesis at the *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados* (CINVESTAV) of the *Instituto Politécnico Nacional* (IPN) in Mexico City (2010–2017). After almost

en ordenamiento del territorio y desarrollo regional (2001). Carlos Aparicio es arquitecto por la Universidad de las Américas-Puebla (1995) y egresado de la Escuela Superior de Educación Física (1987). El Dr. Aparicio publicó un libro sobre su tesis doctoral. Adicionalmente, ha escrito varios artículos en revistas científicas y capítulos de libros en español, inglés, francés e italiano. Carlos Aparicio ha representado a la UANL en eventos académicos en México, Argentina, Bélgica, Canadá, Colombia, Croacia, Estados Unidos, Francia, Japón y Liechtenstein. Sus intereses de investigación se centran en las áreas de planeación urbana, geografía humana, y representaciones sociales.

FILIPPO AURELI es Licenciado en Biología por la Universidad *La Sapienza* de Roma, Italia, y recibió su Doctorado en Etología por la Universidad de Utrecht en los Países Bajos. Cuenta con un postdoctorado en manejo de conflictos en la Universidad Emory en Atlanta, Estados Unidos, y ha sido Profesor de Comportamiento Animal y Director del Centro de Investigación en Antropología Evolutiva y Paleontología en la Universidad *Liverpool John Moores* del Reino Unido. Desde 2011, es Investigador Titular C del Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México, Nivel 3, y es un “National Geographic Explorer.” Tiene 40 años de experiencia en investigación acerca del comportamiento de primates. Sus estudios se han enfocado en la regulación de las relaciones sociales, manejo de conflictos, mecanismos para la reducción del estrés, y las dinámicas de fisión y fusión. A lo largo de los últimos 20 años se ha dedicado al estudio de la ecología del comportamiento y la conservación de los monos araña en el hábitat natural en México y Costa Rica. En 2014, fundó la asociación civil ConMonoMaya para la conservación de los monos y su hábitat en la Península de Yucatán, que involucra trabajo de campo, educación ambiental y resolución de conflictos entre seres humanos y otros animales.

ROBERTO CÁRDENAS ZÚÑIGA recibió títulos de maestría y doctorado por el Departamento de Infectómica y Patogénesis Molecular del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico (IPN) en la Ciudad de México (2010–2017). Después de casi siete años de estudiar los

seven years of studying the pathogenic mechanisms of the brain-eating protozoa, *Naegleria fowleri*, Dr. Cárdenas decided to switch his research field and apply his knowledge in cellular and molecular biology of higher eukaryotic cells, more specifically human cells, to analyze how these are affected during the tumorigenic process. Now, he is developing an experimental approach for specific targeting of receptors that strongly control the immunological response in cancer. From November 2017 through April 2019, Dr. Cárdenas did a postdoctoral research stay in the Department of Experimental Therapeutics at The University of Texas MD Anderson Cancer Center.

KRYSTEL CASTILLO is an expert in the modeling of energy efficient systems. She is currently the GreenStar Endowed Associate Professor in Energy in the Department of Mechanical Engineering and Director of the Texas Sustainable Energy Research Institute (TSERI) at The University of Texas at San Antonio (UTSA). Dr. Castillo's research expertise is in two primary areas: 1) mathematical programming and optimization techniques for analyzing large-scale, complex energy efficient manufacturing systems under uncertainty, and 2) big data analytics to support decision making in clean manufacturing process. In the last five years, Dr. Castillo has received more than \$10 million (USD) in grant funding from multiple agencies including the U.S. Department of Energy, Department of Agriculture, National Institute of Food and Agriculture, Environmental Protection Agency, National Science Foundation, Air Force Research Laboratory, and CPS Energy, among others. Dr. Castillo has been the recipient of multiple awards and recognitions.

E. ANNE CHAMBERS received her master's degree from the University of Guelph, in Ontario, Canada, and is currently a Ph.D. candidate in Dr. David Hillis's lab at The University of Texas at Austin. For her master's, she studied how DNA barcoding can shed light on the diversity of North

mecanismos patogénicos de la ameba 'come cerebros,' *Naegleria fowleri*, el Dr. Cárdenas decidió cambiar su línea de investigación y aplicar sus conocimientos en biología celular y molecular de las células eucariotas, específicamente células humanas, para analizar cómo se ven afectadas dichas células durante el proceso de formación de tumores. En la actualidad, está desarrollando un proceso experimental para dirigir el tratamiento específicamente a los receptores que controlan la respuesta inmunológica en el cáncer. De noviembre de 2017 a abril de 2019, el Dr. Cárdenas hizo una estancia posdoctoral de investigación en el Departamento de Terapéutica Experimental en el *MD Anderson Cancer Center* de la Universidad de Texas.

KRYSTEL CASTILLO es experta en el desarrollo de modelos de sistemas eficientes de generación de energía. Actualmente es Profesora Asociada (*GreenStar Endowed Associate Professor in Energy*) en el Departamento de Ingeniería Mecánica y Directora del *Texas Sustainable Energy Research Institute* (TSERI) de la Universidad de Texas en San Antonio (UTSA). La investigación de la Dra. Castillo se enfoca fundamentalmente en dos áreas: 1) programación matemática y técnicas de optimización bajo condiciones de incertidumbre para analizar sistemas complejos y a gran escala de producción eficiente de energía, y 2) análisis de grandes volúmenes de datos (*big data*) para respaldar la toma de decisiones en los procesos de manufactura sustentable. En los últimos cinco años, la Dra. Castillo ha recibido más de \$10 millones (USD) en financiamiento de múltiples agencias, incluyendo los Departamentos de Energía y Agricultura de los Estados Unidos, el Instituto Nacional de Alimentos y Agricultura de los Estados Unidos, la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA), la Fundación Nacional de las Ciencias (NSF), El Laboratorio de Investigación de la Fuerza Aérea, y *CPS Energy*, entre otros. La Dra. Castillo ha sido seleccionada para recibir múltiples premios y reconocimientos.

E. ANNE CHAMBERS recibió su título de maestría por la Universidad de Guelph, en Ontario, Canadá. Actualmente es candidata a doctorado en el laboratorio del Dr. David Hillis en la Universidad de Texas en Austin. Para su investigación de maestría, estudió cómo el código de barras del ADN puede ayudar a comprender la diversidad

American reptiles and amphibians. She continued this work for her Ph.D. dissertation, focusing on the implications of using genomic data and model-based methods for species delimitation in frogs and snakes. She is particularly interested in how interactions at contact zones between two populations can influence speciation and affect the assessment of whether two organisms are indeed different species.

ANTONIO YOLOCALLI CISNEROS BERNAL is originally from Mexico. He graduated with a bachelor's from the School of Sciences at the *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM), where he is also working on his master's degree doing research on reptile systematics and taxonomy under the direction of Dr. Óscar A. Flores. He has performed different functions within UNAM. He has been a curator of the amphibian and reptile collection at the *Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias* (MZFC), a research assistant as part of the National System of Researchers (SNI), and has taught classes in Biogeography. Antonio Yolocalli Cisneros completed two research stays at The University of Texas at Arlington. The first, under the supervision of Dr. Erick Smith and Dr. Óscar A. Flores as part of his bachelor's degree, in order to examine organisms from the amphibian and reptile collection. The second, in the laboratory of Dr. Matthew Fujita in the development of his master's degree, in order to learn techniques of molecular systematics and phylogeography. At present, he is preparing to present his degree exam and conclude his master's education.

ANTHONY DI FIORE is a behavioral ecologist and geneticist whose main research interest is in understanding the diversity of primate social systems. A specialist in the primates of the Americas, Dr. Di Fiore directs long-term field research on several taxa in the primate community of Amazonian Ecuador, investigating the ways in which ecological conditions and the strategies of conspecifics together shape behavior and social relationships and ultimately determine the kinds of societies we see primates living in. He complements his field studies with

de reptiles y anfibios en Norteamérica. Continuó con esta línea de investigación para su tesis de doctorado, enfocándose en las implicaciones de usar datos genómicos y métodos basados en modelos para la delimitación de especies en ranas y serpientes. Tiene particular interés en establecer cómo la interacción entre dos poblaciones en las zonas de contacto puede influir en la formación de nuevas especies y afectar la determinación de si dos organismos pertenecen en realidad a especies distintas.

ANTONIO YOLOCALLI CISNEROS BERNAL es originario de México. Se graduó de licenciatura por la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde también se encuentra trabajando en el grado de maestría haciendo investigación sobre sistemática y taxonomía de reptiles bajo la dirección del Dr. Óscar A. Flores. Ha desempeñado diferentes funciones dentro de la UNAM. Ha sido curador de la colección de anfibios y reptiles del museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC), ayudante de investigación dentro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), y ha impartido clases de la materia de biogeografía. Antonio Yolocalli Cisneros ha realizado dos estancias de investigación en la Universidad de Texas en Arlington. La primera, bajo la supervisión del Dr. Erick Smith y del Dr. Óscar A. Flores, como parte de su licenciatura, con el fin de examinar organismos de la colección de anfibios y reptiles. La segunda, en el laboratorio del Dr. Matthew Fujita como parte de su programa de maestría, con el fin de aprender técnicas de sistemática molecular y filogeografía. Actualmente se encuentra realizando trámites para presentar su examen de grado y recibirse de maestría.

ANTHONY DI FIORE es un ecologista del comportamiento y genetista cuyo principal interés es entender la diversidad de los sistemas sociales de los primates. Como especialista en primates de las Américas, el Dr. Di Fiore dirige trabajo de campo de largo plazo para estudiar varios taxones de la comunidad de primates de la Amazonía Ecuatoriana. Analiza la forma en la que las condiciones ecológicas y las estrategias de miembros de la misma especie conjuntamente modelan el comportamiento y las relaciones sociales, y en última instancia determinan el tipo de sociedades en las que

genetic and genomic lab work to study aspects of primate social systems that are typically difficult to explore through observational studies alone, including questions about dispersal behavior, gene flow, mating patterns, population structure, and the fitness consequences of individual behavior. In collaboration with colleagues from across South and Central America, he also uses genetic and genomic data to investigate broader questions concerning the evolutionary history and phylogeography of various neotropical primates.

JENNIFER ENO LOUDEN received a Master of Arts in Clinical Psychology from the University of Nevada Las Vegas and a doctoral degree in Psychology & Social Behavior from the University of California, Irvine. Since 2009, she has been a faculty member in the Department of Psychology at The University of Texas at El Paso. Her research primarily focuses on identifying best practices for assessing and treating justice-involved people with mental illness. She also conducts research on stigma related to mental illness and involvement in the criminal justice system. A theme underlying her recent research is how culture and ethnicity affect the assessment of mental illness and the stigmatization of people with mental illness.

ÓSCAR ESPARZA DEL VILLAR is a full-time professor and researcher in the graduate and undergraduate psychology programs at the *Universidad Autónoma de Ciudad Juárez*. He is a member of Mexico's National System of Researchers, Level 1. Dr. Esparza obtained a Bachelor's in Psychology, a Master's in Clinical Psychology, and a doctoral degree in Health Psychology from The University of Texas at El Paso. His research interests are migration, social violence and fatalism.

viven los primates. El Dr. Di Fiore complementa su trabajo de campo con análisis genético y genómico de laboratorio para examinar aspectos de los sistemas sociales de los primates que típicamente son difíciles de explorar exclusivamente mediante estudios observacionales, tales como comportamientos de dispersión, flujos genéticos, patrones de apareamiento, estructura poblacional, y efecto de comportamientos individuales en el nivel de aptitud [de los primates]. En colaboración con colegas de Centro y Sudamérica, también utiliza datos genéticos y genómicos para investigar cuestiones más amplias de la historia evolutiva y la filogeografía de diferentes primates neotropicales.

JENNIFER ENO LOUDEN recibió el título de Maestría en Psicología Clínica por la Universidad de Nevada Las Vegas y un doctorado en psicología y comportamiento social de la Universidad de California, Irvine. Desde 2009, ha sido profesora en el Departamento de Psicología de la Universidad de Texas en El Paso. Su investigación se centra en identificar las mejores estrategias para evaluar y tratar a personas con enfermedades mentales que se han visto implicadas en el sistema judicial. También realiza investigación acerca del estigma asociado con las enfermedades mentales y con haber sido sujeto de procesos de justicia penal. Un tema subyacente a su investigación reciente es cómo la cultura y el origen étnico afectan la valoración de las enfermedades mentales y la estigmatización de las personas que padecen de dichas enfermedades.

ÓSCAR ESPARZA DEL VILLAR es profesor e investigador de tiempo completo en los programas de licenciatura y posgrado en psicología de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México, Nivel 1. El Dr. Esparza obtuvo la licenciatura en psicología, maestría en psicología clínica y doctorado en psicología de la salud por la Universidad de Texas en El Paso. Sus temas de interés son la migración, la violencia social y el fatalismo.



ÓSCAR FLORES VILLELA did undergraduate and graduate studies at the *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM). His early collections formed the nucleus for what has grown into the herpetological collection at the *Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias* (MZFC-UNAM), of which he is one of two curators. The holdings of this collection constitute the largest herpetological resource in Mexico, with over 47,000 preserved specimens and the first Mexican collection of frozen tissues. For the last few years, Dr. Flores Villela has directed a group of students in systematic herpetology and conservation at UNAM. He has published 170 scientific papers and book chapters; edited or co-authored 14 books pertaining to the Mexican herpetofauna and its conservation. Dr. Flores Villela spent two years as a postdoctoral fellow at Brigham Young University, in Utah, working in collaboration with Dr. Jack W. Sites and learning techniques in molecular systematics. He also spent three years at The University of Texas at Arlington working with Dr. Jonathan A. Campbell on the herpetofauna of Mexico. He currently has two undergraduate students, four master's students, and three Ph.D. students working on conservation, systematic herpetology and faunistic studies in México. He was nominated for the UNAM Award for Young Scientists in Natural Sciences Teaching (1992) and he is an "Honorary Foreign Member" of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists (since 2008).

YOLANDA GARCÍA HUANTE graduated with a Bachelor's in Biotechnology Engineering from the *Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotechnología del Instituto Politécnico Nacional* (UPIBI-IPN) in Mexico City. Later, she completed her master's degree in Biochemical Sciences at the School of Chemistry and the Institute of Biomedical Research at UNAM, focusing on the processes that regulate the synthesis of antibiotics produced by the bacterial genus *Streptomyces*. She did her Ph.D. studies in biotechnology at the *Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados* (CINVESTAV), concentrating on the recombinant production of industrially important microbial enzymes. From August 2016 to September 2018, she taught molecular biology, microbiology, genetics,

ÓSCAR FLORES VILLELA realizó estudios de licenciatura y posgrado en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Sus primeras colecciones formaron el núcleo de lo que actualmente es la colección herpetológica del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC-UNAM), del cual es uno de dos curadores. Las piezas de esta colección constituyen el recurso herpetológico más grande de México, con más de 47,000 especímenes preservados y la primera colección mexicana de tejidos congelados. Durante los últimos años, el Dr. Flores Villela ha dirigido un grupo de estudiantes en herpetología sistemática y conservación en la UNAM. Ha publicado 170 artículos científicos y capítulos de libros; ha sido editor o coautor de 14 libros relacionados con la herpetofauna de México y su conservación. El Dr. Flores Villela estuvo dos años como becario de posdoctorado en la Universidad Brigham Young, en Utah, trabajando en colaboración con el Dr. Jack W. Sites y aprendiendo técnicas de sistemática molecular. También pasó tres años en la Universidad de Texas en Arlington trabajando con el Dr. Jonathan A. Campbell en la herpetofauna de México. Actualmente tiene dos estudiantes de licenciatura, cuatro de maestría y tres de doctorado trabajando en conservación, herpetología sistemática y estudios faunísticos en México. Fue nominado para el Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos en el área de Docencia en Ciencias Naturales (1992) y es "Miembro Honorario Extranjero" de la Sociedad Americana de Ictiólogos y Herpetólogos (desde 2008).

YOLANDA GARCÍA HUANTE recibió el título de Licenciada en Ingeniería Biotecnológica por la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del Instituto Politécnico Nacional (UPIBI-IPN) en la Ciudad de México. Posteriormente, estudió la Maestría en Ciencias Bioquímicas en la Facultad de Química y el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, enfocándose en los procesos que regulan la síntesis de antibióticos producidos por el género bacteriano *Streptomyces*. Realizó sus estudios de Doctorado en Biotecnología en el Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), enfocándose en la producción recombinante de enzimas microbianas de importancia industrial. De agosto de 2016 a septiembre de 2018, dio clases de biología molecular, microbiología, genética y enzimología en el Tecnológico de Monterrey,

and enzymology at the *Tecnológico de Monterrey campus Estado de México* (Tec-CEM). She was part of the group of instructors of the iGEM 2017 and 2018 teams from Tec-CEM who participated in the international iGEM synthetic biology contest organized annually by MIT, obtaining gold medals on both years as well as special nominations in 2018. Since September 2017, she is part of the National System of Researchers of Mexico, Level I. In September 2018, Dr. García Huante started her postdoctoral stay at The University of Texas at Austin under the supervision of Dr. Andrew Ellington and Dr. Ilya Finkelstein.

DAVID HILLIS is the Alfred W. Roark Centennial Professor in Natural Sciences at The University of Texas at Austin, where he studies molecular evolution and biodiversity in the Department of Integrative Biology. He is the Director of UT's Biodiversity Center and Director of the Dean's Scholars Program of the College of Natural Sciences. He served as the first Director of UT's School of Biological Sciences and oversaw the reorganization of the biological sciences' program. He teaches courses in introductory biology, genetics, evolution, biological systematics, and biodiversity. Hillis is recipient of a John D. and Catherine T. MacArthur Fellowship, and has been elected to the American Academy of Arts and Sciences and to the U.S. National Academy of Sciences in recognition of his work in the field of molecular evolution. His publications include more than 200 scientific research papers and several books on evolution and biodiversity.

SIMON HUMPHREY was born in Wisbech, England. As an undergraduate, he attended the University of East Anglia, Norwich (1998–2002), and the University of California at Santa Barbara (2000–2001), where he obtained a Master of Chemistry degree (MChem, Class I). He then joined the University of Cambridge (2002–2005), as a graduate student at St John's College, and completed his Ph.D. studies under the supervision of Paul T. Wood in the field of magnetic and porous coordination polymer synthesis. He subsequently

campus Estado de México (Tec-CEM). Formó parte del grupo de instructores de los equipos iGEM 2017 y 2018 del Tec-CEM que participaron en el concurso internacional de Biología sintética (iGEM) que organiza anualmente el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), obteniendo medalla de oro en ambas participaciones y nominaciones especiales en 2018. Desde septiembre de 2017, forma parte del Sistema Nacional de Investigadores de México, Nivel I. En septiembre de 2018, inició su estancia postdoctoral en la Universidad de Texas en Austin bajo la supervisión del Dr. Andrew Ellington y del Dr. Ilya Finkelstein.

DAVID HILLIS es profesor de ciencias naturales (*Alfred W. Roark Centennial Professor in Natural Sciences*) en la Universidad de Texas en Austin, donde estudia evolución molecular y biodiversidad en el Departamento de Biología Integrativa. Es Director del Centro de Biodiversidad de UT y Director del Programa de Becarios del Decano (*Dean's Scholars*) de la Facultad de Ciencias Naturales. Fue el primer Director de la Facultad de Ciencias Biológicas de UT desde donde supervisó la reorganización del programa de ciencias biológicas. Imparte cursos de introducción a la biología, genética, evolución, sistemática biológica y biodiversidad. Hillis recibió una beca de investigación de la fundación John D. y Catherine T. MacArthur y fue seleccionado como miembro de la Academia Americana de Artes y Ciencias y de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos en reconocimiento a su trabajo en el campo de la evolución molecular. Sus publicaciones incluyen más de 200 artículos de investigación científica y varios libros sobre evolución y biodiversidad.

SIMON HUMPHREY nació en Wisbech, Inglaterra. Hizo estudios de licenciatura en la Universidad de East Anglia, Norwich (1998–2002), y en la Universidad de California en Santa Bárbara (2000–2001), donde se recibió con el grado de Maestría en Química (MChem, Clase I). Posteriormente se incorporó a la Universidad de Cambridge (2002–2005) como estudiante de posgrado en *St John's College*, donde completó sus estudios de doctorado bajo la supervisión de Paul T. Wood en el campo de síntesis de polímeros de coordinación magnética y porosa. Luego trabajó bajo la supervisión conjunta de

worked under the co-supervision of T. Don Tilley and Gabor A. Somorjai as a U.S. Department of Energy Postdoctoral Research Associate at the Lawrence Berkeley National Laboratory (2005–2007) in the field of nanoparticle catalysis. In 2006, he undertook a Fellowship at St John’s College, Cambridge, before joining the Faculty at The University of Texas at Austin as an Assistant Professor in 2009.

ILICH IBARRA was born in Mexico City. He completed a B.Sc. in chemistry at the *Universidad Autónoma Metropolitana* (UAM, Mexico) in 2005. In 2010, he obtained his Ph.D. in chemistry under the supervision of Prof. Martin Schröder at the University of Nottingham (UK). He then took a postdoctoral position at The University of Texas at Austin (2010–2012), where he worked under the supervision of Dr. Simon Humphrey studying the synthesis and characterization of phosphine coordination materials (PCMs). In 2013, Dr. Ibarra was awarded as a Wenner-Gren researcher at Stockholm University (Sweden) under the supervision of Prof. Xiaodong Zou. In 2014, he joined UNAM (*Instituto de Investigaciones en Materiales*) as an Assistant Professor. In 2017, he was promoted to Associate Professor. In 2019, he was recognized with UNAM’s award for young researchers in the field of exact sciences.

JUAN CARLOS JÁUREGUI CORREA is a professor at the *Universidad Autónoma de Querétaro*, where he researches design and dynamics of machinery. He has been responsible for the design of a large number of automatic, tailor-made machines that have been installed in different industries. He has been involved in the development of monitoring systems based on vibration analysis. He has written several papers and two books on this topic: “Mechanical Vibrations of Discontinuous Systems” (Nova Publishers) and “Parameter Identification and Monitoring of Mechanical Systems under Nonlinear Vibrations” (Elsevier). He is involved in the development of monitoring systems of machine tools. He has written more than 70 papers in international journals and congresses. He belongs to several Editorial Committees. Dr. Jáuregui is a member of the American Society of Mechanical Engineers (ASME),

T. Don Tilley y Gabor A. Somorjai como Asociado de Investigación Postdoctoral del Departamento de Energía de los Estados Unidos en el Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley (2005–2007) en el campo de catálisis de nanopartículas. En 2006, realizó una estancia en *St John’s College*, Cambridge, antes de incorporarse a la Universidad de Texas en Austin como profesor asistente en 2009.

ILICH IBARRA es originario de la Ciudad de México. Completó una licenciatura en química en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM, México) en 2005. En 2010, obtuvo su doctorado en química bajo la supervisión del profesor Martin Schröder en la Universidad de Nottingham (Reino Unido). Posteriormente, hizo una estancia postdoctoral en la Universidad de Texas en Austin (2010–2012), donde trabajó bajo la supervisión del Dr. Simon Humphrey estudiando la síntesis y caracterización de materiales de coordinación de fosfina (PCM). En 2013, el Dr. Ibarra fue galardonado como investigador Wenner-Gren en la Universidad de Estocolmo (Suecia) bajo la supervisión del profesor Xiaodong Zou. En 2014 se incorporó a la UNAM (Instituto de Investigaciones en Materiales) como profesor asistente. En 2017, fue ascendido a profesor asociado. En 2019, fue galardonado con el premio de la UNAM para jóvenes investigadores en el campo de las ciencias exactas.

JUAN CARLOS JÁUREGUI CORREA es profesor en la Universidad Autónoma de Querétaro, donde investiga el diseño y la dinámica de maquinarias. Ha sido responsable del diseño de una gran cantidad de máquinas automáticas hechas a la medida que se han instalado en diferentes industrias. Ha participado en el desarrollo de sistemas de monitoreo basados en análisis de vibraciones. Ha escrito varios artículos y dos libros sobre este tema: “Vibraciones mecánicas de sistemas discontinuos” (Nova Publishers) e “Identificación de parámetros y monitoreo de sistemas mecánicos bajo vibraciones no lineales” (Elsevier). Está involucrado en el desarrollo de sistemas de monitoreo de máquinas herramienta. Ha escrito más de 70 artículos en revistas y congresos internacionales. Pertenece a varios comités editoriales. El Dr. Jáuregui es miembro de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME), la Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica, y la Academia de Ingeniería (México).

the Mexican Society of Mechanical Engineering, and the Academy of Engineering (Mexico). He belongs to the National System of Researchers of Mexico (SNI) and is Chair of the Technical Committee for Vibrations at the International Federation for the Promotion of Mechanisms and Machine Sciences (IFTToMM).

JUAN MURCIA DELSO is an assistant professor of structural engineering in the Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering at The University of Texas at Austin. He received his B.S./M.S. in civil engineering from the Polytechnic University of Catalonia, a dual M.S. in structural analysis of monuments and historical constructions from the University of Minho and the Polytechnic University of Catalonia, and a Ph.D. in structural engineering from the University of California, San Diego. His technical interests include the nonlinear behavior of reinforced concrete structures and the development of innovative analysis, design, and retrofit methods for these structures. His research involves structural testing and computational modeling. He has conducted research for a number of agencies including the California Department of Transportation, the Texas Department of Transportation, and the National Institute of Standards and Technology. He has professional experience in the design of buildings and bridges and holds a professional civil engineering license.

JONATÁN PEÑA RAMÍREZ (born in Tulancingo, Hidalgo, México) is a dynamicist working at the *Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada* (CICESE) in Baja California, Mexico, as a CONACYT Research Fellow. He obtained his Ph.D. from Eindhoven University of Technology in The Netherlands in 2013. His research interests include nonlinear dynamics, nonlinear phenomena, and synchronization and control of nonlinear systems.

Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SIN) de México y es Presidente del Comité Técnico de Vibraciones de la Federación Internacional para la Promoción de Mecanismos y Ciencias de las Máquinas (IFTToMM).

JUAN MURCIA DELSO es profesor asistente de ingeniería estructural en el Departamento de Ingeniería Civil, Arquitectónica y Ambiental de la Universidad de Texas en Austin. Se graduó de licenciatura y maestría en ingeniería civil por la *Universitat Politècnica de Catalunya* (UPC); se recibió de un programa dual de maestría en análisis estructural de monumentos y construcciones históricas por la Universidad de Minho y la UPC; y obtuvo el grado de doctor en ingeniería estructural por la Universidad de California, San Diego. Sus intereses técnicos incluyen el comportamiento no lineal de estructuras de concreto reforzadas y el desarrollo de métodos innovadores de análisis, diseño y modernización de esas estructuras. Su investigación comprende pruebas estructurales y modelos computacionales. Ha realizado proyectos de investigaciones para varias agencias gubernamentales, incluyendo el Departamento de Transporte de California, el Departamento de Transporte de Texas y el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología. Tiene experiencia profesional en el diseño de edificios y puentes y posee una licencia profesional de ingeniería civil.

JONATÁN PEÑA RAMÍREZ (nacido en Tulancingo, Hidalgo, México) es especialista en sistemas dinámicos (dynamicista) y actualmente trabaja en el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) en Baja California, México, como Catedrático CONACYT. En 2013, obtuvo el título de doctor en ciencias por la Universidad Tecnológica de Eindhoven en Holanda. Sus áreas de interés incluyen la dinámica no lineal, los fenómenos no lineales y la sincronización y el control de sistemas.



IRWING RAMÍREZ SÁNCHEZ is currently a postdoctoral research fellow at The University of Texas at Austin working on advanced oxidation processes. The project focuses on the degradation of emerging contaminants in water using micron and nano-scale materials. His primary research interests center on the interaction of light and matter for environmental applications and industrial wastewater treatment. Dr. Ramirez's main areas of expertise lie on advanced oxidation and membrane processes and in designing wastewater treatment facilities for the food industry. He has taught courses on drinking and wastewater treatment and sustainable engineering in public and private Universities in Mexico. He holds a doctoral degree in water science from the *Universidad de las Américas, Puebla* (UDLAP), a M.Sc. degree in Quality and Productivity Systems from the *Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey* (ITESM), and a Bachelor's in Environmental Engineering from the *Instituto Politécnico Nacional* (IPN). He is a candidate for National Researcher from Mexico's *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología* (CONACYT).

PRIYADARSI DEBAJYOTI ROY obtained his doctoral degree with honors from the *Universitaet Karlsruhe* (Germany) in 2004. His research has focused on the application of sedimentary geochemistry in reconstructing the effects of natural climatic of the last period of geological history, known as the Quaternary, on ecosystems in arid and semi-arid regions of northern Mexico and in other areas with different climatic and geological conditions. He obtained his B.Sc. degree in Geology from the University of Utkal (India) in 1997, and subsequently studied two postgraduate degrees, one at the Indian Institute of Technology at Roorkee (M.Sc.) in 1999, and the second at the Indian Institute of Technology at Kanpur (M.Tech.) in 2001. He joined the Institute of Geology of the *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM) as a researcher, in 2008, and is currently working as a full-time senior researcher. Dr. Roy has collaborated with researchers from several universities in India, South Africa, Malaysia, England and the United States. Since 2009, he is an associate editor of *Geochemistry*, a science citation-index journal of Elsevier Publications. He

IRWING RAMÍREZ SÁNCHEZ actualmente realiza investigación postdoctoral en la Universidad de Texas en Austin acerca de procesos de oxidación avanzada. El proyecto se enfoca en la degradación de contaminantes emergentes en el agua utilizando micrones y materiales a nanoescala. Sus principales áreas de investigación se centran en la interacción de la luz y la materia para aplicaciones ambientales y el tratamiento de aguas industriales residuales. El Dr. Ramírez se especializa en oxidación avanzada y procesos de membranas y en el diseño de instalaciones de tratamiento de aguas residuales para la industria alimentaria. Ha impartido cursos de tratamiento de aguas potables y residuales y de ingeniería sostenible en universidades públicas y privadas en México. Tiene un Doctorado en Ciencias del Agua por la Universidad de las Américas en Puebla (UDLAP), una Maestría en Sistemas de Calidad y Productividad del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), y una Licenciatura en Ingeniería Ambiental por el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Es candidato a Investigador Nacional por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT).

PRIYADARSI DEBAJYOTI ROY obtuvo el grado de Doctor en Ciencias Naturales, con mención honorífica, por la Universidad de Karlsruhe en Alemania en 2004. Su investigación se ha centrado en la aplicación de la geoquímica sedimentaria en la reconstrucción de los efectos de la variabilidad climática natural ocurrida durante el último periodo de la historia geológica, conocido como Cuaternario, sobre los ecosistemas de las regiones áridas y semiáridas del norte de México y en otras zonas ubicadas en regiones con diferentes condiciones climáticas y geológicas. Recibió el título de Licenciatura en Geología por la Universidad de Utkal (India), en 1997. Posteriormente, cursó dos maestrías, una en el Instituto Indio de Tecnología de Roorkee (IIT Roorkee), en 1999, y otra en el Instituto Indio de Tecnología de Kanpur (IIT Kanpur), en 2001. En 2008 se incorporó al Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México como investigador, y actualmente se desempeña como Investigador Titular B de Tiempo Completo. El Dr. Roy ha sido responsable de proyectos de cooperación bilateral con varias universidades en la India, Sudáfrica, Malasia, Inglaterra y Estado Unidos. Desde 2009 es editor asociado de la

has also served as one of the editors of the book “The Holocene and Anthropocene Environmental History of Mexico” (Springer Publications). He contributed to the Mexican Climate Change Report, as one of the leading authors, and received UNAM’s “National University Distinction Award for Young Scientists in the area of Natural Science Research” in 2016.

JUSTIN RUTHS received a B.S. in Physics from Rice University, M.S. degrees in Mechanical Engineering (Columbia University) and Electrical Engineering (Washington University in Saint Louis), and a Ph.D. in Systems Science and Applied Mathematics from Washington University in Saint Louis. In 2011, Dr. Ruths joined the Singapore University of Technology and Design as a founding faculty member, where he served as an assistant professor in Engineering Systems and Design for five years. As of August 2016, he is an assistant professor with appointments in Mechanical Engineering and Systems Engineering at The University of Texas at Dallas. His research includes studying the fundamental properties of controlling networks, bilinear systems theory, security of cyber-physical control systems, and solving computational optimal control problems focused on neuroscience and quantum control applications.

TIMOTHY SHANAHAN is an Associate Professor in the Department of Geosciences at The University of Texas at Austin. He received his B.S. in Geology from Brown University in 1994, a M.S. in Hydrology from the University of Arizona in 2001, and a Ph.D. in Geosciences from the University of Arizona in 2007. He was awarded a NOAA Global Change Fellowship to conduct postdoctoral research at the Woods Hole Oceanographic Institution in the Department of Marine Chemistry and Geochemistry between 2007 and 2009. Dr. Shanahan’s research focuses on the development of new geochemical and stable isotopic tools for paleoclimate and paleoenvironmental reconstructions, as well as using proxy paleoclimate data in combination with climate model simulations

revista *Geochemistry*, una publicación científica indexada de la editorial Elsevier. También ha fungido como uno de los editores del libro “*The Holocene and Anthropocene Environmental History of Mexico*,” editado por Springer. Fue uno de los autores líderes del Reporte Mexicano sobre el Cambio Climático y, en 2016, fue galardonado con el Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos en el área de Investigación en Ciencias Naturales otorgado por la UNAM.

JUSTIN RUTHS recibió la Licenciatura en Física por *Rice University*, grados de Maestría en Ingeniería Mecánica (*Columbia University*) e Ingeniería Eléctrica (*Washington University in Saint Louis*), y Doctorado en Ciencias de Sistemas y Matemáticas Aplicadas por *Washington University in Saint Louis*. En 2011, el Dr. Ruths se incorporó a la Universidad de Tecnología y Diseño de Singapur (como catedrático fundador), donde se desempeñó como profesor asistente en Ingeniería de Sistemas y Diseño durante cinco años. A partir de agosto de 2016 es profesor asistente con nombramientos en Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Sistemas en la Universidad de Texas en Dallas. Su investigación incluye el estudio de las propiedades fundamentales de las redes de control, la teoría de sistemas bilineales, la seguridad de los sistemas de control ciberfísico y la resolución de problemas computacionales de control óptimo centrados en aplicaciones de neurociencia y control cuántico.

TIMOTHY SHANAHAN es profesor asociado en el Departamento de Ciencias Geológicas de la Universidad de Texas en Austin. Se graduó con Licenciatura en Geología de la Universidad de Brown en 1994, Maestría en Hidrología de la Universidad de Arizona en 2001, y doctorado en Ciencias Geológicas de la Universidad de Arizona en 2007. Recibió una *Global Change Fellowship* del *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) para realizar investigación posdoctoral en el *Woods Hole Oceanographic Institution* del Departamento de Química Marina y Geoquímica de los Estados Unidos entre 2007 y 2009. La investigación del Dr. Shanahan se centra en el desarrollo de nuevas herramientas geoquímicas y de isótopos estables para la reconstrucción paleoclimática y paleoambiental, así como en el uso de datos paleoclimáticos indirectos en combinación

to better understand the dynamical controls on past climate variability. His current research is focused on the interactions between changes in the climate system, land surface feedbacks, and hydrology. He is currently the chair of the Environmental Sciences program at The University of Texas at Austin and teaches Introduction to Geology to more than 700 undergraduates each year.

LEÓN STAINES is originally from Monterrey, Mexico. He graduated as an architect in 2007 and holds an M.S. in Urban Affairs from the *Universidad Autónoma de Nuevo Leon*, where he has been a professor since 2012. From 2010 to 2012, he lived in Buenos Aires, Argentina while studying a Master's in History and Theory of Architecture. His stay in Buenos Aires broadened his view of Latin America and of the differences and similarities of the region. Staines also worked at the office of urban planning in the City of Monterrey, where his research interests coalesced around topics of spatial justice and participatory processes to improve informal communities in Latin America. His doctoral studies at The University of Texas at Austin are being funded by a scholarship from ConTex-CONACYT.

PATRICIA WILSON is a professor of Community and Regional Planning at The University of Texas, Austin, where she teaches participatory action research and international community development. Her most recent book, *The Heart of Community Engagement: Practitioner Stories from Across the Globe* (Routledge, 2019), reflects her field research in community-based change processes over three decades in Latin America, South Africa, India, and the United States. A past president of *Sociedad Interamericana de Planificación*, she holds a B.A. from Stanford and a Ph.D. from Cornell.

con simulaciones de modelos climáticos para entender mejor los controles dinámicos sobre la variabilidad climática en el pasado. Su investigación actual se enfoca particularmente en las interacciones entre los cambios en el sistema climático, las reacciones de la superficie terrestre, y la hidrología. Actualmente es director del programa de Ciencias Ambientales en la Universidad de Texas en Austin e imparte el curso de Introducción a la Geología a más de 700 estudiantes de licenciatura cada año.

LEÓN STAINES es originario de Monterrey, México. Se graduó como arquitecto en 2007 y tiene una Maestría en Asuntos Urbanos de la Universidad Autónoma de Nuevo León, donde ha sido profesor desde 2012. De 2010 a 2012 vivió en Buenos Aires, Argentina, mientras estudiaba una Maestría en Historia y Teoría de la Arquitectura. Su estancia en Buenos Aires le permitió ampliar su visión acerca de América Latina y sobre las diferencias y similitudes de la región. Staines también trabajó en la Oficina de Planificación Urbana de la Ciudad de Monterrey, donde reafirmó su interés en temas de justicia espacial y procesos participativos para mejorar las condiciones de las comunidades informales en América Latina. Sus estudios de doctorado en la Universidad de Texas en Austin están siendo financiados por una beca de ConTex-CONACYT.

PATRICIA WILSON es profesora de Planeación Comunitaria y Regional en la Universidad de Texas en Austin, donde imparte cursos de investigación de acción participativa y desarrollo comunitario internacional. Su libro más reciente, *The Heart of Community Engagement: Practitioner Stories from Across the Globe* (Routledge, 2019), trata acerca de sus más de tres décadas de trabajo de campo en procesos de cambio comunitario en América Latina, Sudáfrica, India y los Estados Unidos. La Dra. Wilson es Expresidenta de la Sociedad Interamericana de Planificación. Tiene licenciatura por la Universidad de Stanford y doctorado de la Universidad de Cornell.



COLLABORATIVE RESEARCH GRANTS 2018

SHAPE-MORPHING BLADES COUPLED WITH
TAILORED AERODYNAMIC ADD-ONS FOR ENHANCED
WIND ENERGY CONVERSION

Juan Carlos Jáuregui Correa

Universidad Autónoma de Querétaro

Krystel Castillo

The University of Texas at San Antonio

HIGH RESOLUTION MAGNETIC RESONANCE
ELASTOGRAPHY WITH UNCERTAINTY
QUANTIFICATION

Marcos Capristrán

Centro de Investigación en Matemáticas

Tan Bui Thanh

The University of Texas at Austin

AN INTEGRATED APPROACH TO PROTECT
ENDANGERED SPECIES AND ECOSYSTEMS IN
THE FACE OF CLIMATE CHANGE & INCREASING
ANTHROPOGENIC IMPACT IN THE YUCATÁN
PENINSULA: COMBINING NEW TOOLS & WELL-
ESTABLISHED TECHNIQUES

Filippo Aureli

Universidad Veracruzana

Anthony Di Fiore

The University of Texas at Austin

ASSESSMENT OF SEISMICALLY RETROFITTED CONCRETE
BUILDINGS FOLLOWING THE 2017 EARTHQUAKE IN
MEXICO CITY

Sergio Alcocer

Universidad Nacional Autónoma de México

Juan Murcia Delso

The University of Texas at Austin

SUSTAINABLE CITIES: TESTING THE EFFICACY
OF HUMAN-CENTRIC DESIGN FOR URBAN
CONNECTIVITY

Carlos Aparicio Moreno

Universidad Autónoma de Nuevo León

Patricia Wilson

The University of Texas at Austin

BAYESIAN NONPARAMETRIC TIME DEPENDENT
MODELS

Ramsés Mena

Universidad Nacional Autónoma de México

Stephen Walker

The University of Texas at Austin

ATTACK DETECTION FOR HYBRID CYBER-PHYSICAL
SYSTEMS

Jonatán Peña Ramírez

Centro de Investigación Científica y de Educación

Superior de Ensenada

Justin Ruths

The University of Texas at Dallas

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF
FUNCTIONALIZED METAL-ORGANIC FRAMEWORKS
FOR THE CAPTURE OF AIRBORNE POLLUTANTS, AND
FOR CLEAN ENERGY APPLICATIONS

Ilich Ibarra

Universidad Nacional Autónoma de México

Simon Humphrey

The University of Texas at Austin

BUILDING A DATABASE OF NEW AND YOUNG
TECHNOLOGY FIRMS AND THEIR NETWORKS
WITH LOCAL INFLUENCERS AND INSTITUTIONS
AS A LEARNING TOOL TO PROMOTE REGIONAL
ENTREPRENEURSHIP IN GUADALAJARA
METROPOLITAN AREA

Adrián de León Arias

Universidad de Guadalajara

Elsie Echeverri Carroll

The University of Texas at Austin

HOW DO VOTE-BUYING ATTEMPTS INFLUENCE
VOTERS, ELECTIONS, AND THE QUALITY OF
DEMOCRACY IN MEXICO?

Alberto Simpser

Instituto Tecnológico Autónomo de México

Kenneth Greene

The University of Texas at Austin

THE SELF-STIGMA OF MENTAL ILLNESS AMONG
LATINOS ON THE U.S.-MEXICO BORDER

Óscar Esparza Del Villar

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Jennifer Eno Louden

The University of Texas at El Paso

2017

CLIMATE, VEGETATION AND LANDSCAPE
DISTURBANCE ON CENTENNIAL TO MILLENNIAL
TIMESCALES IN NE MEXICO AND TEXAS

Priyadarsi Debajyoti Roy

Universidad Nacional Autónoma de México

Timothy Shanahan

The University of Texas at Austin

GENERALIZATION OF FREDHOLM THEORY AND
COMMUTING N-TUPLES OF OPERATORS

Slavisa Djordjevic

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Jasang Yoon

The University of Texas at Rio Grande Valley

CONSERVATION AND INTEGRATIVE TAXONOMY
OF MEXICAN LEOPARD FROGS (RANA PIPIENS
COMPLEX)

Óscar Flores Villela

Universidad Nacional Autónoma de México

David Hillis

The University of Texas at Austin

DESIGNING ADVANCED ARTIFICIAL VIRUSES FOR
GENE DELIVERY AND DNA NANOTECHNOLOGY

Armando Hernández García

Universidad Nacional Autónoma de México

Ilya Finkelstein

The University of Texas at Austin

NITRIDATION OF HIGH-K DIELECTRIC NANOFILMS AS
A BARRIER TO INDIUM AND GALLIUM DIFFUSION IN
IN_{0.5}GA_{0.5}AS-BASED MOS DEVICES

Alberto Herrera Gómez

*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
Querétaro*

Robert Wallace

The University of Texas at Dallas

A GATEWAY REVEALED: UNDERSTANDING THE
HISTORY OF FLOW THROUGH THE FLORIDA STRAITS

Jaime Urrutia Fucugauchi

Universidad Nacional Autónoma de México

James Austin, Jr.

The University of Texas at El Paso

BACTERIA-MEDIATED SYNTHESIS OF METAL
NANOPARTICLES FROM BIOREMEDIATION OF
CONTAMINATED WATERS ALONG THE U.S.-MEXICO
BORDER

Gabriel Luna Bárcenas

*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
(CINVESTAV)-Querétaro*

Lydia Contreras

The University of Texas at Austin

THE EFFECTS OF NATURAL AND SOCIAL BEHAVIOR
ON THE MOLECULAR AND ELECTROPHYSIOLOGICAL
PROPERTIES OF THE AUTISTIC CEREBELLUM

Jorge Manzo

Universidad Veracruzana

Fidel Santamaría

The University of Texas at San Antonio

GENE EXPRESSION ASSOCIATED WITH TICK
IMMUNITY AND EHRLICHIAL BIOLOGY IN THE TICK
HOST

Mario Henry Rodríguez

Instituto Nacional de Salud Pública

David Walker

The University of Texas at Medical Branch

COMPACT, ROOM-TEMPERATURE SOLID-STATE
TERAHERTZ IMAGING SYSTEM

Elodie Strupiechonski

*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
Querétaro*

Mikhail Belkin

The University of Texas at Austin

CONTEX POSTDOCTORAL FELLOWSHIPS 2017—2018

GENERATION OF IMPROVED CPFI VARIANTS
VIA INSERTIONAL SCREENS AND DIRECTED
EVOLUTION

Yolanda García Huante

The University of Texas at Austin
Biology

DEGRADATION OF EMERGING CONTAMINANTS
IN WATER WITH COUPLED SYSTEM COPPER-
ZINC ALLOY AND ADVANCED OXIDATION
PROCESS

Irwing Ramírez Sánchez

The University of Texas at Austin
Environmental Engineering

PHYTOREMEDIATION OF POLLUTED SOILS
FROM THE PASO DEL NORTE; IS THERE
ANY SYNERGISTIC ROLE BETWEEN
NANOPARTICLES AND HEAVY METALS?

Abdiel Keni Cota Ruiz

The University of Texas at El Paso
Chemistry & Environmental Science

IDENTIFICATION OF SMALL MOLECULES THAT
INHIBIT ONCOGENIC PROTEINS IN NON-
SMALL CELL LUNG CANCER

Karla Selene Morán Santibáñez

The University of Texas at El Paso
Chemistry

DUAL-MODE ROTORS FOR SMALL
HORIZONTAL-AXIS WIND TURBINES

José Francisco Herbert Acero

*The University of Texas at San Antonio/The University of
Texas at Dallas*
Mechanical Engineering

NANOPARTICLE-ASSISTED PHOTOTHERMAL
THERAPY + IMMUNE CHECKPOINT THERAPY:
A NEW APPROACH TO TREAT CANCER

Susana Alejandra Torres Hurtado

The University of Texas at Austin
Biomedical Engineering

PARITY-TIME SYMMETRIC METASURFACES
AND CRYSTALS

Claudia Castro Castro

The University of Texas at Austin
Electrical & Computer Engineering

NEWEST NANOTECHNOLOGICAL APPROACHES
COMBINED WITH CHEMOTHERAPY AND/
OR PHYSICAL PENETRATION ENHANCERS
INTENDED TO TREAT SKIN CANCER

Clara Luisa Domínguez Delgado

The University of Texas at Austin
Pharmacy

THE EMOTIONAL DYNAMICS OF POLITICAL
PERSUASION: HOW ANXIETY, PERSONALITY
TRAITS, AND EXISTENTIAL THREATS CAN
ENHANCE CIVIC ENGAGEMENT AND POVERTY
REDUCTION

Carlos Alberto Rivera García

The University of Texas at Austin
Government

SEARCHING FOR MAJORANA NEUTRINOS AND
STERILE CP VIOLATION TO UNDERSTAND
THE MATTER/ANTIMATTER ASYMMETRY OF
THE UNIVERSE

Silvia Fernanda Psihas Olmedo

*The University of Texas at Austin/The University of Texas
at Arlington*
Physics

IN-SITU ELECTRICAL CHARACTERIZATION
OF THE DIELECTRIC DEPOSITION PROCESS OF
TiO₂-HfO₂ GROWN BY ATOMIC PARTIAL
LAYER DEPOSITION

Heber Hernández Arriaga

The University of Texas at Dallas
Materials Science & Engineering

NOVEL ANTI-TUMOR IMMUNOTHERAPEUTIC
APTAMER STRATEGIES IN BREAST CANCER
TREATMENT

Roberto Cárdenas Zúñiga

The University of Texas MD Anderson Cancer Center
Experimental Therapeutics



ACKNOWLEDGEMENTS/ AGRADECIMIENTOS

EDITORIAL COORDINATION/ COORDINACIÓN EDITORIAL

Guadalupe Carmona
Paloma Perry
Olivia Mogollón
Titan Page

COORDINATION WITH RESEARCHERS/ COORDINACIÓN CON INVESTIGADORES

Titan Page
Olivia Mogollón

STORIES BY/NOTAS ESCRITAS POR

Titan Page
Olivia Mogollón

TRANSLATION/TRADUCCIÓN

Olivia Mogollón
Jazmin Molina

GRAPHIC DESIGN/DISEÑO GRÁFICO

Titan Page

COVER/PORTADA

Drone photo taken in the Yucatán Peninsula provided by Dr. Filippo Aureli, Dr. Anthony Di Fiore, and their research team.

Foto aérea tomada en la Península de Yucatán proporcionada por el Dr. Filippo Aureli, el Dr. Anthony Di Fiore y el equipo de investigación.



CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

ConTex
One UTSA Circle, MB 1.410
San Antonio, Texas 78249
www.context.utsystem.edu



THE UNIVERSITY of TEXAS SYSTEM
FOURTEEN INSTITUTIONS. UNLIMITED POSSIBILITIES.