



GACETA DIGITAL  
INGENIERÍA

NO. 1, 2021

# Segundo Informe de Actividades — 2020 —



Detalle del mural *El Fascismo, destructor del hombre y la cultura*, de Raúl Anguiano (1937).  
Galería de la Secretaría de Educación Pública y el Centro Escolar Revolución



## INAUGURACIÓN de la 42 FIL Palacio de Minería — MÉXICO

Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería - Virtual  
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Ingeniería

[www.filmineria.unam.mx](http://www.filmineria.unam.mx)



[Informe de Actividades 2020](#)  
[La FI inaugura su Feria del Libro](#)  
[Premio del IEEE a egresado de la FI](#)  
[IA para interpretar la pandemia](#)  
[XIII Foro Académico del CPAFI](#)  
[Beca Conectividad 2020-2021](#)  
[Oportunidades de la educación online](#)  
[Clausura de actividades IMEFU-FI 2020](#)  
[Cambio de mesa directiva de la AAPG](#)  
[Caracterización de macizos rocosos](#)  
[Dispositivo que mide la calidad del aire](#)  
[Ciencia espacial y colaboración remota](#)  
[¿Qué ha significado Covid en sus vidas?](#)

## DIRECTORIO

### Universidad Nacional Autónoma de México

Rector  
Dr. Enrique Graue Wiechers

Secretario General  
Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

### Facultad de Ingeniería

Director  
Dr. Carlos Agustín Escalante Sandoval

Secretario General  
M.I. Gerardo Ruiz Solorio

Coordinador de Vinculación  
Productiva y Social  
Ing. Marcos Trejo Hernández

### Coordinación de Comunicación

Coordinador y Editor  
Lic. José Luis Camacho Calva

Diseño gráfico e ilustración  
Antón Barbosa Castañeda

Fotografía  
Jorge Estrada Ortíz  
Antón Barbosa Castañeda  
Eduardo Martínez Cuautle

Redacción  
Aurelio Pérez-Gómez  
Diana Baca Sánchez  
Elizabeth Avilés Alguera  
Erick Hernández Morales  
Jorge Contreras Martínez  
Ma. Eugenia Fernández Quintero  
Marlene Flores García  
Mario Nájera Corona  
Rosalba Ovando Trejo  
Community Manager  
Sandra Corona Loya

Esta publicación puede consultarse en Internet:  
<https://www.ingenieria.unam.mx/paginas/gaceta/>  
Gaceta Digital de la Facultad de Ingeniería, UNAM.  
Época 2 Año 5  
No. 1, 2021

Las opiniones expresadas en las notas y colaboraciones son responsabilidad del autor y no necesariamente reflejan la posición oficial de la *Gaceta Digital Ingeniería* de la UNAM.



# Informe de Actividades 2020

En un año de grandes desafíos, la Facultad de Ingeniería siguió adelante con la formación de ingenieros.

Por: Elizabeth Avilés Alguera  
Fotografía: Eduardo Martínez Cuautle

El pasado 17 de febrero, el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la Facultad de Ingeniería, rindió su Informe de Actividades 2020, en un acto presidido vía remota por el doctor Leonardo Lomelí Vanegas, secretario General de la UNAM, y el maestro Gerardo Ruiz Solorio, secretario General de la FI.

Ante la presencia virtual de dirigentes de entidades universitarias, exdirectores y académicos de la FI, manifestó que el 2020 representó un año de grandes desafíos derivados de la crisis sanitaria por la Covid-19, ante la cual la Facultad tuvo que adaptarse para continuar con su misión de formar ingenieros íntegros y comprometidos.

Resaltó que en atención a las recomendaciones sanitarias, y gracias al esfuerzo y determinación de una

comunidad que se mantiene unida para que la Facultad siga adelante, se superaron los retos y se obtuvieron varios logros, entre los que destacan la aprobación de la licenciatura en Ingeniería Aeroespacial por Consejo Universitario, al igual que las especializaciones en Ingeniería Financiera, Agua Subterránea, y Exploración y Aprovechamiento de Recursos Geotérmicos, mismas que simbolizan la diversificación de la oferta académica.

Señaló que la FI se mantuvo como referente educativo al posicionarse en el primer lugar de los programas de Ingeniería en la guía Mejores Universidades 2020 de El Universal. A nivel internacional, Ingeniería Civil figuró entre los 100 mejores, mientras que Ingeniería de Minas y Metalurgia se ubicó en el lugar 27 del ranking de QS Quacquarelli.



## Certificaciones

En materia de calidad, hizo hincapié en la formalización de los preparativos para la auditoría de medio término de los doce programas acreditados internacionalmente en

el Marco de referencia 2018 del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), así como en el inicio de las actividades para acreditar el programa de Ingeniería en Sistemas Biomédicos bajo esa misma normatividad.

Mencionó también la oficialización de la solicitud para obtener el aval de acreditación del sello europeo EUR-ACE, para doce programas, ante la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) de España.

Agregó que, recientemente, los 25 laboratorios del Sistema de Gestión de la Calidad ya certificados aprobaron su auditoría interna conforme a la norma ISO 9001:2015, y que seis más se sumaron para que la Facultad cuente con 31 en total.

### Académicos y estudiantes

Expresó con orgullo que la comunidad estudiantil recibió 125 distinciones, 18 de ellas a nivel internacional en competencias como Concrete Solutions, DataJam Pasos Libres 2020 y la Annual Student Paper Competition. También fue motivo de orgullo la concesión del Premio a la Excelencia Lomnitz-Castaños a cuatro estudiantes de licenciatura, así como la obtención de tres primeros lugares en el certamen UNAM Hackatón 2020, en las categorías de salud, transporte y educación.

De igual manera, destacó los 26 premios y distinciones otorgados a académicos, entre ellos, el premio Harold Chestnut al doctor Leonid Fridman, conferido en el XXI Congreso Mundial de la Federación Internacional de Control Automático, la presea Sor Juana Inés de

En tanto, los laboratorios de Producción y Utilización de Biocombustibles y Fluidos de Perforación iniciaron la acreditación de servicios conforme a la norma ISO 17025, dado que ya cuentan con el soporte documental de su sistema de gestión de la calidad.

la Cruz a la doctora Mayumy Cabrera Ramírez y la selección del doctor José Alberto Ramírez Aguilar como representante de México en la misión espacial suborbital ESAA-01 del programa LATCOSMOS-C, primera a realizarse en Latinoamérica.

Resaltó también los 18 programas de posgrado que forman parte del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACyT, al igual que la permanencia de las 6 especializaciones de Ingeniería Civil en el mismo programa.

En lo que respecta a la mejora de la docencia a distancia, indicó que se dispusieron esquemas más flexibles. Uno muy importante fue la aplicación de una encuesta a los estudiantes al final del semestre 2020-02 respecto a los usos de las tecnologías y los procesos de aprendizaje, cuyos resultados revelaron las situaciones que afectaron las actividades escolares, como el

Por otra parte, apuntó, el Centro de Docencia Gilberto Borja Navarrete también cumplió con los estándares de la Norma ISO 9001:2015 y se recertificará en el primer trimestre de 2021.

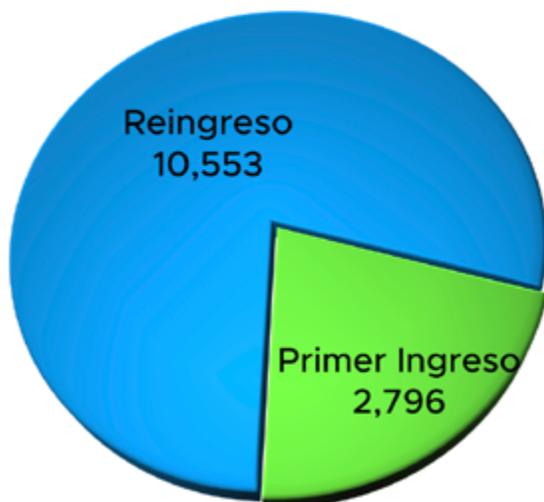
grado de conocimiento de las plataformas de enseñanza en línea, la falta de claridad en los objetivos, la realimentación y la carga académica elevada.

Otra iniciativa fue la capacitación del personal docente en tecnologías de aprendizaje y conocimiento a través del Protocolo Institucional en Tecnologías de la Información para la Continuidad Académica a Distancia.

En referencia al rendimiento escolar, subrayó que las asignaturas inscritas en el semestre 2021-1 fueron 70,551, 14% más que en el semestre non anterior, con un 8.6% de bajas debido a la situación sanitaria, factor que conllevó a una inscripción final de 64,479 materias, 4.1% más en comparación con otros semestres.

## Matrícula de 14,824 estudiantes

Licenciatura



Posgrado



Expuso que la aprobación de exámenes ordinarios aumentó a 81.1% en comparación con semestres pares anteriores, cifra que osciló entre 76.1% y 78.1%. En consideración a las trayectorias escolares, señaló que se mantuvo la aprobación de asignaturas en el primer semestre curricular en 2020 con un 76.3%, porcentaje que mantiene una tendencia con un rango promedio de los 5 años anteriores del 75%.

La aprobación de los cursos durante el primer año curricular, añadió, fue de 68.4% y se mantuvo en un promedio de 67.5% entre las generaciones 2016 y 2020, mientras que la aprobación durante el segundo año fue de 59.6%, cifra que aumentó en dos puntos porcentuales entre las generaciones 2016 y 2019.

Mediante un esfuerzo especial se pudieron realizar las tutorías grupales para la generación de nuevo ingreso y las individuales para el resto de los alumnos, cuyas evaluaciones indican que los estudiantes reconocen la utilidad de estos apoyos para aprobar todas sus asignaturas de primer semestre, en tiempo curricular.

La titulación, en cambio, fue de 653 estudiantes de licenciatura y 279 en posgrado, en el año 2020, con 300 ceremonias realizadas a

distancia y 126 exámenes de grado vía remota. Esta baja, explicó, se debió a la situación de la pandemia.

En cuanto al Programa de Inducción e Integración para los Alumnos de Nuevo Ingreso, las pláticas de bienvenida para la Generación 2021 se hicieron mediante un video institucional, videograbaciones informativas sobre cada una de las carreras, realizadas por las divisiones académicas y un micrositio de internet con información de actualidad sobre temas de interés, seguridad e igualdad de género. En relación a ese aspecto, el Programa de Alto Rendimiento Académico, atendió a 186 estudiantes, 45% más que el año anterior, debido al ingreso récord de 75 alumnos en 2020.

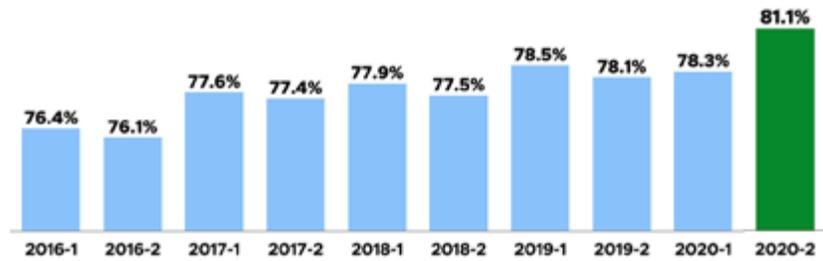
En el otorgamiento de apoyos, se dieron 7,127 becas en licenciatura y 873 en posgrado. Igualmente, destacó la Beca Conectividad UNAM, con la cual

520 estudiantes de la FI recibieron módems para continuar con su aprendizaje, y la entrega de 275 tabletas del programa Tu Tablet para Estudiar.

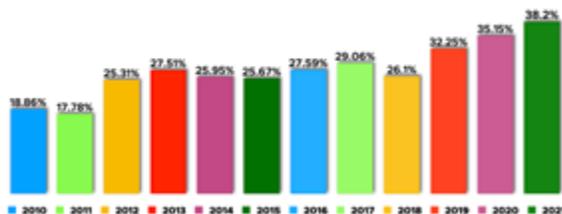
En materia cultural, refirió que se realizaron 75 actividades con el objetivo de enriquecer la formación integral de los estudiantes. A ello se sumaron una decena de conciertos virtuales por parte del coro Ars Iovialis y la Tuna de Ingeniería, 122 cursos extracurriculares y variadas actividades deportivas, llevadas a cabo a principios de 2020 en el marco de los Juegos Universitarios.

Además, con el fin de hacer frente al sedentarismo y estimular la activación física, se transmitieron 17 rutinas de activación física, diez retos deportivos, un torneo de activación y 70 sesiones de entrenamiento para baloncesto, fútbol asociación y voleibol, a través de Facebook y Zoom.

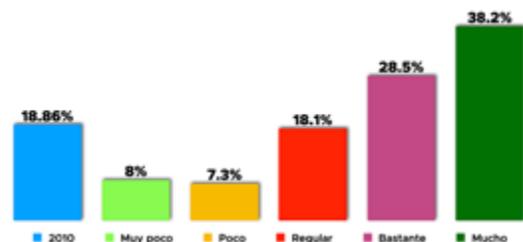
## Aprobación de exámenes Ordinarios Programados



### Estudiantes de primer ingreso que consideran que la tutoría les sirvió mucho para su integración escolar



### Tu participación en las sesiones de tutoría ha mejorado tu desempeño académico



## Investigación y desarrollo académico

En la parte de investigación, indicó, se realizaron 285 productos científicos y tecnológicos, entre ellos la publicación de 168 artículos, 128 en medios arbitrados e indizados, cifra que supera lo realizado en otros años, a los que se suman los 23 libros y capítulos publicados, y los 48 materiales didácticos, destinados a fortalecer el trabajo a distancia, elaborados por académicos de carrera. También se realizaron 102 intervenciones en foros y congresos y una solicitud de patente, hecho que refleja un índice promedio de 1.08 productos académicos por profesor de tiempo completo.

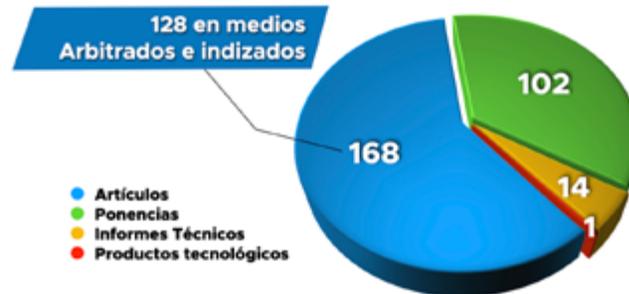
Además, se llevaron a cabo 122 proyectos PAPIME, PAPIIT y CONACyT, y dos con la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México, los cuales generaron aportaciones por \$43.15 millones de pesos, 150% más respecto a 2019.

Detalló que en el plano de desarrollo tecnológico, se construyeron los nanosatélites KuauhtliSAT y K`OTO, este último en colaboración con la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Querétaro, y que, actualmente, se encuentra en proceso la iniciativa de cooperación internacional Galileo, orientada a convertir a la FI en sede de un centro de información del sistema europeo de radionavegación y posicionamiento.

## Vinculación

En este rubro, resaltó la firma de 13 convenios con el sector productivo y las reuniones con representantes de Huawei y Coparmex, para futuros acuerdos que permitan usar los materiales didácticos de ambas empresas para respaldo académico.

## 285 Productos científicos y tecnológicos

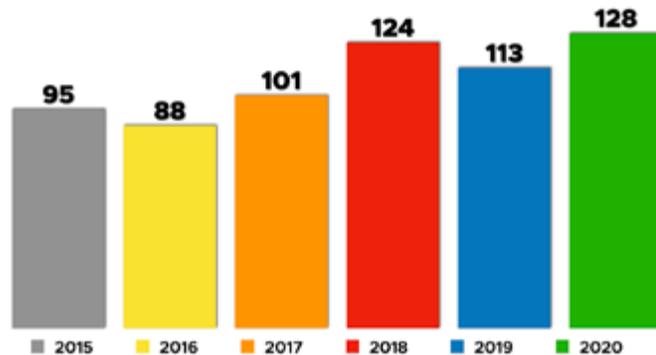


to por satélite, a fin de dar cobertura a México, América Central y el Caribe.

Reconoció los proyectos encauzados a la atención de la contingencia sanitaria, entre los que sobresalen los estudios sobre la recuperación de ventiladores de terapia intensiva para el IMSS, la contribución al reforzamiento de mascarillas de alta eficiencia, el diseño de un ventilador para terapia

intensiva capaz de funcionar de modo asistido y mantener su funcionamiento por más de 15 días, y el proyecto de investigación Transporte, dispersión, precipitación y concentración de gotas de saliva en espacios públicos semi-confinados, coordinado por el doctor Rubén Ávila Rodríguez, de la Unidad de Modelación de Flujos Ambientales, Biológicos e Industriales, del Centro de Ingeniería Avanzada.

## Artículos en revistas arbitradas



Agradeció a CISCO Systems las aportaciones canalizadas a la creación de un espacio avanzado de aprendizaje y a la SEFI por 2.3 millones de pesos destinados a la adquisición de una soldadora multiprocesos y aditamentos, la renovación de licencias de softwa-

re, la conectividad de los auditorios, la construcción de un prototipo de respirador y obras de acondicionamiento en el Centro de Ingeniería Avanzada, para que los estudiantes dispongan de un espacio colaborativo en la realización de proyectos multidisciplinarios.

## Gestión y administración

Reconoció que uno de los principales objetivos durante la crisis sanitaria fue atender de forma remota a la comunidad, razón por la cual la simplificación y automatización de trámites y procesos se tornó una prioridad. Una acción derivada de ello fue el desarrollo del Sistema de Seguimiento de las Actividades Académicas en Línea.

De forma simultánea, se tomaron las siguientes medidas preventivas

en espera del retorno a las instalaciones: el nombramiento de un responsable sanitario, la adquisición de equipo de protección, capacitación de brigadas, desinfección, la colocación de 39 lavabos, dispensadores de gel, depósitos para desechos sanitarios y 400 mamparas acrílicas de protección.

Mencionó que gracias al ahorro resultante de la suspensión de las prácticas escolares, ya se encuentra en proceso la adquisición de dos autobuses suburbanos propios para la comunidad estudiantil. Por otro lado, expuso que,

en materia de seguridad, se incorporaron nuevos protocolos, entre ellos, la actualización de los programas internos de protección civil y la instalación de otros 25 botones de auxilio en los núcleos sanitarios de mujeres.

Dentro de este tema, aplaudió la obtención, por segundo año, del primer lugar en el Concurso interfacultades por el uso eficiente del agua en la UNAM, organizado por el PUMAGUA, la Red del Agua UNAM y la Dirección General de Atención a la Comunidad.

## Compromiso con la igualdad de género

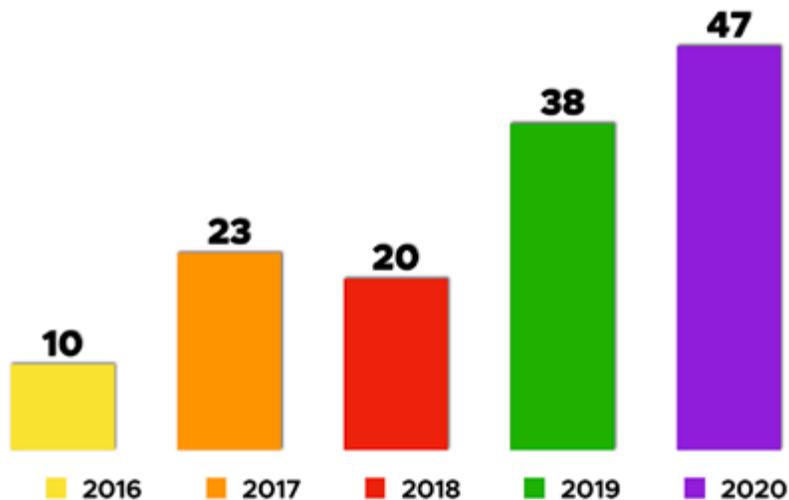
Recalcó que, al ser un asunto medular para la Facultad, en 2020 se logró concretar un plan de trabajo con enfoque transversal, fortaleciendo así la Comisión Interna

para la Igualdad de Género, y la coordinación con la Comisión de Igualdad de Género de la UNAM, la Abogacía General y la Comisión Especial de Equidad del Consejo Universitario.

Cabe subrayar que la Facultad colaboró como entidad embajada en la con-

memoración del Día internacional de la eliminación de la violencia contra las mujeres 25N, con un amplio programa de actividades que sumó 1,671 registros de asistencia en Zoom y 39,921 vistas en Facebook Live.

## Actividades sobre igualdad de género



## Cultura y sociedad

Como parte de este último punto, reconoció la labor de la Orquesta Sinfónica de Minería para mantener las actividades musicales por medios virtuales. En el ámbito de las letras, rememoró la realización

presencial de la edición cuarenta de la Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería, la cual reunió un total de 137,120 visitantes.

Al hacer uso de la palabra, el doctor Lomelí Vanegas felicitó a la Facultad de Ingeniería por los logros alcanza-

dos durante un año que, reiteró, fue difícil en muchos sentidos. Reconoció los desafíos que se tienen por delante, pero confió en que tanto la UNAM como la FI seguirán adelante.



## A LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA

Llegó el 8 de marzo de 2021, Día Internacional de la Mujer, que se ha convertido en un símbolo de memoria, exigencia de derechos y de lucha para habitar espacios históricamente negados y para visibilizar las violencias que viven las mujeres.

También históricamente, es un día de organización y movilización donde las mujeres alzan la voz y demandan una vida libre, plena y segura.

Desde el año pasado las mujeres mexicanas se sumaron a un paro de labores el día 9 de marzo con el fin de hacer visible la importancia de su presencia en todos los ámbitos de la vida social, política, económica y cultural de la sociedad.

En consecuencia, recomendamos a las entidades y dependencias ser empáticas con las mujeres universitarias que decidan de forma libre, voluntaria y personal participar en el paro del 9M, sin repercusiones académicas y laborales. Igualmente, recomendamos a los hombres universitarios mantener las actividades académicas y administrativas.

Debe ser una oportunidad para los hombres universitarios reflexionar sobre su papel, mandato de género y responsabilidad en la transformación hacia una realidad más igualitaria para todas las personas, recordando que no es un día de asueto sino de manifestación por parte de las mujeres.

La UNAM se compromete a seguir impulsando las medidas necesarias para tener una universidad libre de violencia, igualitaria, abierta e incluyente.

COMISIÓN INTERNA PARA LA IGUALDAD DE GÉNERO  
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNAM

**DÍA INTERNACIONAL DE LA MUJER 2021**

# La ingeniería ES FEMENINA

	11:00 H	16:00 H
<b>LUNES 8 MARZO</b>	TALLER <b>I AM REMARKABLE</b> PONENTE: <b>LUCÍA MALDONADO</b> <a href="https://forms.gle/zskfuxumxGB24eas8">https://forms.gle/zskfuxumxGB24eas8</a>	TALLER <b>PATRIARCADO, MUJER, GÉNERO, SEXO, ¿QUÉ SIGNIFICA TODO ESO?</b> PONENTE: <b>REGINA GÓMEZ</b> <a href="https://forms.gle/sHrz4ueejoz5qqMQ8">https://forms.gle/sHrz4ueejoz5qqMQ8</a>
<b>MARTES 9 MARZO</b>	TALLER <b>SEGURIDAD EN LINEA PARA MUJERES</b> PONENTE: <b>MARGARITA ABELLA</b> <a href="https://forms.gle/9CYVF1D9dTUEGF8B7">https://forms.gle/9CYVF1D9dTUEGF8B7</a>	
<b>MIÉRCOLES 10 MARZO</b>	TALLER <b>FEMINISMO Y MASCULINIDAD</b> PONENTE: <b>JOSHUA MARTÍNEZ</b> <a href="https://forms.gle/kg82EwUXVZSKzdvEA">https://forms.gle/kg82EwUXVZSKzdvEA</a>	CONFERENCIA <b>MUJERES EN CIBERSEGURIDAD Y LA NUBE</b> PONENTE: <b>ING. ELENA CORDOVA A.</b> <a href="https://cuaed-unam.zoom.us/j/81839006468">https://cuaed-unam.zoom.us/j/81839006468</a>
<b>JUEVES 11 MARZO</b>	TALLER <b>¿POR QUÉ NOS LLAMAMOS FEMINISTAS?</b> PONENTE: <b>BITA ARANDA</b> <a href="https://forms.gle/YQaHCr25TZa2Edc79">https://forms.gle/YQaHCr25TZa2Edc79</a>	CONFERENCIA <b>MUJERES EN ORACLE Y EL EMPODERAMIENTO AL SER MENTORAS TECHNOVATION GIRLS</b> PONENTES: <b>LAURA AGUILAR / MARÍA MAKAROVA</b> <a href="https://cuaed-unam.zoom.us/j/88004929863">https://cuaed-unam.zoom.us/j/88004929863</a>
<b>VIERNES 12 MARZO</b>	ACTIVIDAD EN REDES SOCIALES <b>CAMPAÑA MUJERES EN LA FI</b> <a href="https://www.facebook.com/CINIGFI">https://www.facebook.com/CINIGFI</a>	



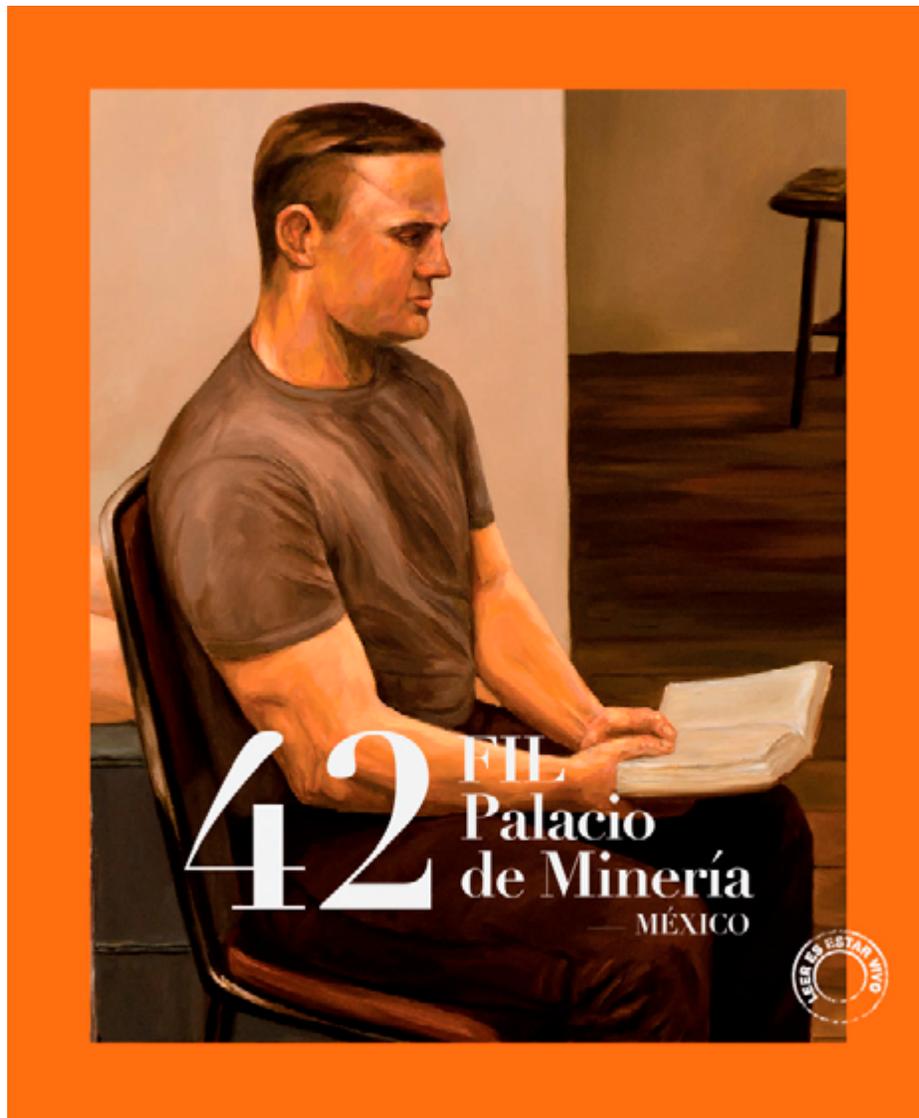
IGUALDAD  
DE GÉNERO UNAM



# La FI inaugura su Feria del Libro

La edición 42 de la FILPM contará con 60 actividades que serán transmitidas en plataformas virtuales.

Por: Erick Hernández Morales  
Fotografía: Jorge Estrada Ortiz



El pasado 18 de febrero se llevó a cabo la inauguración de la 42 FERIA Internacional del Libro del Palacio de Minería (FILPM), que en esta edición, a causa de la pandemia por la Covid-19, realizará sus actividades mediante transmisiones en línea. Presidieron la ceremonia, vía videoconferencia, autoridades universitarias, gubernamentales, educativas y del sector editorial.

El doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la Facultad de Ingeniería, refrendó el compromiso de esta institución con su misión académica y de difusión cultural durante la época de pandemia, muestra de ello es que la emblemática FILPM se celebra en sus fechas habituales, a pesar de las limitantes impuestas por la contingencia sanitaria.

Si bien el programa se verá reducido con respecto a ediciones anteriores, anunció que se mantienen los ciclos de divulgación científica, cultura de la legalidad, problemas económicos contemporáneos, salud pública y de contenido literario. Subrayó que no podía soslayarse el tema de la pandemia de Covid-19, que será abordado desde las perspectivas científica, social, médica, económica, jurídica, periodística y li-



teraria. También destacó la sexta jornada de literatura de horror, dedicada a la vida y obra de Amparo Dávila, y las efemérides de los escritores Augusto Monterroso, Ramón López Velarde, Fiódor Dostoievski y Charles Baudelaire.

El licenciado Fernando Macotela, director de la FILPM, detalló que el programa consta de 60 actividades que serán transmitidas en vivo de manera virtual en el sitio web de la feria, en Facebook Live y en YouTube. Enfatizó que, a pesar de la reducción en la cantidad de actividades, se conserva la calidad a la que el público está acostumbrado y abarca todas las áreas del conocimiento como, corresponde a una feria organizada por la máxima casa de estudios.

Por su parte, la doctora Claudia Sheinbaum, jefa de Gobierno de la Ciudad de México, expresó su gusto por la realización de la FILPM a pesar de las adversidades, puesto que el acceso a la cultura es un derecho fundamental de los ciudadanos y no un privilegio. Agregó que el impacto económico de la pandemia

ha afectado fuertemente a la industria del libro, por lo que resulta esencial fortalecerla con este tipo de eventos.

En su turno, la maestra Delfina Gómez, titular de la Secretaría de Educación Pública, consideró la modalidad virtual de esta edición de la FILPM como una oportunidad para que nuevos públicos fuera de la Ciudad de México tengan acceso a su oferta cultural. Hoy más que nunca, agregó, mientras se espera el regreso a las aulas en las escuelas, el fomento a la lectura es prioritario, y la oferta de la Feria es muy atractiva en este sentido.

Durante su intervención, el ingeniero Juan Luis Arzoz, presidente de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, ponderó al libro como un instrumento insustituible, sin el cual las instituciones educativas y culturales no podrían cumplir cabalmente con su misión, e hizo hincapié en la importancia de estas áreas para el desarrollo del país en diversos ámbitos estratégicos.

A su vez, la doctora Lucina Jiménez López, directora general del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura,

en representación de la Secretaría de Cultura, se refirió al libro como uno de los inventos de la humanidad con mayor impacto en la cultura y como un espacio abierto a la diversidad que promueve la pluralidad de ideas, la discrepancia y la libertad de creación y pensamiento.

Para cerrar la ceremonia y dar por inaugurada la FILPM, tomó la palabra el doctor Enrique Graue Wiechers, rector de la UNAM, quien reiteró la bienvenida a todo el público que se reúne cada año en este “clásico de la Universidad”. Dijo que la lectura ha sido el mejor refugio para muchos en esta época de pandemia y espera que ese hábito se mantenga y se expanda en la sociedad. Finalmente, agradeció el esfuerzo de la Facultad de Ingeniería, que no solo no mengua, sino que se adapta y crece año con año para realizar este magno evento.

La programación completa de la XLII Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería será transmitida en vivo del 18 de febrero al 1 de marzo en el sitio: <http://filmineria.unam.mx/feria/42fil/index.html>

# Premio del IEEE a egresado de la FI

El organismo reconoció la innovación tecnológica y los aportes a la industria que propone su tesis doctoral.

Por: Erick Hernández Morales  
Fotografía: Antón Barbosa Castañeda



La tesis de doctorado de Andrés Cornejo Gaibor, egresado de la Facultad de Ingeniería, recibió el premio del International Industry-Students Panel, categoría posgrado, que otorga la Sociedad de Comunicaciones del Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica (IEEE por sus siglas en inglés) de la región de América Latina.

Implementation of Machine Learning Techniques to Optimize the Ground Segment for High Throughput Satellite Systems in Q/V Band, tesis realizada bajo la asesoría de los doctores Salvador Landeros Ayala y José María Matías Maruri, profesores del posgrado de Ingeniería en Telecomunicaciones, fue reconocida por sus innovaciones tecnológicas y sus aportaciones a la industria para optimizar la

transferencia de información y reducir costos de infraestructura.

En su investigación, el doctor Cornejo aborda una de las grandes problemáticas de las comunicaciones satelitales por bandas de alta frecuencia, las cuales se ven más afectadas por la atenuación que provoca la lluvia al punto de llegar a interrumpir la comunicación de datos. La solución que propone consiste en la implementación de técnicas de aprendizaje automático al segmento terrestre de sistemas satelitales en la banda Q/V para predecir la lluvia y enrutar con antelación el tráfico de datos que gestiona el *gateway* o nodo central afectado hacia otro de respaldo ubicado en un lugar sin lluvia.

De esta manera, se evitaría la interrupción de los servicios de comunicaciones para los usuarios, y se

generarían grandes ahorros en infraestructura, puesto que, al optimizar su funcionamiento, la red satelital podría operar más eficazmente con una cantidad menor de *gateways*, cada uno de los cuales supone inversiones millonarias.

Para el doctor Salvador Landeros, director general de la Agencia Espacial Mexicana, la tesis ofrece una visión del futuro de los satélites en el país. Actualmente, México cuenta con siete satélites en bandas de frecuencias menores cuya vida útil terminará en unos años, por lo que se presenta la necesidad de implementar satélites de alta frecuencia como los Q/V con una capacidad incomparablemente mayor para atender las demandas en comunicaciones generadas por el internet de las cosas, la telemedicina, el comercio electrónico, y la tecnología 5G.

Con este premio que otorga a tesis de licenciatura y doctorado, el IEEE busca promover la innovación científica y tecnológica con aplicaciones directas a la industria. Además de compartirlo con la universidad por ser la cuna donde se gestó el proyecto, el doctor Cornejo desea que el reconocimiento estimule a las nuevas generaciones de estudiantes de México y Latinoamérica para desarrollar investigación e innovación tecnológica de alto nivel en un área que por mucho tiempo ha recibido una atención insuficiente en la región.

El doctor Salvador Landeros expresó el enorme orgullo que significa que un alumno de la UNAM sea reconocido por una de las organizaciones de mayor prestigio mundial en el área de las comunicaciones. Por su parte, el doctor Matías des-

tacó la importancia de que la investigación que se realiza en nuestra universidad tenga aplicaciones prácticas de relevancia a corto o mediano plazo, como es el caso de esta tesis.

### Experiencia universitaria en la UNAM: calidez y calidad

Tras titularse como ingeniero electrónico y ejercer la profesión durante un tiempo en su país Ecuador, Andrés Cornejo, guiado por su interés en los sistemas satelitales, se propuso estudiar un posgrado en el extranjero. Decidió postularse al programa de maestría de Ingeniería en Telecomunicaciones de la UNAM cuando se enteró que entre los profesores se encontraba el doctor Landeros, uno de los precursores de los satélites en México.

El doctor Landeros fue su asesor de tesis de maestría, comenzando así una

estrecha colaboración que continuó hasta el doctorado con la adhesión del doctor Matías, quien se interesó en el proyecto y aportó al equipo sus conocimientos como especialista en la propagación de señales radioeléctricas. “Fue una suerte haberme encontrado con dos excelentes tutores que supieron guiarme hasta donde estoy ahora”, comenta Andrés.

De vuelta en Ecuador, ya con el grado de doctor, asegura que su experiencia en México fue muy positiva e incluso superó sus expectativas por la calidez y la calidad de los profesores de la Facultad de Ingeniería, la convivencia estudiantil y el intercambio cultural: “En toda Latinoamérica se sabe que la UNAM es una universidad grande, pero me impresionó descubrir qué tan grande. Es increíble, creo que uno de los mayores aciertos en mi vida fue haber ido a la UNAM”.

# IA para interpretar la pandemia

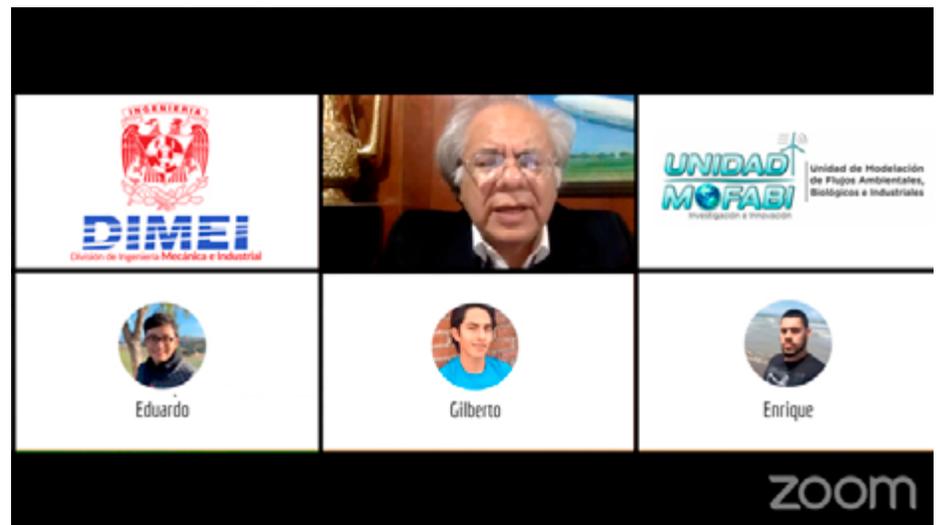
La Unidad Mofabi desarrolló algoritmo de predicción de contagios y decesos de la Covid-19.

Por: Elizabeth Avilés Alguera

Fotografía: José Luis Camacho Calva

Entender los mecanismos de transmisión del SARS-CoV-2 ha sido, desde sus inicios, una tarea compleja para la comunidad científica mundial, sobre todo cuando sabemos que los virus tienden a las mutaciones y que ahora existe una nueva variante.

Con el fin de contribuir a dicha labor, identificar la velocidad y líneas de propagación del virus, así como analizar los impactos en los niveles de contagio, hospitalización y defunciones en México, el equipo de la Unidad de Modelación de Flujos Ambientales, Biológicos e Industriales (Unidad Mofabi), de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI), con sede en el Centro de Ingeniería Avanzada, de la Facultad de Ingeniería (FI) UNAM, llevó a cabo un proyecto de algoritmos de inteligencia artificial



(IA) para predecir la evolución de la Covid-19.

El grupo de investigación, coordinado por el doctor Rubén Ávila Rodríguez e integrado por el ingeniero Raymundo González Balderas y los estudiantes de

Ingeniería Mecánica Enrique Hernández García, Eduardo López Bravo y José Gilberto Montiel Galindo, intenta entender la evolución de la pandemia en México mediante la predicción de los casos de contagio y decesos diarios gracias a algoritmos de IA alimenta-

dos con la base de datos abiertos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México. Además, generaron una base de datos a partir de una encuesta a los estudiantes de la FI para analizar su exposición al virus.

### **IA y el algoritmo de predicción de contagios**

La reapertura económica y la transición hacia una “nueva normalidad” dieron paso a cuestionar de qué manera crecerían los contagios y decesos a nivel mundial, de ahí que varios institutos y universidades comenzaran a emplear la IA para predecir los escenarios posibles. Una de las primeras plataformas fue Covid19-Projections, creada por el científico de datos independiente Youyang Gu, en marzo de 2020, cuyo modelo de proyecciones para más de 70 países, incluido México, se convirtió en uno de los más importantes para el Centro de Control de Enfermedades de Estados Unidos, debido a su mínimo margen de error, además sirvió de inspiración para otros estudios.

Las universidades de Maryland y Carnegie Mellon, por ejemplo, impulsaron en conjunto con Facebook el proyecto Covid-19 Symptom Survey, que consistió en aplicar una encuesta mundial a través de esa plataforma, con la finalidad de conocer el impacto de la pandemia en sus usuarios sin necesidad de recopilar datos personales.

Ambas iniciativas fueron el precedente para que la Unidad Mofabi –unidad con 40 años de experiencia en la solución numérica de ecuaciones de la mecánica de fluidos– buscara contribuir en la predicción de contagios y decesos por Covid-19 empleando sus propios algoritmos de IA.

Desde el inicio de la pandemia, los estudiantes de ingeniería aplicaron su conocimiento en IA para el estudio de la mecánica de fluidos, así como la predicción de contagios y

decesos. Se especializaron en la disciplina de la IA llamada *machine learning* (aprendizaje automático), en la cual “los algoritmos se entrenan para encontrar patrones y características en cantidades masivas de datos con el fin de ayudar en la toma de decisiones y hacer predicciones”, y emplearon un modelo de red neuronal artificial.

A partir de los datos abiertos del programa Centinela de la Secretaría de Salud, lograron hacer una predicción de siete días en los contagios y decesos a nivel nacional, con un error medio absoluto de 35 casos a principios de noviembre de 2020. Sin embargo, observaron que para identificar con claridad algunos factores determinantes en el aumento de casos de Covid-19 es necesario contar con más datos que amplíen la robustez del algoritmo y así lograr proyecciones en un lapso mayor.

### **Encuesta Unidos Contra la Covid-19**

Como actividad adicional a la investigación, la Unidad Mofabi aplicó una encuesta a estudiantes de la FI, con el apoyo de la Secretaría de Servicios Académicos, y tienen la visión de extender el estudio a toda la comunidad universitaria de la UNAM y, posteriormente, a los habitantes de la Ciudad de México y el resto del país.

Unidos Contra la Covid-19 consistió en 30 preguntas que fueron respondidas por 3263 estudiantes (aproximadamente el 28 por ciento del total de alumnos inscritos) entre el 26 de noviembre y el 9 de diciembre de 2020 a través de Google Forms, sin necesidad de proporcionar datos personales que pudieran identificarlos.

Del total de participantes, el 63.7 por ciento fueron varones y el 35.8 por ciento mujeres; alrededor del 64% por ciento reside en la CDMX, el 25.2 por ciento en el Edomex y el restante 10 por ciento en otro estado. Los resultados arrojaron que el 99.4 por ciento usó correctamente el cubrebocas, el 96.8 por ciento tiene el hábito de lavarse las manos después de haber estado en un lugar público y realizan

la mayor parte de sus actividades en casa, con excepción de actividades cotidianas como la compra de alimentos, medicinas y el uso de transporte. Este panorama es alentador porque los estudiantes de la FI están acatando las medidas sanitarias impulsadas por la Secretaría de Salud.

La encuesta se elaboró con un algoritmo de aprendizaje no supervisado (K-Medias) para encontrar patrones en los datos y, como parte de la interpretación, se observó que los estudiantes que han enfermado por Covid-19 han reducido drásticamente las visitas y encuentros con personas que no viven con ellos. Se hizo la distinción en exposición al virus en cotidiana y voluntaria, y dentro de la segunda predominó pasar el tiempo con alguien que no vive con el encuestado (65.8 por ciento), mientras que la asistencia a fiestas, bares y antros fue baja (9.7 por ciento).

En cuanto al desarrollo de las interfaces gráficas, el especialista Raymundo González Balderas, egresado de la FI, explicó que, tomando de base el modelo para la CFE, la interfaz tendría la capacidad de mostrar alerta de riesgo de contagio con información obtenida de encuestas y datos del gobierno, y con predicciones hechas mediante IA. Con ello, se podría saber con precisión las horas, días y lugares de mayor riesgo de contagio, información que serviría a la población en la toma de decisiones para la organización de sus actividades en el exterior y su movilidad.

### **Hacia la colaboración interdisciplinaria**

El grupo de investigación, con apoyo de la ingeniera Nelly Peña Belmont, coordinadora del Área de Cómputo de la DIMEL, plantea la posibilidad de aplicar una encuesta breve de manera periódica a más sectores de la población, para identificar los mecanismos de propagación del virus.

El doctor Rubén Ávila Rodríguez confía en que los algoritmos, bases de datos e interfaces producto de este proyecto de investigación servirán como herramientas en la toma de decisiones

a nivel gubernamental, incluso en las estrategias y protocolos de vacunación.

Comprender la pandemia, recalca, es una tarea interdisciplinaria que necesita de la colaboración de varios expertos interesados en en-

tender su evolución y generar acciones que disminuyan realmente los contagios, así como persuadir a más personas para que se comprometan a acatar las medidas sanitarias, tomando como ejemplo el descrito por los estudiantes universitarios.

Conoce más sobre los proyectos y actividades de la Unidad Mofabi (@unidadmofabi) en sus redes sociales: Facebook, Twitter e Instagram.

## XIII Foro Académico del CPAFI

**Profesores mexicanos y del extranjero reflexionan sobre los retos y oportunidades de la educación a distancia.**

Por: Elizabeth Avilés Alguera  
Fotografía: Jorge Estrada Ortiz



Con el objetivo de propiciar un espacio de diálogo y reflexión en torno a los retos afrontados en la docencia fuera del aula, a raíz de la emergencia sanitaria mundial por Covid-19, el Colegio del Personal Académico de la Facultad de Ingeniería (CPAFI) organizó el XIII Foro Académico. Oportunidades de la Educación en Línea, cuya edición virtual, del 2 al 4 de diciembre, convocó a ponentes de varias

dependencias de la UNAM, así como de otras universidades mexicanas y del extranjero

Al inaugurar el evento en representación del doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI, el maestro Gerardo Ruiz Solorio, secretario General, deseó el mayor de los éxitos a todos los participantes y reconoció la creatividad y habilidades que la comunidad académica ha tenido

que mostrar ante una situación global que implica grandes retos, y también oportunidades.

Por esta razón, explicó el maestro Rodrigo Takashi Sepúlveda Hirose, presidente del CPAFI, las 41 ponencias (tres de ellas magistrales) que conformaron el Foro de este año tuvieron por propósito compartir técnicas y tecnologías que contribuyan a una educación superior accesible y equitativa, al

igual que avances y resultados de proyectos de investigación en distintas áreas del conocimiento.

### **Marcos de Referencia para la Educación e Internet en la Contingencia de Covid-19**

La primera jornada del Foro inició con la conferencia magistral a cargo del doctor Alejandro Pisanty Baruch, académico de la Facultad de Química de la UNAM con vasta trayectoria profesional en internet, educación a distancia y el uso de las tecnologías de la información.

El especialista, Premio Trayectoria 2016 por su contribución al desarrollo de internet en América Latina y el Caribe, se refirió a la “educación *blended*” como una formación híbrida derivada de la contingencia por Covid-19, que es escolarizada y llevada a distancia con asistencia virtual, pero que mantiene ciertas características de las aulas presenciales.

Basado en el esquema *SECTIONS* (*students, ease of use, cost/time, teaching, interaction, organizational issues, networking, security and privacy*) de Anthony Bates, explicó que el uso actual de Zoom y otras tecnologías que permiten reuniones síncronas se justifica en el porcentaje de estudiantes que tienen acceso a una red y computadora, la facilidad de uso del software similar al de una cátedra presencial, su estructura de costos accesible, la interacción inmediata entre alumno-maestro y alumno-alumno, y una seguridad y privacidad ligadas a la administración de acceso a aulas virtuales.

Entre los factores que consideró de atención urgente en el contexto

de la docencia virtual están la imposibilidad de llevar los laboratorios al espacio virtual, la falta de desarrollo de hábitos de discusión en línea entre profesores y la necesidad de formas de evaluación constantes e integrales.

Alejandro Pisanty Baruch ha fungido como coordinador del Programa de Educación a Distancia y director general de Servicios de Cómputo Académico de la UNAM. Fue presidente de la Sociedad Internet en México (1988-2017) y es miembro del Consejo Directivo de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet y del Consejo Directivo de la Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números.

### **Innovación en estrategias educativas**

En esta primera sesión participaron el doctor Rodrigo Montúfar Chaveznava, de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT), con la ponencia Introducción de Arduino en la Licenciatura de Ingeniería Geofísica, seguido del maestro Jorge Enrique Sierra Suarez, de la Universidad EIA de Colombia, con Mejoramiento en el Proceso de Aprendizaje para un Curso de Administración de Operaciones.

### **Docencia a distancia en la educación superior**

La segunda sesión de presentaciones contó con la intervención del maestro Alejandro Sosa Fuentes, de la División de Ingeniería Eléctrica, con La Quinta Revolución Industrial y la Educación. Continuó el maestro Alejandro Padrón Godínez, del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT-UNAM), quien en coautoría con la maestra Silvia Casillo Álvarez, de la FFyL, abordó la Revisión y Reformulación de Objetivos de Asignatura ante

la Movilidad a una Educación Virtual.

Después, el doctor Jorge Carrera Bolaños, del Posgrado en Ingeniería Mecánica, reflexionó sobre Repensar las Clases de Matemáticas, y la maestra Tania Ayari Zúñiga Alcaraz en conjunto con la doctora Catya Zúñiga Alcaraz, de la Universidad Autónoma de Querétaro, hicieron una Revisión Metodológica para el Diseño e Implementación de Cursos en la Modalidad Educativa Mixta en Temas de Aviación.

La profesora Esther Segura Pérez expuso Algoritmo Simplex: Obtención de Soluciones Básicas Factibles y su Relación con Puntos Extremos. Material Didáctico para Investigación de Operaciones, y, posteriormente, el ingeniero Sergio Macías Medrano, de la DICT, presentó el proyecto del Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME) Modelos 3D de Muestras de Rocas con Fotogrametría a Corto Alcance, en el que también participan Mario Montoya Ramírez y el licenciado Eduardo Martínez Cuautle.

El ingeniero Javier Mancera Alejándrez, jefe del departamento de Geología, platicó sobre la Geología desde los Ojos de un Dron: una Poderosa Herramienta Educativa para los Actuales Ingenieros de la Tierra, proyecto PAPIME en el que colaboraron el doctor Antonio Hernández Espriú y la maestra Rebeca Valenzuela Argüelles.

Finalmente, la doctora Olga María del Carmen Mucharraz González, de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, se enfocó en las Humanidades para Ingenieros: un Zoomestre de Colofón, y, a manera de cierre, el ingeniero Pablo García y Colomé compartió sus Experiencias en la Modalidad Educativa a Distancia.



La **UNAM** se ubica en el grupo  
de las **100 mejores universidades** del mundo  
QS World University Rankings by Subject 2021 este año evaluó mas de 5 mil instituciones de educación superior

---

**Ingeniería de minas y metalurgia** ocupa el lugar 27



**Ingeniería civil**  
se encuentra dentro de las 100 mejores



# Beca Conectividad 2020-2021

Se entregan módems a estudiantes de la FI en pro de garantizar su aprendizaje en sus clases a distancia.

Por Rosalba Ovando Trejo  
Foto Eduardo Martínez Cuautle

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Dirección General de Orientación y Atención Educativa (DGOAE), otorgó la Beca Conectividad 2020-2021 a 520 estudiantes de la Facultad de Ingeniería en situación económicamente vulnerable para favorecer la continuidad de sus clases a distancia.

Esta beca fue asignada a 12 mil estudiantes de la UNAM con el objetivo de apoyar a la comunidad estudiantil (iniciación universitaria, bachillerato y licenciatura) que haya tenido problemas para proseguir su aprendizaje por falta de servicios básicos de internet y datos.

La beca consiste en un bono equivalente a 310 pesos para gastos de internet y datos, que recibirán los beneficiarios de manera mensual hasta por tres meses (enero a marzo), y un módem, el cual cuenta con tarjeta SIM y tiempo aire. De acuerdo con el maestro Juan Carlos Cedeño Vázquez, coordinador de Programas de Atención Diferenciada para Alumnos de la FI (Copadi), la entrega del dispositivo se tenía contemplada en diciembre, pero se postergó para enero por la condición sanitaria y la proximidad de las vacaciones.

“Se registraron para esta beca aproximadamente 2 400 estudiantes de la FI, de los cuales seleccionaron a 520, a quienes se citó entre 19 y 21 de enero para la entrega del dispositivo. Con el propósito de evitar aglomeraciones, se convocó a 200 estudiantes el primer y segundo día, y 120 el último, en dos horarios (10:00 y 12:00 horas), siguiendo el orden alfabético; sin embargo, la afluencia de alumnos fue lenta por

los problemas con el transporte en el Metro. Tomando en cuenta esta situación, la DGOAE emprende la campaña de envío del módem por paquetería o que se asignen otras fechas”, comentó.

Entre los requisitos se encuentran: tener cuenta de correo electrónico vigente y personal, Clave Única de Registro de Población (CURP), número telefónico para su localización y registro de la solicitud de ingreso a la beca a través del Portal del Becario en el Sistema INTEGRA (<https://www.integra.unam.mx>). Asimismo, comprobar que el ingreso familiar sea igual o menor a seis salarios mínimos mensuales y tener promedio mayor a 8.0. Esta beca es compatible con aquellas que no sean para el mismo fin u objetivo.

El maestro Cedeño recordó que la UNAM abrió la convocatoria para la Beca Tablet con Conectividad 2021, que consiste en el préstamo de este dispositivo, el cual puede utilizarse como módem y cuenta con tarjeta SIM asociada a un servicio de internet móvil limitado de 8.5 GB mensuales, y comentó que están invitando a regis-

trarse a los estudiantes que no obtuvieron la Beca Conectividad.

“La recepción de solicitudes finaliza el 29 de enero próximo y se entregará de febrero a noviembre; los beneficiarios deberán comprometerse a usar el equipo para labores académicas, cuidarlo -ya que es patrimonio de la Universidad- y regresarlo al concluir el periodo de la beca”.

Los requisitos que deben cumplir los solicitantes son similares a los mencionados anteriormente, con la excepción de que también podrán participar estudiantes de posgrado y el promedio mínimo es de 7.0, excepto primer ingreso. Esta beca es incompatible con la de Conectividad, con las becas y apoyos que hayan otorgado las facultades y planteles con el mismo propósito y con cualquier otra beca económica o en especie que sea para el mismo fin.

Cabe mencionar que el Coordinador de la Copadi agradeció al maestro Miguel Figueroa Bustos, secretario de Servicios Académicos, y a sus colaboradores por el apoyo para la entrega de los dispositivos.



# Oportunidades de la educación online

Es posible convertir cualquier adversidad en un reto para aprender, proponen en el XIII Foro Académico de FI.

Por: Aurelio Pérez-Gómez  
Fotografía: Jorge Estrada Ortiz



Como parte del XIII Foro Académico Oportunidades de la Educación en Línea, se llevó a cabo, el pasado 3 de diciembre, la conferencia magistral Desafíos y Oportunidades de la Educación Superior Web de la doctora María del Rocío Amador Bautista, del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La doctora Amador Bautista dividió su conferencia en tres ejes, el primero fue Marco histórico de la educación abierta y a distancia en Ingeniería, con un esbozo que se remonta a la Revolución Industrial, parteaguas en el ámbito educativo, dado que en esa época se crearon las primeras clases abiertas a los mineros y ferrocarrileros: “Se dieron cuenta de que era necesario que los inventores de las máquinas, compartieran sus conocimientos con los operadores de los equipos. En 1790, se establecieron los primeros cursos formales y abiertos de capacitación para los mineros, que dio paso a la creación de programas de educación supe-

rior en tres universidades británicas (Cambridge, Londres y Oxford), lo cual se replicó en muchos países. Cabe destacar que, en 1792 —dos años más tarde—, se crea el Real Seminario de Minería en nuestro país, antecedente directo de la Facultad y del Instituto de Ingeniería”.

Enfatizó que los principales promotores de estos cursos eran alumnos de las áreas de ingeniería, quienes rompieron con el canon tradicional de la educación exclusiva para las élites al impartirlos para todo público. Agregó que gracias a dicho carácter abierto y a su difusión, otros sectores se vieron beneficiados, como el obrero. Este nuevo paradigma provocó un cambio de enfoque basado en la sistematización de las capacidades y competencias para la evaluación del saber de los profesionales, “es decir, se cuestionó quién sabe más, la persona que ha pasado 20 años trabajando en una mina o el estudioso que está en una universidad; como conclusión se estableció que el conocimiento está en la articulación de ambos saberes: la experiencia y el conocimiento sistematizado”.

Recordó que la Facultad de Ingeniería fue la primera institución universitaria en crear un Centro de Educación Continua, (hoy, División de Educación Continua y a Distancia), en 1971 un hito en nuestro país y en Hispanoamérica, dado que sus programas de capacitación vía satélite y videoconferencias se han difundido en todo el continente, convirtiéndola en un referente latinoamericano.

En el segundo eje, Políticas, estrategias y acciones de los organismos internacionales de educación superior y TIC, la doctora dijo que todas las decisiones tomadas en las instituciones educativas superiores están basadas en las políticas públicas gubernamentales, las cuales derivan de los convenios y acuerdos internacionales con entidades mundiales y regionales, como la Unesco y la OCDE. En otras palabras, cualquier decisión se toma de forma piramidal: inicia en dichos organismos, baja por los estados, hasta llegar a las aulas; de ahí que cuando se modifica el modelo educativo o la postura pedagógica, el último eslabón lo conforman los alumnos y los docentes, convirtiéndose en sólo receptores.

En el tercer eje, Desafíos y oportunidades de la educación superior en línea: investigación y desarrollo e innovación para el trabajo online, destacó que la digitalización y automatización del trabajo con inteligencia artificial están transformando el mercado laboral, en consecuencia se está dando un cambio de rumbo, pasando del sector industrial al de servicios, creando un nuevo modelo empresarial y de formas de trabajo, para los cuales la enseñanza actual universitaria no está desarrollando las competencias adecuadas.

Este nuevo mercado laboral, agregó, está creando un subempleo con baja remuneración para quienes carecen de los conocimientos necesarios, ya sea por no ingresar a las universidades, no concluir sus estudios o falta de formación. En este contexto, es esencial contar con profesores que puedan adaptarse con éxito a este nuevo paradigma en un entorno educativo cambiante, con objeto de impulsar el desarrollo de las capacidades, habilidades y competencias de los profesionistas acordes al futuro mercado laboral.

Comentó que la Facultad de Ingeniería, con respecto a sus desafíos y oportunidades en la educación digital, “está en buen camino”. Recientemente, la Unidad de Servi-

cios de Cómputo Académico (UNICA) llevó a cabo un programa de entrenamiento para la educación en línea: “Me sorprendió profundamente ver cómo en medio del confinamiento y en un breve tiempo lograron crear con gran calidad y eficiencia una plataforma educativa en línea con recursos, materiales y elementos de interactividad e interconectividad que promovió el intercambio y enriquecimiento de ideas y puntos de vista.”

Explicó que este programa de vanguardia no es un caso aislado, sino una tradición, ya que también tienen, entre otros, el programa de Autoconstrucción y los cursos para papás y abuelitos: “Muchos de estos esfuerzos realizados institucionalmente, desde mi punto de vista, colocan a la FI en el carril del éxito futuro de la educa-

ción en línea. Es por eso que, en estos tiempos de incertidumbre como los que estamos viviendo, invito a todas las dependencias universitarias a articularse y crear más vínculos de colaboración y fortalecimiento del trabajo multidisciplinario”.

Por último, expresó que es el momento de integrarnos al cambio de paradigma que plantea esta pandemia y nuestra nueva realidad; los alumnos y profesores deben trabajar en proyectos de desarrollo tecnológico e innovación que tengan una repercusión social y cuya evaluación no solamente sea calificar los saberes aprendidos y repetidos, sino que se base en la creación de nuevos conocimientos que aporten a la sociedad.

## Clausura de actividades IMEFU-FI 2020

La mesa saliente del capítulo estudiantil organizó 266 eventos con un número histórico de impactados.

Por: Erick Hernández Morales  
Fotografía: Antón Barbosa Castañeda

El pasado 3 de diciembre, se llevó a cabo la ceremonia de clausura de actividades de la mesa directiva del capítulo estudiantil del Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas (IMEF) de la Facultad de Ingeniería, en una videoconferencia presidida por el maestro Miguel Figueroa Bustos, secretario de Servicios Académicos de la FI, y el ingeniero José Domingo Figueroa Palacios, presidente del consejo consultivo IMEF Grupo Ciudad de México.

El maestro Miguel Figueroa destacó que una de las misiones de la Facultad de Ingeniería es la de formar líderes que se integran a grupos de trabajo o capítulos estudiantiles y forman lazos con instituciones importantes, como es el caso del IMEF. Felicitó a la mesa saliente por su desempeño en actividades que también apoyan al desarrollo

de los futuros líderes, los cuales a su vez contribuirán al crecimiento del país.

Por su parte, el ingeniero José Figueroa se congratuló de la labor conjunta que han realizado la FI y el IMEF desde 2015, y agradeció el apoyo de

los directivos de la Facultad para formar esta unión. Señaló que el esfuerzo de la mesa saliente era doblemente importante por los retos que implicó la contingencia sanitaria para realizar las actividades de su plan de trabajo. Igualmente ponderaron los resultados



de la mesa saliente Edith Gutiérrez Enríquez y Daniela Torres Zavala, presidentas regionales del IMEF Universitario Occidente y Ciudad de México, respectivamente.

Sergio Ángel Hernández Luis, presidente de la mesa directiva saliente, informó que los eventos del año totalizaron 266 con un número histórico de 3561 impactados. Resaltó que a pesar de los retos que

implicó la pandemia, su equipo supo aprovechar las oportunidades de la modalidad en línea. Entre las actividades realizadas destacó los talleres de resiliencia, de imagen profesional y de impacto empresarial con la voz.

Agradeció el apoyo de socios, profesores, ponentes, familiares, miembros de la SEFI, y autoridades de la FI. En especial, reconoció la labor de cada uno de los miembros de su mesa:

Marco Antonio García Rodríguez (vicepresidente), José Emilio Guzmán Martínez (Promoción y desarrollo), Victoria Carolina Vidal Pérez (Perfil profesional), Gabriel Santiago Castillo (Emprendimiento), Stephanie Castillo Trejo (tesorera), José Gabriel Rodríguez Rincón (Investigación) y Diego Felipe Ballesteros Ramírez (Responsabilidad social).

# Cambio de mesa directiva de la AAPG

Con compromiso y motivación, asume la nueva mesa de esta agrupación estudiantil de la FI.

Por: Jorge Contreras Martínez  
Fotografía: Antón Barbosa Castañeda



El pasado 3 de diciembre, a través de videoconferencia, el capítulo estudiantil de la American Association of Petroleum Geologists (AAPG) rindió protesta ante las autoridades de la Facultad de Ingeniería y académicos de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT).

Jaqueline Torres Pérez, presidenta saliente, destacó algunas actividades durante su gestión: participación en la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades en el museo Universum, la Geocup 2019 y la Semana de las Geociencias, evento dirigido a los niños para divulgar la importancia de las ciencias de

la Tierra en la vida cotidiana. Agregó que, a pesar de las restricciones por la pandemia de Covid-19, las labores continuaron con la realización de talleres, cursos y pláticas a través de sus redes sociales.

Sofía Jiménez Barranco, estudiante de séptimo semestre de Ingeniería Geológica y presidenta entrante, compartió su plan de trabajo, enfocado a la organización de actividades y la difusión de la geología del petróleo, además de la inclusión de los alumnos interesados en las ciencias de la Tierra. Las redes sociales, detalló, serán un medio importante para compartir los eventos relacionados con la geología del petróleo. Asimismo, brindarán

orientación a los estudiantes que lo requieran y organizarán dinámicas para incentivar el interés en el tema.

Su agenda incluye *webinars*, cursos intersemestrales impartidos por alumnos de la FI y profesores, un plan de infografías para dar a conocer temas concretos, actividades culturales y ambientales, un concurso de conocimientos y una estrategia de lanzamiento de trivias los días lunes. “Como geólogos petroleros, sabemos la importancia de relacionarnos con diferentes áreas de la geología. Por ello, nos hemos dado a la tarea de buscar colaboraciones con otras sociedades de la FI y otras escuelas a nivel internacional para compartir estrategias”, señaló Sofía.

Su equipo está conformado por Carlos Jaír Córdoba Zárate, vicepresidente; Tadeo Valencia Almazán, consejero; Yamirel Mejía Díaz, tesorera; Belegu Velázquez Valenzuela, secretaria general, así como Brandon Alejandro Marín Castillo, Juan Carlos Reyes Corona, José de Jesús Carrasco Vega y Diana Cecilia Morales Padilla, comisionados de Logística, Cultura y medio ambiente, Relaciones públicas y Vinculación, respectivamente.

El doctor Enrique González Torres, jefe de la DICT, felicitó a Jaqueline Torres y a su equipo por adaptarse al difícil panorama por el que estamos

atravesando. “Así se dieron las circunstancias, estoy muy contento por su labor y su compromiso”. También agradeció el apoyo del doctor Ricardo Padilla y Sánchez, asesor académico, y deseó éxito a la mesa entrante, invitándolos a seguir adelante ante el reto que implica trabajar en línea, “una experiencia que les dejará muchas lecciones de vida”.

Por su parte, el doctor Ricardo Padilla se congratuló por la participación de ingenieros geólogos y geofísicos en las últimas dos mesas directivas. “Yo les digo a mis alumnos que el mejor geofísico es el que sabe geología y el mejor geólogo es el que entiende a los geofísicos, por ello, los invito a propiciar la colaboración”.

Antes de tomar protesta a la nueva mesa directiva, el maestro Miguel Figueroa Bustos, secretario de Servicios Académicos, les reiteró el apoyo de la DICT y de la secretaría a su cargo para fomentar el conocimiento y los felicitó por atreverse a dar un paso más en beneficio de su formación profesional.

# Caracterización de macizos rocosos

**DICT ofrece conferencia sobre los nuevos usos de los drones y las futuras posibilidades de la fotogrametría.**

Por: Marlene Flores García  
Fotografía: Cortesía

La División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) retomó su ciclo de conferencias de investigación y docencia con el tema Uso de Drones para la Caracterización de Macizos Rocosos, el pasado 13 de enero a través de su página de Facebook.

El geólogo Javier Mancera Alejándrez, responsable del Laboratorio de Mecánica de Rocas, y el geógrafo Sergio Macías Medrano, docente de la materia de Sistemas de Información Geográfica, fueron los expertos encargados de impartir la charla.

Aunque antes de 2013 ya existían métodos para la toma de fotografías aéreas, es en ese año que los drones pasan a ser de uso comercial. Antes de ello, las opciones existentes eran costosas, haciéndolas inviables y poniéndolas fuera del alcance de la mayoría de los académicos.

Los drones actuales se caracterizan por tener piloto automático y una cámara de calidad, u otros sensores para adquirir información, y por su precio accesible. Esto los hace una herramienta de recopilación de datos espaciales ideal para las geociencias.

Identificación de obras de aprovechamiento de agua, observación de zonas complicadas de alcanzar y geología aplicada a la ingeniería civil son las principales líneas de investigación que hasta ahora se han desarrollado en la Facultad de Ingeniería valiéndose de estos aparatos.

En el caso de la caracterización de macizos rocosos, las técnicas están en constante evolución, con el propósito de minimizar los errores y tener datos tan cercanos a la realidad como sea posible. De entre las opciones disponi-

bles, destaca la fotogrametría por ser de fácil acceso económico.

Con las imágenes obtenidas se genera una nube de puntos, a partir de la cual se reconstruyen modelos en 3 dimensiones. Hasta hora, con la ayuda de algoritmos se ha puesto empeño en identificar la orientación de las discontinuidades, pero quedan cualidades por describir: espaciamiento, rugosidad, apertura, relleno, filtraciones y más. En un futuro, todos estos elementos pueden trabajarse utilizando como punto de partida fotografías tomadas con drones.



Sin embargo, no basta con extraer la información, sino que es fundamental tener una rigurosa metodología para la adquisición del material y otra para validar los datos. Por ello, los ponentes se interesaron en desarrollar su propio conocimiento en torno a este tema, en especial para paredes de roca. Luego pusieron a prueba su aportación en Caxcán y cañón Achoquén, Zatecas.

A raíz de su trabajo con drones surgen dos productos: una serie de 4 prácticas para conocer las bases de la fotogrametría digital y un proyecto docente que contempla unidades teóricas, videotutoriales, guías de aprendizaje autónomo y visitas geológicas virtuales, especialmente relevantes en el contexto actual.

Los conferencistas concluyeron que los drones son una herramienta en

continuo desarrollo que es ya una necesidad para los ingenieros. Ponderaron lo fácil que es asimilar su uso, pero invitaron a no considerarlos un sustituto de las técnicas tradicionales, sino una manera de potencializar la calidad y certidumbre de las observaciones y mediciones.

# Dispositivo que mide la calidad del aire

**Axel Núñez, alumno de Ingeniería en Computación, crea proyecto vestible para medir contaminantes.**

Por: Jorge Contreras Martínez

Fotografía: Jorge Estrada



Con la intención de obtener más información acerca de la contaminación ambiental y sus efectos en la salud, Axel Núñez Arzola, estudiante de primer semestre de Ingeniería en Computación de nuestra Facultad, desarrolló un dispositivo vestible de bajo costo que mide contaminantes atmosféricos.

Este proyecto es el desarrollo de un brazalete que, por medio de una aplicación conectada a cualquier red, brinda al usuario datos detallados y en tiempo real acerca de los niveles de contaminantes ambientales (dióxido de carbono, monóxido de carbono y ozono), y mide la temperatura, humedad y radiación UV, con el fin de que las personas conozcan la calidad del

aire desde donde estén y puedan decidir si es conveniente hacer actividades al aire libre o desplazarse a zonas más limpias, explicó Axel

En la Ciudad de México existen 49 módulos de la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME), de los cuales 29 miden gases contaminantes. “Este dispositivo podría ser una herramien-

ta complementaria a dichos módulos para tener un mapa digital detallado de la ciudad y hacer predicciones sobre la calidad del aire con ayuda de la inteligencia artificial”. Mientras estén conectados más dispositivos, destacó, habrá mayor información y puntos de referencia para tomar decisiones, por ejemplo, en la mejora del Programa Hoy No Circula en zonas específicas.

Asimismo, debido a que la transferencia de datos está disponible para cualquier persona, mediante un servidor gratuito en la nube, señaló que se pueden generar investigaciones en el área médica para encontrar correlaciones entre las enfermedades respiratorias y cardiovasculares con la contaminación. “Es una plataforma muy amena que se presenta en forma de gráficas y valores numéricos descargables para su análisis”.

Otras ventajas del vestible son su precio asequible (entre mil y tres mil pesos), comparado con otras herramientas, y los alcances para su actualización cada vez que salgan sensores más precisos al mercado.

## Amor por la ciencia

El dispositivo desarrollado por Axel surgió en la secundaria, cuando participó en una feria científica con un robot, y así comenzó su interés por la robótica, la electrónica y la programación. Posteriormente, se preparó en una escuela especializada y tuvo la oportunidad de asistir a eventos de alto rendimiento, entre ellos el International Air and Space Program de la NASA, cuyo objetivo es desarrollar el hábitat para una misión a Marte. “Nos enseñaron a hacer CanSats de temperatura y humedad y me planteé que podría medir la contaminación atmosférica”.

Ya en el bachillerato, Axel adecuó su idea para desarrollar una estación meteorológica que llevó a ferias científicas, como la de Sudáfrica, que le valió una medalla de bronce. Actualmente, se enfocó en la realización del vestible para medir contaminantes: “Me enamoré con la problemática de la contaminación, el cambio climático y los gases de efecto invernadero. Así empecé con un satélite, luego una estación meteorológica y ahora un vestible”.

Su proyecto participó en octubre pasado en Expo Ideas Michoacán, lo que le

mereció una acreditación para participar en Ciencia Joven 2021, en Brasil; un mes después en Cintec, Festival de Innovación y Tecnología, obtuvo una medalla de plata, y en ExpoCiencias Metropolitana alcanzó un segundo lugar y una acreditación para ExpoCiencias Nacional.

Por su participación en eventos científicos, Axel fue galardonado con el Premio de la Juventud de la Ciudad de México 2018 y con el Premio Nacional de la Juventud 2019, categoría Ciencia y Tecnología. “Me gusta participar en ferias científicas porque aprendo mucho con los proyectos y veo cómo se aplica el internet de las cosas, la electrónica, la robótica y la programación para sacarles provecho. Además, me permite generar nuevas relaciones de colaboración y enriquecen mi currículum”, dijo.

Por último, Axel expresa que desea aportar a la Facultad de Ingeniería de la UNAM sus ideas y experiencia en la ciencia y la tecnología con los equipos de trabajo de las diferentes divisiones, lo que resultará en nuevos proyectos en su vida profesional.

# Ciencia espacial y colaboración remota

Se intensifica y optimiza la colaboración remota para el desarrollo de proyectos aeroespaciales.

Por: Rosalba Ovando Trejo

Fotografía: Eduardo Martínez Cuautle



En el tercer día de actividades del XIII Foro Académico Oportunidades de la Educación en Línea, el pasado 4 de diciembre, José Luis García García, maestro en Ingeniería Eléctrica por la Facultad de Ingeniería e investigador del Centro de Ciencias Espaciales de la Universidad Estatal de Morehead (MSU), Kentucky, Estados Unidos, dictó la videoconferencia magistral Desarrollo de Conceptos Innovadores de Exploración Lunar Mediante Colaboración Remota para la Competencia RASC-AL 2020 de la NASA.

El maestro García e investigadores de la MSU y de la Universidad Tecnoló-

gica de Delft (Países Bajos) fueron seleccionados como uno de los 15 equipos finalistas en la competencia Conceptos Revolucionarios de Sistemas Aeroespaciales, Vinculación Académica 2020 (RASC-AL), en la que obtuvieron por su proyecto SELENE el reconocimiento al Mejor Póster Técnico.

El evento, que promueve que los participantes presenten soluciones innovadoras que optimicen la capacidad de exploración de la NASA en el espacio, se llevaría a cabo el pasado 18 de junio en Cocoa Beach, Florida; sin embargo, debido a la pandemia, se realizó por primera vez de forma virtual. “Mediante una transmisión online se presentaron proyectos y carteles digitales, y se respondieron las preguntas de los jueces. Los temas abordados fueron: Rover lunar multiusos del Polo Sur (para la búsqueda de hielo); Misión corta en la superficie de Marte, Desarrollo del espacio comercial Cislunar y Utilización y mantenimiento autónomo para cargas científicas en transporte espacial a Marte”, explicó el maestro García.

Como profesor de la MSU, se desempeñó como asesor del proyecto SELENE, que consiste en un rover para operación en el fondo sur de la Luna, cuyo vehículo madre pueden tripular dos astronautas y tiene un tiempo mínimo de autonomía de seis días y un brazo robot articulado para tomar muestras y analizar arena y roca. Incluye pequeños vehículos exploradores (con vida mínima de un año) para medir la presencia de volátiles y buscar hielo, así como un sismógrafo y un sistema de energía con celdas de combustible reversibles, el cual es una aportación del investigador mexicano.

“El sistema de energía eléctrica descompone el agua en hidrógeno y oxígeno, proceso que puede ser reversible, es decir, se pasarían ambos elementos a través de las celdas de combustible para generar de nuevo H<sub>2</sub>O y energía eléc-

trica en corriente continua o directa; esto resulta interesante porque podemos proponer el uso de una celda reversible para almacenar energía solar en forma de hidrógeno y oxígeno, una vez que se tienen y ya no hay energía solar, se puede utilizar para generar electricidad y agua, a fin de revertir el ciclo”, detalló.

El especialista destacó el trabajo colaborativo entre ambas universidades (Morehead y Delft): “Esta manera de colaborar, común en los proyectos espaciales, favorece la distribución de tareas y reduce costos operativos, pues no tenemos que estar todos en el mismo lugar para desarrollarlos. La pandemia nos forzó a intensificar esta forma de trabajo en la que tenemos mucha experiencia; así, transformamos la adversidad en futuras oportunidades de colaboración remota”, aseveró.

No es la primera vez que el maestro García apoya proyectos espaciales mediante la comunicación a distancia, como el CXBN-2 (2017) para el estudio de los rayos X en el espacio, en el que realizó las pruebas, prototipos e integración del sistema de determinación de posición del satélite, o el Lunar CubeSAT, en donde, gracias al respaldo del director del Centro de Investigaciones de la MSU, es actualmente el único extranjero, con la encomienda de diseñar el subsistema de distribución de energía eléctrica. El satélite se enviará en la primera misión de regreso a la Luna, Artemis 1, en septiembre de 2021.

Asimismo, en la misión Team Miles, en la que desarrolló la carga útil *deep space*, “el hardware y la electrónica se enviaron por paquetería con instrucciones para su integración y remotamente revisé las pruebas de funcionalidad de la parte que me correspondía”, explicó. En el ThinSat trabajó de manera presencial la integración y de forma remota envió información, pruebas y verificaciones. Además, la NASA lo invitó a supervisar el AztechSat-1, de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, en el que diseñó la carga útil, y en el proyecto Constelación AztechSat, que

monitoreará la fauna marina, es uno de los ocho mentores que asesoran a distancia a estudiantes y profesores de instituciones académicas mexicanas. A esta vasta experiencia en la colaboración remota se suman sus publicaciones de la IEEE y la redacción del capítulo Eléctrica Power Systems para el libro *CubeSat Handbook*.

El ponente agradeció al doctor Miguel Moctezuma, profesor de Telecomunicaciones de la FI, y al maestro Rodrigo Takashi por la invitación al XIII Foro Académico Oportunidades de la Educación en Línea, e hizo un reconocimiento a José Luis García Armenta, ingeniero civil por la FI, a quien debe su vocación: “Me compartió sus memorias y experiencias, desde pequeño fomentó mi curiosidad en el funcionamiento de las cosas, esto influyó en mi decisión para estudiar una ingeniería”.

El maestro José Luis García, considerado pionero en el desarrollo de satélites pequeños en México, destaca por sus participaciones en el diseño, fabricación y lanzamiento del primer satélite hecho en México y que operó en el espacio, el UNAMSAT-B, y en su predecesor el UNAMSAT-1, auspiciados por el Programa Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial (PUIDE); sus aportaciones en los satélites SAPPHIRE y OPAL en la universidad de Stanford, así como su contribución en el lanzamiento de satélites en el cosmódromo de Plesetsk, Rusia.

También intervino en las pruebas y evaluación a empresas en las bases de lanzamiento de Kourou, Guayana Francesa; Baikonur, Kazajistán, y Cabo Cañaveral, Estados Unidos, como parte de los equipos de lanzamiento de los satélites Bicentenario, Centenario y Morelos 3, respectivamente. Desarrolló diversos sistemas de telemetría para pequeños cohetes sonda en el PUIDE y colaboró en el proceso de creación de la Agencia Espacial Mexicana (2005), y en las redes Universitaria del Espacio-UNAM, y de Ciencia y Tecnologías Espaciales de Conacyt.

Para ver todas las actividades del tercer día del Foro, se puede acceder a (<https://youtu.be/YGMEJjIeydM>)

# ¿Qué ha significado Covid en sus vidas?

Alumnos de Ecuaciones Diferenciales participaron en concurso organizado por la doctora Evelyn Salazar Guerrero

Por: Aurelio Pérez-Gómez

Fotógrafo: Eduardo Martínez Cuautle



La doctora Evelyn Salazar Guerrero comentó que, en su grupo de Ecuaciones Diferenciales, como medida de desahogo por la situación que estamos viviendo, propuso a los estudiantes que realizaran un collage en el cual contarán qué ha significado la Covid-19 en sus vidas. “Lo quise usar como estrategia para que tomaran conciencia de la gravedad de la situación y valorar lo que estamos viviendo, cómo estar en guardia y extremar las medidas de prevención”.

La evaluación de los trabajos estuvo a cargo del licenciado Eduardo Martínez Cuautle, fotógrafo de la Facultad de Ingeniería. Los ganadores fueron Diego Ignacio Núñez Hernández, primer lugar; Marcos López Magaña, segundo; Zelene Yosseline Isayana Montes Cantero, tercero, y Pavel Augusto Austria Mejía, cuarto. Las menciones honoríficas fueron para María Emilia Ramírez Gómez, Lucio Bryan Hernández Ruiz, Luis Mario Recinos Hernández y Cristian Hernández Hernández.

Sobre su participación en este concurso los alumnos dijeron que fue un proceso de reflexión e introspección que los llevó a ver de una nueva manera su entorno familiar, educativo y social. En suma, se dieron cuenta que cuando esta crisis concluya no será posible regresar al mundo que conocían, “tendremos que aprender a vivir en esa nueva realidad”.



## Resultados de la Convocatoria Beca "Ingeniero Manuel Franco López" 2021

El 16 de febrero del 2021 a las 18:00 horas, los integrantes del Comité de Evaluación y Selección de la beca, después de revisar detalladamente las solicitudes presentadas, han determinado que para el semestre 2021-2 el estudiante seleccionado es **Alan Tadeo Almeraya Méndez** con número de cuenta **317340536**.

**ATENTAMENTE**

**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**

**Comité de Selección y Evaluación**

**18 de febrero 2021**



# PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES 2022-1

## Campo de conocimiento de **Ingeniería Civil**

- ▶ **Construcción**  
Edificación y vivienda  
Construcción urbana  
Construcción pesada
- ▶ **Estructuras**  
Mampostería  
Concreto  
Acero  
Puentes
- ▶ **Hidráulica**  
Manejo de cuencas  
Hidráulica urbana  
Obras hidráulicas
- ▶ **Geotecnia**  
Geotecnia
- ▶ **Ingeniería Sanitaria**  
Administración de la calidad del agua  
Manejo integral de residuos sólidos urbanos  
Diseño y operación de instalaciones para edificios
- ▶ **Vías Terrestres**  
Vías Terrestres

## Campo de conocimiento de **Ingeniería Eléctrica**

- ▶ **Ahorro y uso eficiente de la energía**  
Energía térmica  
Energía eléctrica
- ▶ **Energía eléctrica**  
Diseño de instalaciones eléctricas industriales  
Diseño de subestaciones y líneas de transmisión

## Campo de conocimiento de **Ingeniería Mecánica**

- ▶ **Manufactura**  
Procesos de Manufactura  
Administración de la Manufactura

## Campo de conocimiento de **Ingeniería Industrial**

- ▶ **Ingeniería Financiera**

## Campo de conocimiento de **Ingeniería en Ciencias de la Tierra**

- ▶ **Agua Subterránea**
- ▶ **Exploración y aprovechamiento de recursos geotérmicos**
- ▶ **Exploración petrolera y caracterización de yacimientos**

**Registro de aspirantes del  
1 de marzo al 17 de abril de 2021 en  
<http://www.ingenieria.unam.mx/puei>**

Mayores informes:  
M.I. María de Lourdes Arellano Bolio  
Coordinadora de Posgrado  
labolio@ingenieria.unam.mx  
especializacion112@gmail.com



**PUEI**

Programa Único de Especializaciones de Ingeniería

La Coordinación de Posgrado invita a la siguiente actividad



**TALLER**

**ACCESO A FUENTES DE INFORMACIÓN PARA**

**INGENIERÍA**

22 al 26 de marzo de 2021

17:00 a 19:00 horas

**Temáticas:**

- 1.- Encuentra la bibliografía de tu curso por medio de los catálogos generales.
- 2.- Consulta y recuperación especializada de información en bases de datos.
- 3.- Acceso a recursos libres.
- 4.- Evalúa el impacto de la investigación.
- 5.- Ordena y clasifica tu información por medio de los gestores de referencia.

Secretaría de Posgrado e Investigación



**plataforma:**  
Google Meet



<https://www.ingenieria.unam.mx/puei>



La UNAM no se detiene...  
trabajamos desde casa

- **Objetivo:** Los asistentes conocerán las diferentes colecciones donde pueden obtener información académica digital que le proporcionen valor agregado a su trabajo tanto académico como de investigación.
- **Impartido por:** Gabriela de Paz Mejía
- **Registro previo:** <https://docs.google.com/forms/d/1JGplMPC4wB90746UP9JBDUS6EmOpMK0653oO9vINaZs/edit>



**PUEI**

Programa Único de Especializaciones de Ingeniería

La Coordinación de Posgrado invita a la plática



**DISEÑAR MI PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ¿PARA QUÉ?**

Jueves 25 de marzo  
a las 18:00 horas

- **Objetivo General:** Los asistentes identificarán y recibirán recomendaciones para elaborar un proyecto de investigación, con la finalidad de dar cumplimiento a metas tanto académicas como de investigación.
- **Impartido por:** Dr. Marcelo López Parra
- **Registro previo:** <https://forms.gle/75WtcSzDsCYppZ6q4>

Secretaría de Posgrado e Investigación



La UNAM no se detiene...  
trabajamos desde casa

**plataforma:**  
Google Meet



<https://www.ingenieria.unam.mx/puei>



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
SECRETARÍA DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
COORDINACIÓN DE POSGRADO  
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN INGENIERÍA

## La Coordinación de Posgrado invita a la plática

### GUÍA PARA PUBLICAR UN ARTÍCULO EN LA REVISTA INGENIERÍA INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA



Secretaría  
de Posgrado  
e Investigación

**Temáticas:**  
El proceso de arbitraje.  
Detección de plagio.  
Errores comunes.  
Preguntas habituales.

Jueves 18 de marzo  
18:00 a 19:30 horas

- **Objetivo:** el asistente obtendrá recomendaciones e información que le facilitará la publicación en la revista
- **Impartido por:** Cuitláhuac Ernesto Sánchez Basilio de la Revista de Ingeniería Investigación y Tecnología



La UNAM no se detiene...  
trabajamos desde casa



- **Registro previo:** <https://forms.gle/MXZPdPNLgtEVCWve7>



**Plataforma:**  
Google Meet

<https://www.ingenieria.unam.mx/puei>



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
SECRETARÍA DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
COORDINACIÓN DE POSGRADO  
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN INGENIERÍA

## La Coordinación de Posgrado invita al taller

### LA RELACIÓN ENTRE RESILIENCIA Y EL DESEMPEÑO PROFESIONAL



Viernes 9, 16, 23 y 30 de abril  
17:00 a 18:30 horas

**Temáticas:**  
Resiliencia: definición.  
Salud mental: conceptos importantes.  
Adversidad y adaptación positiva.  
Experiencia y aprendizaje.  
Valores y habilidades de una persona resiliente.



La UNAM no se detiene...  
trabajamos desde casa

- **Objetivo General:** Los asistentes identificarán la importancia de la capacidad de adaptación ante la adversidad e implementación de habilidades con la finalidad de dar cumplimiento a metas tanto académicas como de investigación.
- **Impartido por:** Claudia Margarita Pérez Ruiz
- **Registro previo:** <https://forms.gle/VpQc1cRsPvuyUHV7>

**Plataforma:**  
Google Meet

Secretaría  
de Posgrado  
e Investigación



<https://www.ingenieria.unam.mx/puei>

Conferencia Magistral:

# Tarifas Aeroportuarias en México



Miércoles 17 marzo de 2021  
17:00 horas

Transmisión en vivo por internet

INFORMES, Tel. 56232910 y 55214021 al 24,  
informes@mineria.unam.mx



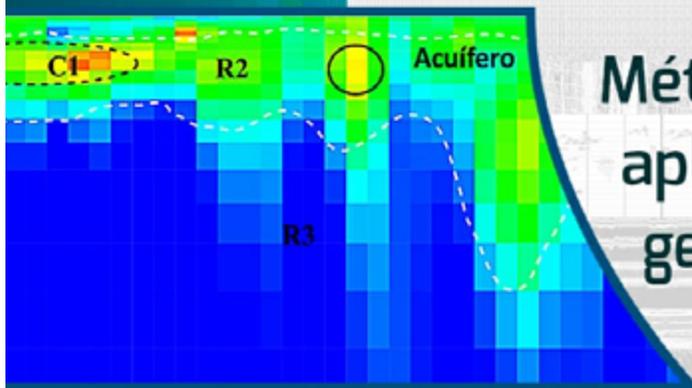
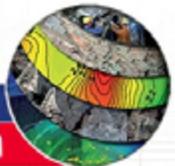
24 MARZO  
2021



CICLO DE CONFERENCIAS DE  
INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA 2021

DIVISIÓN DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

FACULTAD DE INGENIERÍA / UNAM



## Métodos electromagnéticos aplicados a la exploración geotérmica e hidrogeológica

18:00 h  LIVE



Ve en vivo la conferencia en  
[facebook.com/DICT.FI.UNAM/](https://www.facebook.com/DICT.FI.UNAM/)

**Dr. Diego Ruiz Aguilar**

Investigador por Cátedra CONACyT,  
Geofísica Aplicada, CICESE.

Mayores informes: [a.ramos@unam.mx](mailto:a.ramos@unam.mx)



# Recomendaciones ante la contingencia del COVID19

## **A la comunidad estudiantil de la Facultad de Ingeniería de la UNAM**

Para aprovechar las oportunidades que nos puede ofrecer la necesidad de confinamiento y sana distancia (en nuestro país, la Jornada Nacional de Sana Distancia, implica -para quien no tenga algo prioritario a que salir- quedarse en casa) que se requiere de nosotros como ciudadanos y universitarios con el fin de aplanar la curva de contagio de la pandemia que enfrenta México.

La Secretaría de Apoyo a la Docencia de la Facultad de Ingeniería a través de la Coordinación de Programas de Atención diferenciada para Alumnos (COPADI), pone a tu consideración las siguientes recomendaciones para continuar con tus actividades académicas desde casa; además de proporcionarte algunas ideas para fortalecer tu estado anímico durante este periodo de cuarentena.



Secretaría  
General



COMUNICACIÓN-FI



Si requieres atención psicológica no dudes en contactarnos: <https://www.facebook.com/CopadiFi>



# Fortalecimiento Académico

**Durante este periodo, tendrás tiempo suficiente para repasar temas y estudiar a tu propio ritmo. Aquí algunas recomendaciones que te ayudarán a lograrlo.**

**1** Aprovecha tu mejor momento del día para estudiar, tú concentración será mayor.

**2** Establece un horario que te ayude a establecer una rutina, pueden ser los horarios reales de tus clases.  
Distribuye el tiempo a lo largo del día. Valora qué actividades tienes que hacer y cuánto tiempo te lleva cada una.

**3** Cada horario debe ser personal, no olvides elaborar esta planificación de acuerdo con tus necesidades.

**4** Una vez calculado el tiempo de estudio es necesario que marques pequeños periodos para desconectarte, hidratarte y descansar.

**5** Escoge un lugar adecuado para estudiar: iluminado, ventilado y en silencio, esto favorecerá tu rendimiento.

**6** Si tienes directrices claras de tus profesores, síguelas. De lo contrario planifica los tiempos de estudio para cada asignatura de acuerdo con el programa de las mismas.



**7** Cuando tengas clase en línea concéntrate en poner atención y tomar nota de lo más importante.  
Realiza las tareas y repasa los temas.

**8** Considera el número de asignaturas y la dificultad de las mismas para organizar tu semana en función de estas variables. No todas las asignaturas necesitan el mismo tiempo de dedicación.

**9** Recuerda, no existen planificaciones buenas y malas, lo importante es que la tuya se adapte a tus necesidades, que sea realista, flexible y equilibrada.

**10** Utiliza las tecnologías de forma responsable. Accede a aquellas aplicaciones que te ayuden a la realización de las tareas académicas. Pero, en las horas de estudio, evita el teléfono celular y el uso no educativo de los dispositivos por tiempos prolongados.

Secretaría General



COMUNICACIÓN-FI



Si requieres atención psicológica no dudes en contactarnos: <https://www.facebook.com/CopadiFi>



# Pautas y Tareas de **Autocuidado**

## lo que no debes olvidar

- Mantén una actitud optimista y objetiva; estamos ante un reto personal y social del que nos demanda tranquilidad.
- Lleva a cabo los hábitos adecuados de higiene y prevención que recomienden las autoridades sanitarias.
- Evita hablar permanentemente del tema.
- Apóyate en tu familia y amigos.
- Ayuda a tu familia y amigos a mantener la calma y a tener un pensamiento adaptativo a cada situación.
- No contribuyas a dar difusión a noticias falsas. No alimentes tu miedo ni el de los demás.
- Procura continuar con tus rutinas.

### Recursos UNAM

Aprovecha los recursos didácticos y actividades en general que pone a tu disposición la UNAM a través de sus diferentes canales de comunicación, para que lleves el periodo de confinamiento de una manera relajada, aquí algunos de ellos:

#### Cursos en línea

<https://mooc.cuaed.unam.mx/>

#### Cultura UNAM en casa

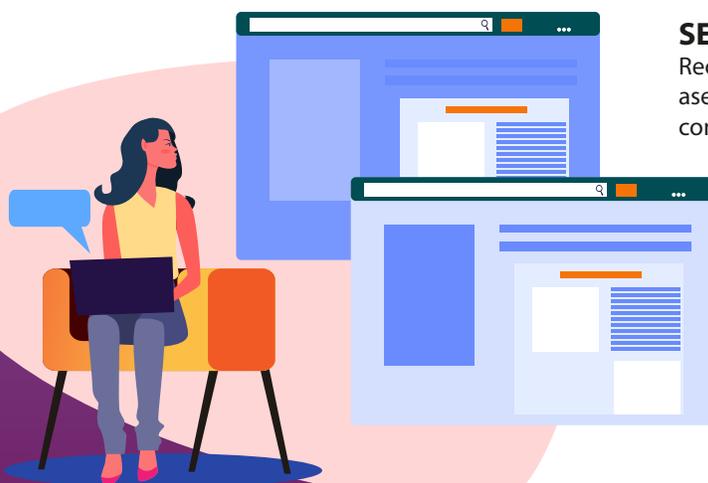
<https://www.cultura.unam.mx/>

#### Actividad física en casa

<http://www.unamglobal.unam.mx/?p=83197>

<https://www.youtube.com/user/activdeportivas/videos>

<https://www.facebook.com/DeporteUNAM1/>



### SERVICIOS

Recuerda que la COPADI te ofrece el servicio de asesoría psicopedagógica, si lo requieres, ponte en contacto con un asesor al correo electrónico:

[asesoria.psicopedagogica.copadi@gmail.com](mailto:asesoria.psicopedagogica.copadi@gmail.com)

Secretaría  
General



Si requieres atención psicológica no dudes en contactarnos: <https://www.facebook.com/CopadiFi>



# Equilibrio Emocional

**Lo más importante en este momento de contingencia es mantener tu equilibrio emocional. Presta atención a tus cambios internos, el confinamiento puede generar estrés psicológico en algunas personas; ante esto, recuerda que la concentración exige tranquilidad. Para ello te sugerimos:**

**1** Mantén una actitud positiva acerca del confinamiento, recordando los aspectos positivos que se logran a través de éste. Ten presente que es una situación temporal. Estamos a salvo en casa.



**2** Controla el deseo de buscar información de manera obsesiva e infórmate únicamente a través de fuentes oficiales.

**3** Reconoce la ansiedad como un sentimiento, pero no te dejes llevar por ella. Dormir y comer bien, así como hacer rutinas de ejercicio o meditación ayudan a prevenir la ansiedad.

**4** Practica alguna técnica de relajación cuando te sientas abrumado e inquieto. Ejemplo: Respira tres veces, lentamente siendo consciente del ritmo de tu respiración al inhalar y exhalar. Esta es una forma de calmarnos ante una situación estresante.

**5** Realiza alguna actividad física u otra que te agrade. En la medida de lo posible retoma los pasatiempos que disfrutes más, o inicia con alguno que la circunstancias te lo permitan.



**6** Si tienes algún problema de salud físico o mental, no abandones tratamientos médicos.

**7** Contacta con personas importantes para ti y habla con ellas de cómo te sientes.



Secretaría  
General



COMUNICACION-FI



Si requieres atención psicológica no dudes en contactarnos: <https://www.facebook.com/CopadiFi>



# Convivencia Familiar

**En todas las familias pueden existir conflictos y en esta etapa de confinamiento pueden acentuarse. Lo mejor es evitarlos o bien tratar de sobrellevarlos de la mejor manera posible. Aquí te damos algunas recomendaciones que podrían mantener un ambiente familiar cordial y agradable:**

**1** Trata de mantener una rutina dentro de tu casa en la que se involucre a todos los integrantes. Establezcan una comunicación efectiva de manera clara y abierta sobre la situación y las medidas que deben de tomarse en cuenta.



**2** Participa en las actividades y quehaceres del hogar. Los límites deben de ser claros para mantener un ambiente sano en casa.



**3** Mantén los hábitos higiénicos personales y de la casa que se tenían habitualmente antes de la cuarentena, procurando ventilar adecuadamente la casa. El constante y correcto lavado de manos es importante.



**4** Sigán una pauta adecuada de hidratación y alimentación.



**5** Si eres de provincia y tuviste que quedarte en la CDMX, mantente en contacto con tus seres queridos y trata de continuar con tus rutinas diarias; puedes ocupar tus redes sociales o tecnologías en general para comunicarte con otros.

Secretaría General



COMUNICACIÓN FI



Si requieres atención psicológica no dudes en contactarnos: <https://www.facebook.com/CopadiFi>



# Ante Episodios de **Ansiedad**

**Si no estás afectado por la enfermedad, pero sientes una serie de emociones intensas y/o persistentes tales como:**

- 1** Nerviosismo, agitación o tensión, con sensación de peligro inminente, y/o pánico.
- 2** No puede dejar de pensar en otra cosa que no sea la enfermedad, o la preocupación por enfermar.
- 3** Necesidad de estar permanentemente viendo y oyendo informaciones sobre este tema.
- 4** Tienes dificultad para concentrarte o interesarte por otros asuntos.
- 5** Te cuesta desarrollar tus labores cotidianas o estudiar adecuadamente.
- 6** Estás en estado de alerta, analizando tus sensaciones corporales, e interpretándolas como síntomas de enfermedad, siendo los signos normales habituales.
- 7** Percibes un aumento del ritmo cardíaco, la respiración acelerada, sudoración, temblores sin causa justificada.
- 8** Te cuesta controlar tu preocupación y preguntas persistentemente a tus familiares por su estado de salud, advirtiéndoles de los graves peligros que corren cada vez que salen del domicilio.
- 9** Presentas problemas para tener un sueño reparador.



## Te recomendamos que:

- a)** Identifiques pensamientos que puedan generarte malestar. Pensar constantemente en la enfermedad puede hacer que aparezcan o se acentúen síntomas que incrementen tu malestar emocional.
- b)** Reconoce tus emociones y acéptelas. Si es necesario, comparte tu situación con las personas más cercanas a ti para encontrar la ayuda y el apoyo que necesitas.
- c)** Evita la sobreinformación, estar permanentemente conectado no te hará estar mejor informado y podría aumentar tu sensación de riesgo y nerviosismo innecesariamente.
- d)** Procura realizar alguna actividad física

Secretaría  
General



COMUNICACIÓN-FI



Si requieres atención psicológica no dudes en contactarnos: <https://www.facebook.com/CopadiFi>