

SELECCIÓN *Faceta* POLITÉCNICA

NÚMERO 161 · 30 DE ABRIL DE 2023 · AÑO XIV · VOL. 14

LIDERAZGO POLITÉCNICO EN MANUFACTURA DE SATÉLITES



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
"La Técnica al Servicio de la Patria"





Jornada de Neurociencia



Sesión 1:

- Introducción a la neurociencia
- La neurona y el impulso nervioso
- El sistema nervioso central
- Especialización hemisférica y representación simbólica

Sesión 2:

- Emociones, cognición social y control ejecutivo
- Neurobiología de los procesos de atención, aprendizaje y memoria
- Sensación, percepción y control de la acción
- Procesos de enseñanza basados en la neurociencia

**11 y 12
de mayo**



Editorial



IPN, LÍDER EN LA CONSTRUCCIÓN DE SATÉLITES

La vida cotidiana resultaría complicada o quizá imposible sin los satélites artificiales. Las comunicaciones de uso masivo como internet, telefonía y televisión son enviadas y recibidas por satélites; gracias a éstos podemos responder de manera rápida a catástrofes naturales, por ejemplo.

En 1957, la Unión Soviética puso en órbita el primer satélite artificial, *Sputnik I*, que marcó el inicio de la exploración del espacio. A tan sólo tres años de este importante acontecimiento para la humanidad, México empezó a construir cohetes, teniendo como antecedente los sistemas de propulsión a chorro del Ingeniero Porfirio Becerril Buitrón de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

En 1962, México contaba con la Comisión Nacional del Espacio Exterior (CNEE), siendo su primer director el ingeniero Jorge Suárez, otro politécnico ejemplar. A finales de la década de los 70 comenzó la construcción de satélites mexicanos como el *Morelos I y II*, y en 1990 se convocó a 250 ingenieros para diseñar los satélites *Solidaridad*, este equipo estaba coordinado por el ingeniero Eugenio Méndez Docurro, quien se desempeñó como director del IPN y secretario de Comunicaciones y Transportes.

Como bien señalan el doctor Jorge Sosa Pedroza y la maestra Fabiola Martínez Zúñiga, responsables del Laboratorio Nacional en Telecomunicaciones y Antenas (LaNTA), una de las principales infraestructuras politécnicas en materia de comunicación satelital, el agrupar y coordinar a tantos ingenieros debe considerarse como la semilla de la investigación actual en el área.

Basta echar un vistazo a la historia del diseño y desarrollo de satélites en México para afirmar que el IPN ha sido uno de los constructores del sector aeroespacial.

En este número de *Selección Gaceta Politécnica* tengo el honor de presentar al equipo *Cuauhtémoc-IPN Aerospace* de la ESIME Ticomán, integrado por estudiantes que han destacado en competencias internacionales como la *CanSat Blacksburg*, Virginia, Estados Unidos, donde obtuvieron, en 2021, el primer lugar latinoamericano y, en 2022, el segundo sitio latinoamericano y decimotercero a nivel mundial.

Todas ellas y ellos son ejemplo de talento y sólida formación académica que les pone a la altura de los retos internacionales, lo que consolida el liderazgo politécnico en manufactura de satélites.

Te invito a conocer su trabajo y otros temas como la cooperación con universidades francesas y la Casa Universitaria Franco-Mexicana, que traerá importantes beneficios en materia de investigación científica, intercambio y movilidad estudiantil, lo cual fortalece la internacionalización del Instituto.

Doctor Arturo Reyes Sandoval
Director General



DIRECTORIO

Instituto Politécnico Nacional

Arturo Reyes Sandoval
Director General

Carlos Ruiz Cárdenas
Secretario General

Mauricio Igor Jasso Zaranda
Secretario Académico

Ana Lilia Coria Páez
Secretaría de Investigación y Posgrado

Yessica Gasca Castillo
Secretaría de Innovación e Integración Social

Marco Antonio Sosa Palacios
Secretario de Servicios Educativos

Javier Tapia Santoyo
Secretario de Administración

Noel Miranda Mendoza
Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación
y Fomento de Actividades Académicas

José Alejandro Camacho Sánchez
Secretario Ejecutivo del Patronato de Obras
e Instalaciones

María de los Ángeles Jasso Cisneros
Abogada General

Modesto Cárdenas García
Presidente del Decanato

Orlando David Parada Vicente
Coordinador General de Planeación
e Información Institucional

Leonardo Rafael Sánchez Ferreiro
Coordinador General del Centro
Nacional de Cálculo

Marco Antonio Ramírez Urbina
Coordinador de Imagen Institucional



@ipn_oficial



@IPN_MX



ipn.mx

SELECCIÓN GACETA POLITÉCNICA

Ricardo Gómez Guzmán
Jefe de la División de Redacción

Leticia Ortiz
Coeditora / lortizb@ipn.mx

Zenaida Alzaga, Adda Avendaño,
Rocío Castañeda, Felisa Guzmán,
Enrique Soto y Claudia Villalobos
Reporteros

Gabriela Díaz
Correctora de estilo

Jorge Aguilar, Javier González y
Enrique Lair
Fotografía

Jefatura de la División de Difusión

Departamento de Diseño
Naomi Hernández y Esthela Romo
Diseño y Formación

www.ipn.mx

www.ipn.mx/imageninstitucional/

ÍNDICE

- 6** Planta del manso posee compuestos anticancerígenos
- 9** Residuos de cúrcuma para generar aditivos funcionales
- 12** Aumentará IPN cooperación con universidades de Francia
- 14** Impulsarán IPN y Muframex maestrías comunes
- 16** Crean en Escom robot mensajero autónomo
- 20** Realizará IPN cuarto vuelo a la estratósfera con la NASA
- 24** Liderazgo politécnico en manufactura de satélites
- 28** Destaca IPN en competencia SAE Brasil Aerodesign
- 32** Indispensable derecho al agua para higiene y salud
- 36** IPN Ayer y Hoy

Selección Gaceta Politécnica, Año XIV, Volumen 14, No. 161, 30 de abril de 2023, es una publicación digital mensual, editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Coordinación de Imagen Institucional, Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 57296000, extensión 50041, www.ipn.mx
Editor responsable: Marco Antonio Ramírez Urbina. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 - 2019 - 060410002900 - 203, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de licitud de título y contenido No. 16017, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Domicilio de la publicación: Coordinación de Imagen Institucional: Av. Luis Enrique Erro S/N, Edificio de la Dirección General del IPN, Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México, teléfono 5729 6000, extensión 50041.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.

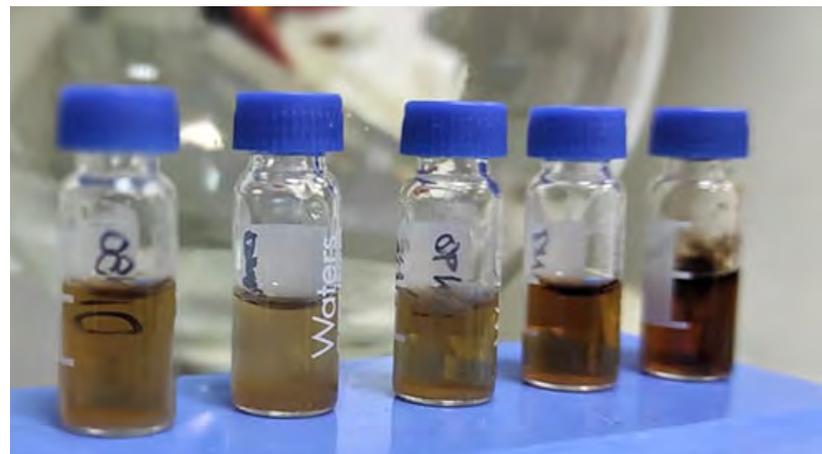


👍 En el estudio se observó que el metabolito Xantorrizol posee actividad biológica anticancerígena

PLANTA DEL MANSO POSEE COMPUESTOS ANTICANCERÍGENOS

Claudia Villalobos

Los efectos secundarios causados por tratamientos contra el cáncer varían de una persona a otra, éstos ocurren debido a que los fármacos afectan tejidos u órganos sanos y, en menor o mayor medida, se presentan en los pacientes tratados con quimioterapia. Por este motivo, la científica del Instituto Politécnico Nacional (IPN) Diana Navarrete Carriola inició un proyecto a partir del uso que se da en algunas regiones de México a la planta *Iostephane heterophylla*, conocida comúnmente como hierba del manso, para tratar algunos tipos de cáncer.





 Diana Navarrete Carriola, científica del Centro de Biotecnología Genómica

La Maestra en Ciencias del Centro de Biotecnología Genómica (CBG) precisó que la investigación permitirá validar el conocimiento etnobotánico de la población y sentar las bases para extrapolar éste hacia la búsqueda de nuevos tratamientos con menores efectos secundarios que los fármacos de actual uso.

“Para realizar el estudio, se tomó como punto de partida el uso que la población da a la planta, así como las evidencias científicas reportadas al respecto”, aclaró la joven investigadora.

Usos etnobotánicos

La especialista politécnica refirió que, de acuerdo con un muestreo que se realizó en el centro del país, principalmente en el Estado de México y Puebla, se determinó que algunos de los usos etnobotánicos de la planta del manso se enfocan al tratamiento de dolores corporales, pulmonares y renales. Por sus propiedades cicatrizantes también se usa como cataplasma sobre heridas profundas.

La doctorante del CBG mencionó que además existen estudios que reportan que la planta posee algunos compuestos como terpenos, glucósidos y cromenos, los cuales poseen actividad antimicrobiana frente a hongos como *Candida albicans*.

Metabolitos con actividad anticancerígena

Asesorada por la doctora María Antonia Cruz Hernández y el doctor Gildardo Rivera Sánchez, ambos científicos del CBG, la maestra Navarrete Carriola aplicó diversas técnicas para obtener el extracto de la planta. Sin embargo, observó que el denominado sistema Soxhlet y el ultrasonido fueron los más efectivos para conseguir distintos compuestos (metabolitos secundarios) contenidos en la hierba del manso, los cuales poseen actividad antimicrobiana y anticancerígena.

Mediante los experimentos se comprobó que en las hojas de la planta existen compuestos con actividad biológica, no obstante, la mayor concentración de metabolitos secundarios se ubica en la raíz. Por ello los estudios se centraron en esa parte de la hierba.

Entre otros metabolitos, en la raíz se encontraron quercetina, hesperidina y algunos ácidos fenólicos como el clorogénico y el cafeico. Aunque el conjunto de metabolitos secundarios otorga propiedades medicinales a la planta, el sestiquerpeno, llamado Xantorrizol, es el único que sólo se halla en la raíz, tiene mayor presencia que los demás compuestos y posee actividad biológica anticancerígena.

Técnicas analíticas

Una técnica analítica es el medio que se emplea para realizar un análisis químico y determinar la concentración de un compuesto o elemento determinado. Estos estudios de laboratorio son útiles para identificar la estructura, composición y cantidad de una sustancia con amplio grado de exactitud.

Para cerciorarse de la presencia de los metabolitos en la raíz de la planta del manso, la maestra Navarrete Carriola aplicó técnicas analíticas como la Cromatografía Líquida de Ultra Rendimiento (UPLC, por sus siglas en inglés) y la Cromatografía de Líquidos, ambas acopladas a la Espectrometría de masas.

Compuestos semisintéticos

Existen reportes de estudios anteriores que han corroborado que el compuesto Xantorrizol, que se identificó en la raíz de la planta del manso, posee actividad citotóxica contra células Kappa B (kB) –precursoras de células tumorales–. Además, dicho metabolito posee una actividad antifúngica.

“Este conocimiento científico contribuye a elucidar el uso etnobotánico que se le da a la planta contra cánceres, como el de esófago y de piel, así como para tratar el pie diabético”, advirtió.

Por ello, en la siguiente etapa del proyecto, y como parte de su trabajo de tesis de doctorado, la joven investigadora buscará generar compuestos semisintéticos derivados de los metabolitos secundarios. De esa manera se contribuirá al cuidado de esta planta, la cual crece en regiones de bosque de pino y roble en la zona centro del país.



Además de la conservación de ese recurso natural, la investigación se enfocará a potenciar la actividad biológica, mediante nuevas moléculas que se planea obtener a partir de los metabolitos secundarios, así como explorar propiedades antibacterianas y antiparasitarias que evaluarán mediante ensayos *in vitro*.

Colaboraciones

Debido a que el desarrollo científico no puede concebirse como un proyecto aislado, la maestra Diana Navarrete realiza la síntesis de los compuestos en la Universidad de Texas, en San Antonio. Además, se establecerá colaboración con otros científicos para la valoración de los ensayos *in vitro*.

“La obtención de nuevos compuestos semisintéticos a partir de metabolitos secundarios abre el camino a otras líneas de investigación de ésta y otras plantas, ya que es necesario generar nuevos tratamientos para diversas enfermedades y buscar, sobre todo, que éstos tengan el mínimo de efectos secundarios en el ser humano”.





RESIDUOS DE CÚRCUMA PARA GENERAR ADITIVOS FUNCIONALES

Claudia Villalobos

El Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA) Tlaxcala del Instituto Politécnico Nacional (IPN) responde a la imperiosa necesidad de aplicar el conocimiento básico y fomentar la innovación de la mano del sector industrial, con el propósito de enfrentar los desafíos que demandan los nuevos requerimientos.

Para ello, imparte los programas de Maestría y Doctorado en Biotecnología Productiva, los cuales, además de contribuir a impulsar el desarrollo científico y tecnológico, se orientan a generar investigación e innovación biotecnológica entre esta casa de estudios y la industria con proyección económica y comercial.

Vinculación

Como producto de estos programas de estudio y debido a la vinculación establecida entre en el CIBA Tlaxcala y la empresa Alteca S.A. de C. V. –enfocada a la producción de aditivos para alimentos–, se inició un proyecto



👍 Erik Ocaranza Sánchez, catedrático y científico del CIBA Tlaxcala (primero de la fila con lentes) lidera la investigación

orientado a conservar intactas las propiedades de la *Cúrcuma longa* para generar aditivos a partir de este tubérculo.

El doctor Erik Ocaranza Sánchez, quien lidera la investigación, refirió que durante los procesos de deshidratación y molienda de la cúrcuma se generan residuos líquidos. “Al estudiar esos efluentes nos percatamos de que contienen altas concentraciones de curcumina, componente básico de este tubérculo que posee propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, incluso en mayor cantidad que aditivos comerciales. Por lo anterior, decidimos aprovecharlos para elaborar a partir de ellos aditivos para alimentos y ofrecer al público productos funcionales de alta calidad”, precisó.

El profesor-investigador del CIBA Tlaxcala destacó que bajo este modelo de investigación es posible atender los requerimientos de la empresa, pero además se contribuye a la generación de nuevo conocimiento y a la formación de estudiantes de maestría y doctorado, quienes se involucran de tal manera en los procesos de producción que tienen la facilidad de incorporarse laboralmente en esa industria. “Actualmente se encuentran trabajando en la empresa ocho jóvenes egresados y tres más realizan ahí sus trabajos de tesis de maestría”, agregó.

Antioxidantes

Consumir antioxidantes es benéfico para la salud porque juegan un papel importante en la reducción de radicales libres que se producen durante la oxidación en los procesos biológicos dentro del organismo. De esa forma se evita el deterioro celular, lo cual es uno de los mecanismos para prevenir enfermedades relacionadas con el estrés oxidante.

Los politécnicos validan las aplicaciones funcionales que podría tener el compuesto como aditivo en yogurt, leche, productos de repostería y botanas

La curcumina es un compuesto rico en polifenoles (antioxidantes) que está presente en la cúrcuma. Existen reportes científicos de que bloquea uno de los factores metabólicos que promueven la inflamación, por lo que coadyuva a reducir los efectos de algunas enfermedades como la osteoartritis o el síndrome metabólico. Debido a que contribuye a eliminar los radicales libres, la curcumina es benéfica tanto para personas con ciertas dolencias, como para quienes gozan de buena salud.

Para identificar los compuestos antioxidantes, las variantes y el grado de la actividad protectora de cada uno de ellos, los investigadores aplican técnicas de espectroscopía infrarrojo por Transformada de Fourier (FTIR), así como Espectrometría de masas de resonancia de ciclotrón de iones por transformada de Fourier (FT-ICR MS).

El equipo de investigación actualmente valida las aplicaciones funcionales que podría tener el compuesto como aditivo en distintos alimentos como yogurt, leche, productos de repostería y botanas, con el propósito de incorporarlos a éstos y aportar sus beneficios en forma masiva a los consumidores.

Trabajo en equipo

Otra de las ventajas del binomio academia-industria es que las capacidades para desarrollar los estudios se multiplican. En este caso, una parte del proyecto se realiza en los laboratorios del centro de investigación politécnico, en tanto las pruebas y validación se llevan a cabo en la planta piloto y en los laboratorios de la empresa.

“Actualmente se realizan distintas pruebas en la planta de la industria y esperamos que en menos de un año se pueda realizar la transferencia de tecnología y ya podamos contar con algunos productos”, señaló el doctor Ocaranza Sánchez, quien además sostuvo que este tipo de programas promueve la participación en el desarrollo de ciencia y tecnología aplicada con alto grado de innovación e impacto para la sociedad que lo consume.



la generación de proyectos con enfoque de mercado”.

Comentó que el impulso que se ha dado en el Politécnico a la conformación de redes de investigación ha permitido impulsar la investigación multidisciplinaria. “En nuestra línea de investigación tenemos colaboración con investigadores de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (Upibi), del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD), del Centro Mexicano para la Producción más Limpia (CMP+L) y de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE)”.

Asimismo, sostiene colaboración con universidades circunvecinas al centro de investigación, como la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Universidad Autónoma de Tlaxcala, lo cual permite enriquecer las investigaciones, cuyos resultados finalmente permean a la sociedad.

“Esa vinculación, además permite a los estudiantes contar con una formación integral debido a que los proyectos se llevan a cabo con base en las necesidades de la población, pero también implica un análisis de mercado, lo cual cambia el modo de ver la investigación al visualizar su impacto y aplicación comercial con beneficio social”, advirtió.

para que cada especialista aporte su experiencia y a la vez se establezcan alianzas con la industria para contribuir a

Consideró que en la actualidad no se debe concebir a la investigación como tarea aislada. “Es imprescindible integrar la cooperación interdisciplinaria



AUMENTARÁ IPN COOPERACIÓN CON UNIVERSIDADES DE FRANCIA

Enrique Soto

"Con el propósito de posicionar la cooperación científica al más alto nivel para atender desafíos globales y de desarrollo sostenible, el Instituto Politécnico Nacional (IPN), a través del Consejo Estratégico Franco Mexicano, ampliará su vinculación con universidades y centros de investigación de Francia", aseveró el director general del IPN, Arturo Reyes Sandoval.

Al participar en el Foro Franco Mexicano sobre la Cooperación Universitaria y Científica: "Balance, Desafíos y Perspectivas" –organizado por la Embajada de Francia en México, el Instituto Francés de América Latina (IFAL) y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)–, Reyes Sandoval afirmó que el Consejo Estratégico Franco Mexicano permite la articulación de proyectos científicos y empresariales con el apoyo de ambos gobiernos.

"Una de las prioridades de este consejo es la vinculación entre las Instituciones de Educación Superior (IES), la industria y el gobierno, para impulsar proyectos prioritarios de interés común que requieran un seguimiento de alto nivel", puntualizó.

Reiteró que uno de los aspectos prioritarios del Politécnico es la internacionalización, en la cual los proyectos de investigación tienen una alta prioridad. "La innovación, la vinculación con empresas, los proyectos científicos y la movilidad son cuatro áreas que nosotros queremos fortalecer en el IPN", acentuó.

El titular del Politécnico explicó que dentro del programa de movilidad académica del IPN, el segundo país del cual se reciben más estudiantes es Francia. Resaltó la colaboración que sostiene el Politécnico con el Instituto Pasteur de París, la Universidad La Sorbona y la Universidad Claude Bernard de Lyon, para realizar intercambios académicos y de investigación.

Subrayó que una de las prioridades del Politécnico es la vinculación con empresas francesas que se encuentran en México. "Estamos por firmar un convenio con una empresa francesa que produce aviones y partes de aeronaves para todo el mundo y se encuentra aquí en México (Querétaro y Chihuahua)", informó.

"El IPN también trabaja para fortalecer los diplomas dobles, las escuelas de verano y estancias académicas para robustecer las habilidades blandas como el liderazgo", indicó Reyes Sandoval.

El director general del Politécnico expresó: Tenemos convenios con universidades que permiten que estudiantes franceses pasen un semestre con nosotros estudiando algunas materias que les toman en cuenta en sus instituciones de origen; esto les permite una inmersión en la cultura mexicana y en áreas de la tecnología, la ciencia y la ingeniería.

Resaltó que el Politécnico es el brazo tecnológico del Gobierno de México y atiende una población de 216 mil estudiantes. También señaló que el IPN es la segunda institución que más patentes genera en México, pero el reto es licenciarlas para acercarlas a la industria.

"Esta casa de estudios cuenta con 20 centros de investigación de calidad internacional, uno de ellos el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar), que se localiza en el Mar de Cortés, en Baja California Sur, considerado como el acuario más grande del mundo", refirió Reyes Sandoval.



Una de las prioridades del IPN es la vinculación con empresas francesas que se encuentran en México



En el evento, Arturo Reyes Sandoval, titular del IPN, afirmó que una de las prioridades del consejo estratégico es la vinculación entre las IES, la industria y el gobierno



En la mesa redonda denominada: "Prioridades científicas y dimensiones de la cooperación Franco-Mexicana", los ponentes expresaron la necesidad de ampliar las redes de investigación científica entre ambas naciones, para ofrecer respuestas a fenómenos como el calentamiento global, los océanos, la salud y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, entre otros.

En el evento participaron la directora general del Instituto francés de Investigación para el Desarrollo (IRD), Corinne Brunon-Meunier; el director general para las Ciencias del Centro Nacional para la Investigación Científica (CNRS), Alain Schuhl, y el vicepresidente de la Universidad La Sorbona, Guillaume Fiquet, así como la rectora de la Universidad Autónoma de Nayarit, Norma Liliana Galván Meza, quien fungió como moderadora.



El IPN, a través del Consejo Estratégico Franco-Mexicano, ampliará su vinculación con universidades y centros de investigación de Francia

IMPULSARÁN IPN Y MUFRAMEX MAESTRÍAS COMUNES

Enrique Soto

Con el objetivo de promover maestrías comunes, la movilidad estudiantil, estancias de docentes, así como la enseñanza y aprendizaje de los idiomas español y francés, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) se sumará al Campus Internacional de las Transiciones, proyecto coordinado por la Casa Universitaria Franco-Mexicana (Muframex-Maison Universitaire Franco Mexicaine).

El director general del IPN, Arturo Reyes Sandoval y el titular de Muframex, Emmanuel Eveno, acordaron formalizar un Convenio General de Colaboración, para que estudiantes politécnicos de nivel maestría participen en especialidades enfocadas a problemáticas a las que se enfrentarán las sociedades mexicana y francesa en el futuro.



El IPN se sumará al Campus Internacional de las Transiciones, proyecto coordinado por la Casa Universitaria Franco-Mexicana



Los programas académicos tendrán un tronco común interdisciplinario en el primer año de formación y estudios de especialización temática en el segundo año; los alumnos deberán tener un dominio básico de la lengua francesa.

“La internacionalización del Politécnico tiene como objetivo primordial fortalecer vínculos con diferentes países y Francia es una de las naciones con las que esta casa de estudios tiene mayor cantidad de intercambio de estudiantes”, subrayó Reyes Sandoval. Enfatizó que la internacionalización es un proyecto central del IPN, no sólo por la movilidad estudiantil, sino por el desarrollo de investigación e innovaciones.

El titular del IPN afirmó que Muframex cuenta con el Politécnico para apoyar el proyecto del Campus Internacional de las Transiciones y ofreció la infraestructura

de las unidades académicas del IPN, localizadas en las entidades del país, para que la Casa Universitaria Franco-Mexicana pueda tener una representación en México.

Sostuvo que el Centro de Lenguas Extranjeras (Cenlex) del IPN atiende a 16 mil estudiantes mediante la enseñanza de 12 lenguas extranjeras y, una de ellas, es el francés que cursan alrededor de 2 mil 800 alumnos.

Por su parte, el director de Muframex, Emmanuel Eveno, indicó que el Campus Internacional de las Transiciones es una alianza con las universidades e Instituciones de Educación Superior de México y Francia. Resaltó que las maestrías abordarán temáticas como transiciones energéticas, ecológicas, sanitarias y alimentarias, entre otras.

Reconoció que el desafío del proyecto radica en formar expertos que el día de mañana deberán gestionar las transiciones para las instituciones municipales, los gobiernos y las grandes empresas. “El primer año los estudiantes permanecerán en sus campus de origen y en el segundo año viajarán a Francia y viceversa”, detalló.

Otro proyecto entre el Politécnico y Muframex es la creación de Escuelas de Verano, en las que estudiantes de maestría abordarán temáticas urbanas, para lo cual este organismo francés se encargaría de la alimentación y estancia, y el IPN del traslado.

En su momento, la coordinadora de Proyectos Estratégicos del IPN, María del Carmen Villegas Hernández, acentuó: “Hay una gran cercanía entre



México y Francia; tenemos muchos estudiantes y profesores que viajaron a su país para estudios de posgrado y regresaron a México”. La funcionaria solicitó el apoyo de Muframex para que el Politécnico instale una Oficina de Internacionalización en Francia.

Es importante mencionar que Muframex es una institución bilateral creada en 2004 al servicio de la cooperación universitaria y científica. Nace como un proyecto franco-mexicano que busca la cooperación internacional entre instituciones educativas y de investigación. Este organismo está vinculado administrativamente a la Universidad de Toulouse.



La internacionalización es un proyecto central del IPN por la movilidad estudiantil y el desarrollo de investigación e innovaciones

👉 Francia es una de las naciones con las que el IPN tiene mayor cantidad de intercambio de estudiantes

CREAN EN ESCOM ROBOT MENSAJERO AUTÓNOMO



👍 Guillermo Ramírez Olvera y Edmundo Josué Sánchez Méndez, Ingenieros en Sistemas Computacionales de la Escom

Adda Avendaño

Los avances tecnológicos en robótica han optimizado la productividad de empresas públicas y privadas en todo el mundo al proporcionar herramientas de vanguardia para una variedad de industrias que buscan transferir algunas actividades de los seres humanos hacia las máquinas, como sucede hoy en día con la mensajería y entrega de paquetes.

Ante esta realidad, Guillermo Ramírez Olvera y Edmundo Josué Sánchez Méndez, Ingenieros en Sistemas Computacionales egresados de la Escuela Superior de Cómputo (Escom), del Instituto Politécnico Nacional (IPN), desarrollaron a *MemOso*, un robot autónomo capaz de trazar su propia ruta para entregar paquetes con un destinatario específico, el primero en su tipo, cuyo motor de ruteo está basado en un autómatas celular.

Desarrollo del prototipo

Con la asesoría de los doctores Genaro Juárez Martínez, de la Escom y Luz Noé Oliva Moreno, de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo (UPIIH), en coordinación con el profesor Andrew Adamatzky del Unconventional Computing Lab (UCL), de la Universidad



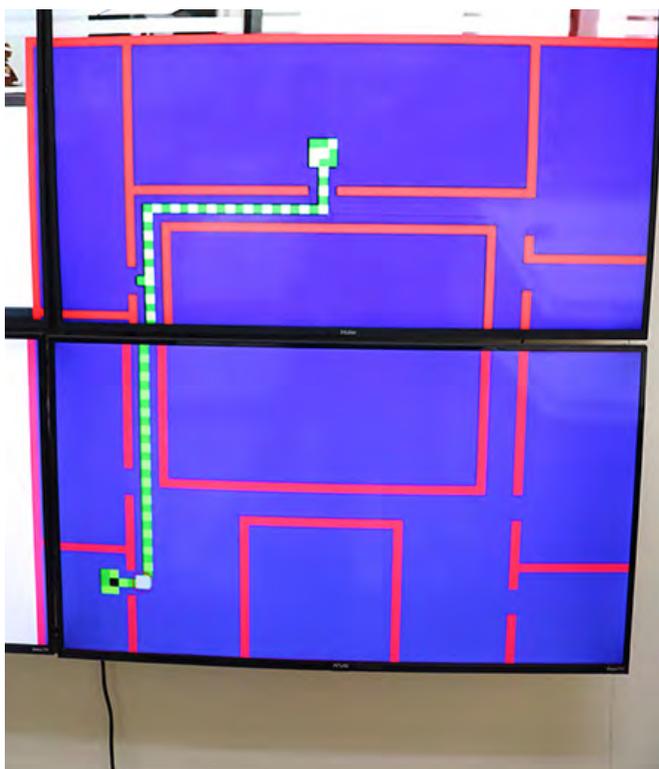
👍 El robot cuenta con una "caja de seguridad" de acrílico transparente para trasladar documentos y paquetes

del Oeste de Inglaterra, los jóvenes politécnicos retomaron un modelo elaborado con anterioridad, como esqueleto, y realizaron una serie de mejoras.

La arquitectura del robot *MemOso* es una especie de cubo con dimensiones de 60 centímetros de cada lado, cuatro ruedas, una "caja de seguridad" de acrílico transparente con servomotor, colocada sobre la parte superior para trasladar documentos y paquetes. Al interior, motores de corriente directa –utilizados en los carros de juguete que pueden conducir los niños–, controladores y sensores ultrasónicos, además de un giroscopio para calcular sus cuatro tipos de movimiento: avance, retroceso, giro a la derecha o a la izquierda.

MemOso cuenta con su propio sistema web, en el que los usuarios pueden solicitar el servicio de mensajería, el cual, por el momento, es exclusivo para el primer piso del edificio de gobierno de la Escom, mismo que cuenta con distintas áreas de oficina. Ahí deben colocar la ubicación y el correo electrónico del destinatario, el cual será el único que podrá abrir la caja de acrílico con su contraseña, una vez que llegue el robot mensajero al lugar indicado.

"Para lograr que el mensajero detecte los obstáculos y sea capaz de reconfigurarse para trazar una ruta en tiempo real fue necesario desarrollar un algoritmo basado en un hongo denominado *Physarum Polycephalum*, cuyo estudio y descripción biológica la realizó el profesor Adamatzky, en Inglaterra y su traducción como autómatas celulares, se hizo en la Escom", informó Edmundo Sánchez.



👍 *MemOso* es un robot repartidor autónomo capaz de trazar su propia ruta para la entrega de paquetes

Physarum Polycephalum

Este robot funciona con inteligencia artificial, dado que los jóvenes desarrollaron el algoritmo de enrutamiento bionspirado en un hongo llamado *Physarum Polycephalum*, un organismo unicelular capaz de construir caminos de manera paralela y en todas direcciones, para buscar alimento, y de esta forma construir redes a fin de explotar nuevos recursos que lo abastezcan.

Las condiciones en las que crece el organismo generalmente son húmedas, en áreas tropicales o bosques templados, especialmente sobre las cortezas en descomposición. En la naturaleza tiene la función de descomponer, reciclar nutrientes y transportar energía a la red trófica, al ser consumido por insectos. Su comportamiento contiene como características principales la exploración y el transporte de nutrientes.



👍 Creadores del robot con asesor Genaro Juárez Martínez, de la Escom

Se le considera como un sistema complejo porque la interacción de los elementos primitivos conduce a comportamientos emergentes de gran escala que no son fáciles de predecir aun repitiendo las mismas condiciones iniciales del sistema, por lo que su dinámica global conduce a una conducta colectiva y autoorganización.

"Intentamos tomar su comportamiento, que es realmente fascinante porque con pocas reglas, el autómatas celulares puede modelar algo tan complejo como son las rutas, tantas como sean necesarias, dependiendo de los nutrientes que haya en el camino, a los que rodea para formar redes semejantes a rutas de transporte", indicó Guillermo Ramírez.

Añadió que, desde hace algunos años, científicos británicos y japoneses estudiaron la estrategia de crecimiento de este moho, que al alimentarse crece y se fusiona para propagarse en una red, conducta que los científicos incorporaron en una fórmula matemática para aplicarla al desarrollo de rutas. De hecho, el modelo se probó con éxito al simular la red del metro de Japón y de México; en una investigación del doctor Genaro

Juárez se utilizó para modelar el trazado de las rutas en las carreteras de México y también para modelar la movilidad de los migrantes mexicanos a los Estados Unidos Americanos.

Para cargar el algoritmo usaron una Raspberry Pi, especie de pequeña computadora, con un sistema operativo en chip, desde donde el robot calcula la mejor ruta o hace los ajustes si en el camino se encuentra con algún obstáculo. Además de controlar desde ahí el protocolo de seguridad para la entrega de paquetes.

Tres prototipos en uno

El Proyecto Terminal “Modelado del *Physarum Polycephalum* con autómatas celulares para el enrutado de robots mensajeros”, con el que los jóvenes se titularon como Ingenieros en Sistemas Computacionales, fue desarrollado bajo la Metodología de Prototipos, es decir, el trabajo se dividió en tres partes:



1 El modelado del comportamiento del *Physarum Polycephalum* con autómatas celulares como un simulador



2 La interfaz para que los usuarios puedan hacer uso del robot



3 El robot con sensores para la detección de obstáculos y la creación de las rutas generadas mediante el algoritmo bioinspirado

En conjunto, *MemOso* (Combinación del nombre y sobrenombre de los creadores: Memo, por Guillermo y Oso, sobrenombre de Edmundo), propone un nuevo modelado del *Physarum Polycephalum*, el cual hace uso de un autómata celular mediante la Vecindad de Moore, que se define como el conjunto de las ocho celdas que rodean a una central, en un enrejado cuadrado de dos dimensiones, mismo que garantiza encontrar al menos una ruta dentro de un universo de posibilidades.

La construcción de este robot, que involucró la solución de un problema de electrónica, mecatrónica y programación, forma



El autómata posee un giroscopio para avanzar, retroceder, girar a la derecha y a la izquierda

parte de un proyecto del Artificial Life Robotics (ALIROB), de la Escom, que tiene por objetivo emplear proyectos basados en inteligencia artificial, sistemas complejos y sistemas dinámicos para ser implementados en robots de bajo costo.

Autómata celular

Es un modelo matemático y computacional para un sistema dinámico que evoluciona con el tiempo en pasos discretos, para lo cual emplea una regla de evolución con variables llamadas células que cambian de estado o valor de acuerdo con el criterio de las células vecinas a partir de una configuración inicial para generar comportamientos complejos partiendo de elementos o reglas simples.

MemOso es un robot de bajo costo que puede cargar hasta cinco kilogramos de peso y ha sido utilizado con éxito en la dirección de la Escuela Superior de Cómputo, por lo que sus creadores ya trabajan en su patente.

Para mayor información consultar

Proyecto del Artificial Life Robotics Lab:

<https://www.comunidad.escom.ipn.mx/ALlwrOB>

Páginas de MemoSo:

<https://www.comunidad.escom.ipn.mx/ALIROB/MemOso/>

<https://www.youtube.com/watch?v=reyo0fs854s>

Centro Mexicano para la Producción más Limpia



MAESTRÍA EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

POSGRADO CONSOLIDADO



Prevencción y
control de la
contaminación

Energía

Dr. Ignacio Elizalde Martínez
Coordinador

Modalidad Escolarizada

Tiempo parcial o completo



CONACYT

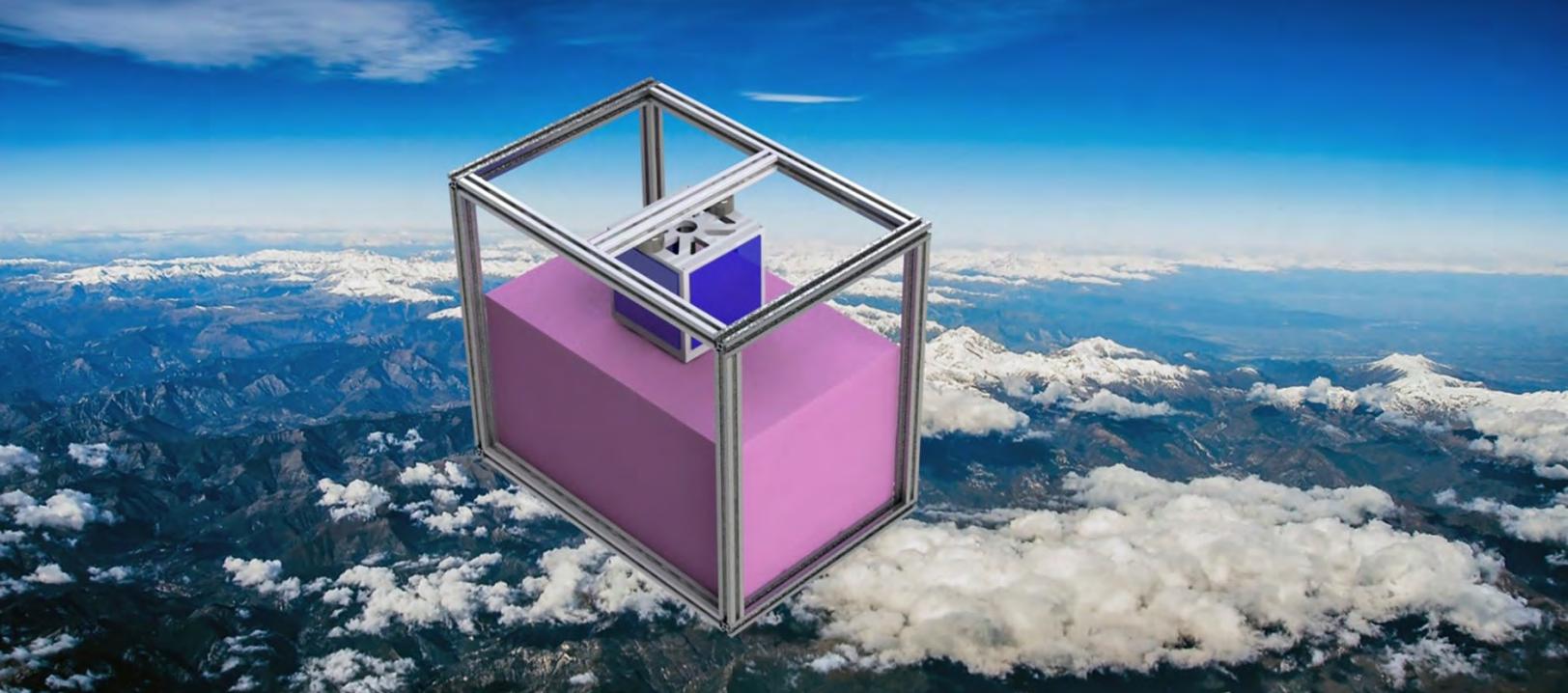
ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA.



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"



👍 El lanzamiento de la plataforma se llevará a cabo desde la base de Fort Sumner, en Nuevo México, Estados Unidos

REALIZARÁ IPN CUARTO VUELO A LA ESTRATÓSFERA CON LA NASA

Zenaida Alzaga

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) prepara la cuarta misión FY23-FTS a bordo del módulo EMIDSS-4 (*Experimental Module for the Iterative Design for Satellite Subsystems version 4*) a la estratósfera por invitación de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés).

Se prevé que el lanzamiento de la plataforma se lleve a cabo desde la base de Fort Sumner, Nuevo México, Estados Unidos, en la primera quincena de agosto, y tenga una duración de seis horas y alcance una altitud de 34 kilómetros.

El IPN fue elegido por la NASA como "misión o carga de oportunidad" por las evaluaciones y resultados obtenidos desde el primer vuelo suborbital en 2019, además porque que el instrumento satisface los estándares de la agencia espacial estadounidense y está vinculado a proyectos espaciales en curso.



👍 Mario Alberto Mendoza Bárcenas, investigador del CDA y líder del proyecto



El doctor Mario Alberto Mendoza Bárcenas, investigador del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) y líder del proyecto, informó que luego de un proceso de revisión y evaluación técnica de la propuesta, el Politécnico recibió la invitación formal para participar con el EMIDSS-4 en la campaña de otoño del Programa de Globos Científicos.

En la próxima misión del EMIDSS-4 se llevarán a cabo ensayos de operación de dos nuevas computadoras a bordo, el monitoreo de variables ambientales estratosféricas, como temperatura del aire, humedad, campo magnético y presión, así como la instalación de un modelo de satélite tipo Cubesat (10x10x10) que contendrá paneles solares y será desarrollado a partir de impresión en 3D.

Lo anterior, representa una nueva oportunidad para continuar realizando pruebas y ensayos con instrumentación aeroespacial diseñada e integrada en México, particularmente en el desarrollo de computadoras para vehículos aeroespaciales basadas en microcontroladores de grado comercial, las cuales podrían ser utilizadas a futuro a bordo de satélites de exploración científica y demostración tecnológica.

En el próximo vuelo participarán expertos encabezados por el IPN, el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO).

Mendoza Bárcenas indicó que los resultados obtenidos del EMIDSS-4 permitirán reforzar el diseño conceptual de la instrumentación para la misión espacial "TEPEU-1" que impulsa el Politécnico, así como el "ITESAT-1" en fase de diseño en el ITESO.



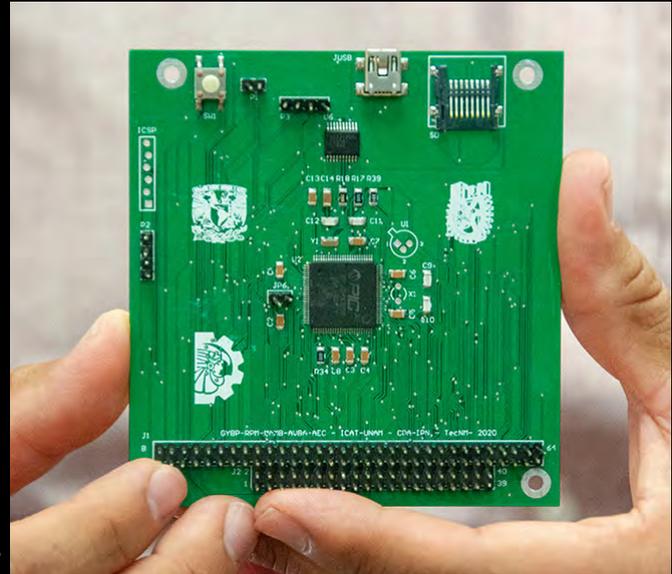
La misión del Politécnico tiene como objetivo estudiar las regiones medias de la ionósfera, su relación con el clima espacial y los precursores sísmicos, los cuales requieren de una serie de sensores e instrumentos tecnológicos que serán validados previo a la puesta en órbita del artefacto.

El científico explicó que el EMIDDS-4 estará integrado por dos computadoras de vuelo: una de ellas llevará a cabo el control lógico de las tareas que desempeñará el vehículo que desarrollan con microcontroladores de grado comercial (tipo cots) para probar las condiciones del espacio cercano, donde no existe alta radiación solar, prevalecen bajas temperaturas y presión cercana al vacío.

La estructura del artefacto será hexagonal, fabricada en su mayor parte por perfiles de aluminio donde estarán instalados, en su interior, los componentes tecnológicos; medirá 36x40x36 centímetros, con un peso aproximado de 12 kilogramos, la cual estará protegida por materiales termoplásticos para soportar el ambiente espacial.

Las computadoras se conectarán a sensores internos y externos del módulo para verificar su consumo de energía, su autonomía y las condiciones mecánicas; utilizará baterías de alto desempeño de níquel y cadmio recomendadas por la NASA, y que pueden trabajar en intervalos de temperaturas muy amplios.

Mendoza Bárcenas expuso que los investigadores del TESO llevarán en la misión una computadora basada en un microcontrolador industrial del sector automotriz de uso rudo para la percepción remota y captura de imágenes del Bosque de la Primavera en el estado de Jalisco, para que, a partir de su análisis, se generen estrategias encaminadas a la mitigación de riesgos de incendios forestales.



El EMIDDS-4 estará integrado por dos computadoras de vuelo, una de ellas llevará a cabo el control lógico de las tareas que desempeñará el vehículo

Agregó que en la cuarta misión a la estratósfera tienen el apoyo de las empresas AG Electrónica, la cual proporciona materiales electrónicos para el ensamble de las tarjetas electrónicas; de Prime Glitch (cooperativa conformada por alumnos de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Culhuacán), que manufactura los elementos estructurales del aparato.

También se sumó una empresa trasnacional de desarrollo de semiconductores (chips), los cuales tienen el interés de que se prueben sus componentes en condiciones del espacio cercano.

La misión del IPN tiene como objetivo estudiar las regiones medias de la ionósfera, su relación con el clima espacial y los precursores sísmicos

Doctorado en Ciencias en Sistemas Digitales

CONVOCATORIA ABIERTA PARA INGRESO EN AGOSTO 2023



citedi.mx



**Programa reconocido
por el SNP de CONACYT**
MODALIDAD ESCOLARIZADA



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

LIDERAZGO POLITÉCNICO EN MANUFACTURA DE SATÉLITES



Felisa Guzmán/Liliana García

Enfocados en la generación de ideas creativas e innovadoras mediante el uso de la tecnología espacial, un grupo de estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Ticomán, conformó el equipo *Cuauhtémoc-IPN Aerospace* dedicado al diseño y desarrollo de satélites.

A lo largo de los años, el representativo politécnico ha obtenido varias victorias en competencias nacionales e internacionales de Pico-Satélites denominados CanSat, porque todos sus componentes deben tener una dimensión que no supere una lata de refresco de 355 mililitros.

Las experiencias del equipo de la ESIME Ticomán trascienden fronteras al participar en desafíos internacionales planteados por diversas agencias espaciales en el mundo, entre ellas la Sociedad Astronáutica Estadounidense (AAS), la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA).

Entre sus más recientes triunfos destacan la competencia CanSat, que se celebra en Blacksburg, Virginia, Estados Unidos, donde obtuvieron en 2021 el primer lugar latinoamericano y, en 2022, el segundo sitio latinoamericano y decimotercero a nivel mundial.

En México lograron el primer lugar en la categoría *Comeback* del 6° Concurso Nacional de Pico-Satélites Educativos CanSat, organizado por la UNISEC (University Space Engineering Consortium), Capítulo MÉXICO, que se llevó a cabo el pasado noviembre en el Instituto Tecnológico de Puebla.

Estas justas académicas retan a los universitarios a reproducir a escala el proceso de fabricación de un satélite, desde su diseño, construcción, prueba, lanzamiento y operación.

Los prototipos del IPN integran sensores telemétricos para obtener datos de temperatura interna y externa, humedad relativa, altitud, longitud, latitud, aceleración, vibración, campo magnético, inclinación, presión, así como aceleración de ascenso y descenso.

En los concursos CanSat los estudiantes tienen el reto de reproducir a escala el proceso de fabricación de un satélite



También integran cámaras que graban la misión y un microcontrolador que activa los sistemas de liberación y desacople de los paracaídas que estabilizan la caída, además de un sistema de suspensión que amortigua el impacto del aterrizaje, este acierto les ha valido, en las diversas competencias, varios puntos de ventaja al ser los únicos satélites en aterrizar íntegros.

Con la experiencia teórica y práctica que los alumnos han adquirido durante su formación profesional, Eduardo Gutiérrez Ordaz, Francisco Emmanuel Castro Ortiz, José Pablo Estrada, Adonai Cortés Mendoza, Ibrahim Reyes Montes, Luis Alejandro Ramírez Pérez, Kenneth Aarón González Camacho y Joshua Emiliano Alamilla Jiménez, entre otros 20 jóvenes, se preparan para el siguiente reto en julio 2023 para demostrar a nivel internacional el talento politécnico.

Prototipos íntegros y funcionales

Una característica del equipo *Cuahtémoc-IPN Aerospace* es que el cien por ciento de las pruebas de desempeño las realizan previo a las competencias, lo que les garantiza prototipos íntegros y funcionales.

Aunado a ello, los estudiantes de la ESIME Ticomán también se apegan a las fases de diseño de la NASA, lo cual a futuro les permitirá aplicar en la industria esta experiencia como un plus en su formación académica.

Los jóvenes expresaron que cada desafío, el cual dura sólo unos segundos en campo, conlleva experiencia, tiempo, trabajo en equipo, planeación, pruebas, conocimiento y mucho entusiasmo.

Explicaron que el primer paso del protocolo es trabajar en los criterios de cada competencia como la misión que se debe cumplir, los mecanismos que se pueden integrar, peso, dimensiones y datos telemétricos.

Indicaron que en la etapa la PDR (Preliminary Design Review) se planea cómo dar solución a los mecanismos de estabilización de las cámaras, paracaídas, suspensión de llantas o autogiros.

Mencionaron que la tercera fase o CDR (Critical Design Review) es la manufactura e impresión de las partes que integrarán el CanSat, además de pruebas iniciales, cambios y optimizaciones de los mecanismos.

En la etapa posterior, dijeron, se evalúa el funcionamiento para garantizar que el satélite se desempeñe adecuadamente.



Detallaron que la última fase se integra en el PFR (Post Review) que es la retroalimentación o reingeniería, es decir, plasmar cómo funcionó el satélite, y si falló por qué ocurrió y cómo se puede reparar.

Ingeniería especializada

El desarrollo de satélites se divide en cuatro secciones: Mecánica, descenso, electrónica y programación, de tal forma que los alumnos pueden aportar a la fabricación de los satélites desde el área de su interés.

La parte de la mecánica, es la encargada de hacer el prototipo desde cero, es decir, el diseño de todas sus partes en impresión 3D; la de descenso se enfoca en el diseño de los mecanismos tanto de paracaídas, como de las alas deltas y aerofrenos.

En el área de electrónica se realizan todos los circuitos y tarjetas que van a alimentar los diferentes componentes. En programación, que es la parte crucial del diseño, se implementa el sistema telemétrico que recopilará los datos atmosféricos solicitados en cada misión, esa información se manda a una estación terrena para almacenarse en una base de datos.

Semillero de talento

El Laboratorio de Integración y Pruebas Aeroespaciales de la ESIME Ticomán es un semillero de talento. En sus instalaciones, creadas en la década de los 90, opera desde hace casi siete años el equipo *Cuauhtémoc*, integrado por estudiantes interesados en desarrollar proyectos aeroespaciales y en participar en concursos nacionales e internacionales.

Este sitio, en donde especialistas del IPN y de la UNAM construyeron el nanosatélite en órbita *Painani-2* que capta imágenes en infrarrojo para medir la temperatura ambiental, ofrece un espacio didáctico apto para el desarrollo de habilidades técnicas y de liderazgo.

El investigador Héctor Díaz García, responsable del laboratorio y del equipo *Cuauhtémoc*, explicó que se cuenta con tecnología para la integración de componentes que requieren un ambiente controlado en temperatura, humedad y partículas suspendidas, tales como satélites y componentes electrónicos de grado espacial.

Detalló que la infraestructura incluye una sala limpia clase 10,000 con una campana de flujo laminar clase 1,000 para que los equipos operen en un ambiente de aire altamente puro y libre de contaminación.

El especialista mencionó que el Laboratorio tiene una mesa de vibraciones en dos ejes, con capacidad de 50 kg, en la cual se simula el ciclo de vida de una estructura, que puede ser desde una cuestión espacial hasta industrial. En ella, afirmó, se llevan a cabo pruebas para confirmar que los instrumentos soportan las cargas que impone un cohete lanzador.

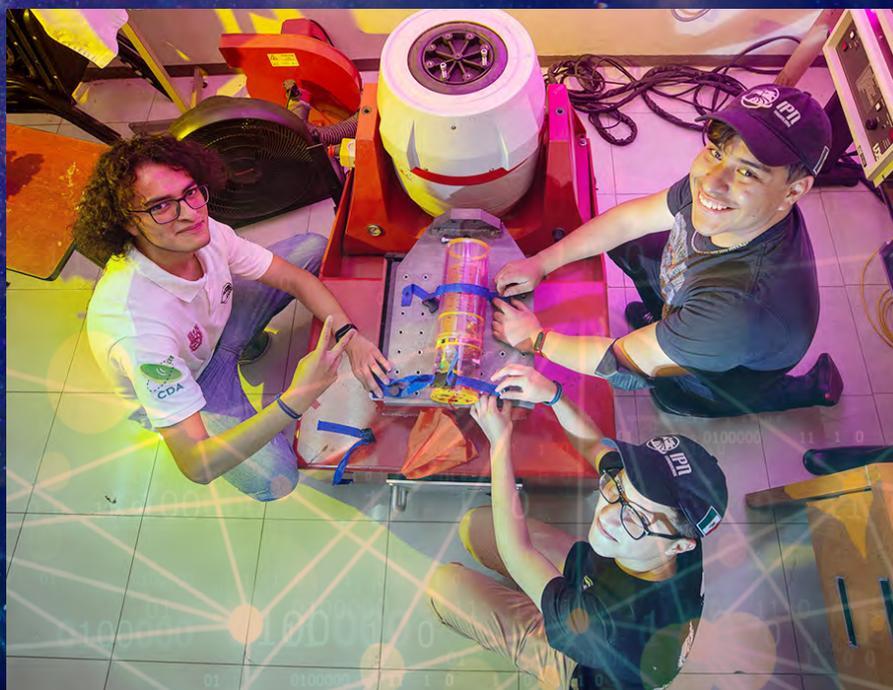
“La hacemos vibrar a diferentes frecuencias para demostrar que un dispositivo funciona y es capaz de soportar las vibraciones a las que estará expuesto durante el lanzamiento en órbita”.

Díaz García comentó que investigadores y alumnos han aportado al desarrollo de una cámara de vacío térmica, la cual se usará para simular fases calientes o frías a las que se somete un satélite en el espacio.

Por ahora, el docente refirió que solamente el Politécnico y la UNAM en su Unidad de Alta Tecnología, en Querétaro, tienen equipos para pruebas aeroespaciales, por lo que la colaboración interinstitucional ha sido fructífera.

El académico de la ESIME expresó que en el Laboratorio de Integración y Pruebas Aeroespaciales se emplean los mismos métodos de trabajo y planeación de proyectos que utiliza la NASA, lo cual representa una ventaja para los estudiantes al dotarlos de habilidades para insertarse exitosamente en el sector aeroespacial.

Añadió que el equipo *Cuauhtémoc* ha logrado año con año clasificaciones en competencias nacionales e internacionales, en las cuales sus integrantes han adquirido experiencia en la planeación, diseño, construcción y lanzamiento de satélites. “Esos conocimientos los replican con los demás miembros y los alientan a trazar nuevos desafíos”.





👍 El representativo del equipo Kukulcán logró el séptimo lugar de la categoría regular en la edición 24 de la competencia

DESTACA IPN EN COMPETENCIA SAE BRASIL AERODESIGN

Rocío Castañeda

El equipo Kukulcán, de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Ticomán, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), logró posicionarse en el séptimo lugar de la categoría regular de la 24 Competencia SAE Brasil Aerodesign, en donde destacó entre 56 equipos de ese país con una aeronave diseñada y construida en jornadas extracurriculares.

La aeronave denominada *Ba'alche' Ka'an* (Bestia del cielo, en maya), del representativo politécnico, figuró entre los diez mejores prototipos, de este encuentro, siendo esta casa de estudios, la única del país, que participa cada año en esta competencia.

SAE Brasil Aerodesign tiene el propósito de que las y los estudiantes desarrollen sus habilidades mediante el diseño de una aeronave original con especificaciones operativas y geométricas.





👍 Durante ocho meses, el equipo de la ESIME Ticomán diseñó y construyó a *Ba'alche'Ka'an*

En este encuentro estudiantil participaron: Ángel Arnau Anaya Olarte, Derek Kem Ang Serrano, Emilio Corona Ruiz, Ernesto Isidro Mateo, Enrique Aguilar Rangel, Francisco Gael Mondragón Orozco, Gema Esmeralda Martínez González, Héctor Alfonso Camarillo Romero, Leonardo Ugarte Ramírez, Silvia Teresa Ramírez Romano e Issael Arturo Terán Gutiérrez.

Parte fundamental del éxito de Kukulcán fue el desempeño del piloto Andrés Gindl, quien durante una década ha apoyado al equipo de su alma máter y está en constante retroalimentación con los integrantes del equipo de la ESIME Ticomán; también el piloto Édgar Carrillo ha contribuido a los triunfos del equipo.

En ese sentido, Issael Arturo Terán Gutiérrez, capitán del proyecto de Brasil, señaló: “quienes han formado parte del equipo comparten sus experiencias y conocimientos, porque Kukulcán se convierte en parte de nuestra vida y nos nutrimos de los logros de anteriores generaciones”.

Bestia del cielo

Con apoyos de la ESIME Ticomán como viáticos, laboratorios y un espacio en donde pueden dar continuidad a los nuevos proyectos de cada año, *Ba'alche' Ka'an* fue fabricada con fibra de carbono, madera balsa, madera lite, tubos de fibra de carbono, Divinycell y para las llantas Nylamid (por sus propiedades mecánicas), entre otros materiales donados por algunas empresas.

Mide 1.9 metros de envergadura, su altura es de .55 centímetros y soporta aproximadamente 7.5 kilogramos en acero de carga útil.

Durante la competencia, la aeronave despegó antes de los 58 metros y libró un obstáculo de 70 centímetros de altura, lo que significó un reto en cuanto a la aerodinámica y desempeño. Asimismo completó un circuito de 360 grados, ascendió, viró y descendió; además en 9 segundos concretó su descarga, posicionándose en el segundo mejor equipo en esa prueba.

Para las y los politécnicos que asistieron a SAE Brasil, la competencia representó un gran aprendizaje de conocimientos técnicos y de ingeniería, así como de esfuerzo y compañerismo.





👍 Equipo Kukulcán de la ESIME Ticomán

Por su parte, Emilio Corona Ruiz, estudiante de Ingeniería Aeronáutica y responsable del área de Aerodinámica, indicó que formar parte de la ESIME Ticomán y de Kukulcán les permite adquirir conocimientos y habilidades desde los primeros semestres, que contribuyen a su preparación profesional.

A su vez, Enrique Aguilar Rangel resaltó la importancia de aprender habilidades blandas como la comunicación, el liderazgo, la forma de abordar futuros proyectos y realizarlos de la mejor manera, "es una experiencia inolvidable y de retroalimentación entre los equipos".

Equipo organizado

La perseverancia, creatividad y pasión por las aeronaves son reforzadas con la organización del equipo, cuyos integrantes explotan sus talentos y habilidades en cada área conformada para diseñar, construir y operar cada nuevo proyecto: aerodinámica, estabilidad y control; estructuras, cargas y aeroelasticidad; eléctrica, desempeño y administración.

Las y los politécnicos se preparan ahora para la competencia 2023, en donde buscarán obtener una mejor posición, por lo que están en constante aprendizaje y retroalimentación con docentes y exintegrantes del equipo para perfeccionar sus aeronaves.



En 13 años de trayectoria de Kukulcán, ha sido la mejor posición que ha obtenido el equipo



Centro Mexicano para la Producción más Limpia

DOCTORADO EN ENERGÍA

SISTEMA NACIONAL DE POSGRADOS



MULTISEDE

- LÍNEA ENERGÍAS ALTERNAS
- LÍNEA SISTEMAS BIOENERGÉTICOS
- LÍNEA ENERGÍAS CONVENCIONALES y EFICIENCIA ENERGÉTICA



Modalidad Escolarizada

Dr. Jorge Gabriel Vázquez Arenas
Coordinador de la sede CMP+L



Tiempo completo

ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA.



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"



INDISPENSABLE DERECHO AL AGUA PARA HIGIENE Y SALUD

Adda Avendaño

“**C**on una visión centrada en las necesidades de los seres humanos, más que en la conservación de los recursos naturales, el 28 de julio de 2010, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) emitió la Resolución 64/292 que reconoce el derecho al agua potable limpia para el correcto saneamiento y salud de los más de 7 mil millones de habitantes del planeta, muchos de los cuales desconocen la condición de escasez del vital líquido”, resaltó Jacinto Elías Sedeño Díaz, investigador de la Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

No obstante, expuso, el mismo ser humano ha contaminado y alterado los ciclos de los ecosistemas acuíferos, lo que ha impactado irreversiblemente a las poblaciones de estos hábitats, las cuales merecen vivir en ambientes limpios y saludables.

“Los cuerpos de agua han sido modificados a través de presas para almacenarla, reservarla y utilizarla cuando se necesite, lo que impide su infiltración en el subsuelo y, por lo

tanto, cumplir con su ciclo natural. También se le intuba para suministrar a grandes ciudades en un proceso de trasvase, como sucede en la Ciudad de México, que se abastece del sistema Cutzamala desde la cuenca del Balsas y el agua residual se envía por la cuenca del Pánuco hasta el Océano Atlántico”, apuntó.

El biólogo por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) manifestó que la Tierra está compuesta por aproximadamente mil 386 kilómetros cúbicos (km³) de agua, de los que 97.5 por ciento es salada y sólo 2.5 por ciento es dulce.

De esta cifra, no es posible utilizar 68.5 por ciento porque se encuentra en glaciares, nieve o hielo; 30 por ciento en acuíferos y subsuelo, y sólo la pequeña porción de 1.03 es accesible en lagos, ríos o presas y esto corresponde a .0075 por ciento disponible para consumo humano.

“Si comparamos el volumen de 1 386 millones de km³ de agua, con el tamaño del planeta, resulta ser una cantidad muy pequeña. No hay más agua aprovechable y su disponibilidad



depende de la fase del ciclo hidrológico: precipitación, escurrimiento o irrigación”, explicó.

El experto en salud de los ecosistemas acuáticos detalló que el principal uso del agua potable es para la agricultura (86 por ciento), después para generar energía eléctrica (7.7 por ciento), luego para el uso industrial (4 por ciento), y para el abastecimiento humano tan sólo (2.3 por ciento).

Agregó que además de moverla de lugar a través de presas y acueductos, tampoco se le cuida adecuadamente porque se contamina con diversos residuos que la alteran. Y aunque se diga que éstos reciben un “tratamiento”, existen algunas sustancias como fármacos, hormonas y otros compuestos orgánicos que son difíciles incluso de identificar o no se puede determinar su ruta de desecho, es decir, se desconoce si llegan al subsuelo, a la atmósfera o si se quedan en el agua.

Informó que hay un sistema de gestión denominado *caudal ecológico*, el cual asegura la continuidad de los procesos ecológicos, establece una cantidad suficiente para que el cuerpo de agua no se seque y permita un manejo integrado y sostenible de los recursos hídricos y las funciones del ecosistema acuático.

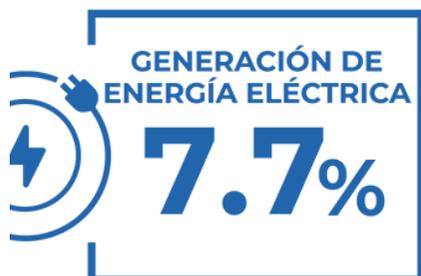
“Existe una norma mexicana vigente, la NMX-AA-159-2012, que establece el procedimiento para determinar el caudal ecológico en diferentes cuerpos de agua, además de señalar el nivel de las reservas de agua en diferentes cuencas, que buscan garantizar que la población tenga acceso al agua, la generación de energía eléctrica y el mantenimiento de las funciones de los ecosistemas acuáticos”, acotó.

El Artículo 4º de la Constitución Mexicana también decreta el derecho al agua y al igual que la resolución de la Organización de las Naciones Unidas, es un ordenamiento con una visión meramente antropocéntrica, que deja de lado a los habitantes de estos ecosistemas, quienes tienen el verdadero derecho al agua.



👉 Jacinto Elías Sedeño Díaz, investigador de la Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad

Uso del agua potable



Rehabilitar el lago de Chalco

Para enfrentar la aguda crisis hídrica que se presenta en la Zona Metropolitana del Valle de México y dotar de agua a los pobladores del sur de esta cuenca, quienes han sido marginados a lo largo de la historia, el biólogo Baruc Martínez Díaz, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), planteó la posibilidad de rehabilitar el lago de Chalco.

Expuso que el Valle de México surgió hace más de 65 millones de años, cuando se originaron las cadenas montañosas de la Sierra Nevada, las Cruces y la Sierra del Chichinautzin. El Pleistoceno medio se volvió una cuenca endorreica, sin salidas al mar, las precipitaciones pluviales crearon un gran lago, con una extensión de 16 mil 500 hectáreas que abarcaba desde Xochimilco hasta Chalco.

Al participar como conferencista invitado por la Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad del IPN, el biólogo universitario señaló que del año 900 al 1521 d. C., los grupos migratorios del norte de Mesoamérica formaron Ciudades-Estado a la orilla de ese gran lago, ubicado en la cuenca de México, que abarcaba desde Zumpango hasta Chalco-Xochimilco, pasando por Texcoco.

Pronto, la política expansionista obligó al imperio mexicano al abastecimiento de una población creciente de entre 150 mil y 200 mil habitantes, por lo que adoptaron la tecnología de las chinampas de los pueblos vecinos y ocuparon las 16 mil 500 hectáreas del lago, desde Xochimilco hasta Chalco, con una muy alta productividad.

Con el choque civilizatorio de los europeos y después de la gran inundación de la Ciudad de México, en 1602, se impone la política del desagüe y a finales del siglo XIX, bajo la influencia del terrateniente español Íñigo Noriega Lasso, el 17 de octubre de 1895, Porfirio Díaz emitió el decreto presidencial para drenar más de 9 mil 500 hectáreas del Lago de Chalco por los canales de Ayotla (Canal General), Amelinalco Atlapizahuac (Canal de la Compañía), del Sur (Río Amecameca) para desaparecer el paisaje lacustre del Valle de México.

Con el ascenso del carrancismo se realizó la repartición de ejidos ubicados en el lecho del lago de Chalco como parcelas de labor, no obstante, el monocultivo, la falta de manantiales y la nula circulación del agua de río, provocaron salitre, por lo que dejaron de ser productivas y se urbanizaron, como ocurrió con el ejido de Xico que más adelante se convertiría en el municipio del Valle de Chalco Solidaridad, el mayor asentamiento irregular humano en toda América Latina.

Al crecer las necesidades de agua de la población de la Ciudad de México, a principios de los años 80, se perforaron 14 pozos profundos en lo que se conoce como el corredor Mixquic-Santa Catarina, esto ocasionó el hundimiento del suelo en esta zona a un ritmo de 40 centímetros y el encharcamiento de unas mil 200 hectáreas por el agua de lluvia.

Después de un siglo de castigo ecológico para esta parte de la cuenca de México, existen dos opciones: urbanizar y vender la tierra o rehabilitar el lago de Chalco, que ayudaría a resolver el abasto de agua para consumo humano y para el riego agrícola de los ejidos circundantes.

Esta es una decisión que corresponde a todos los ciudadanos, a los ejidatarios, a las instituciones académicas y autoridades locales y nacionales, para lo cual es necesario abrir un amplio proceso de discusión para que este proyecto se lleve a cabo en beneficio de las poblaciones originarias y vecinos de ese lugar.

**El 17 de octubre de 1895,
Porfirio Díaz emitió el decreto
presidencial para drenar más de
9 mil 500 hectáreas del
Lago de Chalco**



IPN Ayer y Hoy

133 ANIVERSARIO DEL NACIMIENTO JUAN DE DIOS BÁTIZ PAREDES

Presidencia del Decanato

Este 2 de abril de 2023 se cumplieron 133 años del nacimiento de un hombre comprometido que legó a México una de sus más grandes casas de estudio: el Instituto Politécnico Nacional, institución que dio respuesta a las necesidades educativas del pueblo mexicano posteriores a la revolución que demandaba educación, progreso y desarrollo de un país que luchaba por incorporarse a la modernidad del desarrollo industrial del siglo XX. La obra

cumbre de Bátiz fue el resultado de diversas experiencias relacionadas con la industria, la técnica y el desempeño personal en cargos públicos.

Juan de Dios Bátiz Paredes nació el 2 de abril de 1890, en Sataya, municipio de Culiacán, Sinaloa. Realizó sus primeros estudios en San José de Gracia, y en el Colegio Civil Rosales cursó la preparatoria. En 1908 ingresó al Heroico Colegio Militar, donde se distinguió como estudiante y egresó en 1912 con el grado de Teniente táctico de artillería.

Posteriormente, siendo militar, participó en varias campañas que le valieron otros tantos ascensos por su desempeño. Durante el movimiento revolucionario se unió a las fuerzas de Rafael Buelna, quien dirigía a los villistas en el territorio de Nayarit; este último participó en la Soberana Convención de Aguascalientes y dejó como encargado del gobierno de Nayarit al entonces coronel Bátiz, pero al ser derrotadas las fuerzas villistas, tuvo que salir huyendo del país (M. Calvillo, 2012).

Una vez terminado su exilio, Juan de Dios Bátiz llevó a cabo diversas actividades profesionales relacionadas con la actividad industrial, de técnicos especializados y, en particular, con la educación técnica, lo que sería de gran importancia en su vida para definir el rumbo de su esfuerzo a favor de este tipo de educación.

Desempeñó diversos cargos públicos como diputado local, federal y gobernador interino de Sinaloa. En febrero de 1931, José Manuel Puig Casauranc, su amigo, fue nombrado secretario de Educación, y Bátiz fue designado jefe del Departamento de Enseñanza Técnica Industrial y Comercial (DETIC), donde tomó medidas para que una comisión realizara una profunda crítica y revisión de la enseñanza técnica, industrial y comercial. Asimismo organizó la Federación de Escuelas Técnicas, fundada en 1931. Esta encomienda sólo duró nueve meses, suficientes para dejar un proyecto organizado y ordenado.





El 27 de febrero de 1935 ocupó, por segunda vez, la jefatura del DETIC, con la intención de crear la Escuela Politécnica Nacional, “anhelo insistente y especial del ciudadano presidente de la república Lázaro Cárdenas” (M., Calvillo, 2012).

En el mes de septiembre del mismo año, el DETIC se ocupaba del proyecto de construcción y adaptación de los edificios, así como del estudio de los programas de enseñanza que se impartirían en la Politécnica. Además se integró un consejo consultivo, “que revise todos los antecedentes sobre la materia, estudie y ahonde desde sus primeros principios las bases de integración de este Instituto y formule el programa definitivo de realización que corresponde”. Esta decisión fue ratificada por un acuerdo presidencial que autorizó la creación del Consejo Técnico de la Escuela Politécnica, integrado por diversas personalidades del ámbito académico y científico provenientes de varias dependencias y presidido por Bátiz (M., Calvillo, 2012).

Finalmente, se integró el proyecto de la Escuela Politécnica Nacional, como resultado de una ardua labor realizada en torno a la unificación de las escuelas del IPN, los planes y programas de estudio que se impartirían, los niveles que comprendería el nuevo modelo educativo, el cual fue

publicado en el periódico *El Universal*, el 1 de enero de 1936. En marzo de 1937, Bátiz le envió al presidente Cárdenas un informe donde le comunicaba la urgencia de incrementar en un millón trescientos mil pesos el presupuesto para terminar la construcción de aulas, laboratorios, talleres y albergues en el Casco de Santo Tomás.

Juan de Dios Bátiz también pensó en la comunidad estudiantil y promovió que los estudiantes de provincia tuvieran un lugar donde vivir y alimentarse lo mejor posible a través de los albergues. Aun después de dejar los cargos públicos, Bátiz no se alejó del Politécnico, en 1957 al cerrarse el internado del IPN, formó un patronato que sostuviera la Casa del Estudiante Sinaloense en la calle de Cedro 219, colonia Santa María la Ribera.

Por estas razones y muchas más, la comunidad politécnica rinde un homenaje permanente a la memoria del gran fundador del Instituto Politécnico Nacional.

Referencia: Calvillo, M. (2012) Juan de Dios Bátiz, *El Cronista Politécnico*, Nueva Época, Año 13, número 52, enero-marzo de 2012, pp. 22-24

Maestría en Ciencias en **Sistemas Digitales**

CONVOCATORIA ABIERTA PARA INGRESO EN AGOSTO 2023



citedi.mx



**Programa reconocido
por el SNP de CONACYT**
MODALIDAD ESCOLARIZADA



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"



EXPO POSGRADO

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



UBICACIÓN



OFERTA EDUCATIVA



DIRECCIÓN
DE POSGRADO

MAYO
29-30
2023

9:00 a 17:00 horas

55 5729 6000, Ext. 50504

SEDE

Dirección de Servicios Empresariales
y Transferencia Tecnológica;
Edificio *Adolfo Ruiz Cortines*,
Av. Wilfrido Massieu s/n, Unidad
Profesional Adolfo López Mateos,
Gustavo A. Madero, 07738, CDMX.

INVITADOS

- CENEVAL EXANI III
- Dirección de Educación Superior
- Dirección de Formación de Lenguas Extranjeras
- Dirección de Relaciones Internacionales

**¡Ven y conoce la oferta académica
que tenemos para ti!**

www.ipn.mx/posgrado/



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

