

aleph, tiempos de reflexión

En México, la UAM es pionera en técnica de remoción de arsénico en suelos

Directorio

Dra. Yadira Zavala Osorio
Rectora

Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas
Secretario de Unidad

Dr. José Luis Hernández Ávila
Coordinador Académico de Unidad

Dr. Rafael Escarela Pérez
Director de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería

Dr. Jesús Manuel Ramos García
Director de la División de Ciencias Sociales y Humanidades

Mtra. Areli García González
Directora de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

Mtro. Víctor Gómez Quintero
Coordinador de Extensión Universitaria

DCG Edgar Erasmo Barbosa Álvarez Lerín Jefe de la Sección
de Información y Divulgación

Lic. Juan Manuel Tirado Juárez Reportero

Lic. Ivette Gabriela Lozano Flores Reportera

Lic. Ohemir Yáñez Martínez Reportero

Mtro. Santiago Sánchez Cuaxospa Reportero

Lic. Isabel Martínez Martínez Correctora

Lic. María Margarita Huerta Jurado Analista y redactora documental

DCG Roxana Sánchez Rodríguez Diseño gráfico

DCG Josefina Rojo Zavaleta Diseño gráfico

Lic. María Guadalupe Salazar Mondragón Técnico editorial

Nelly Ramos López Secretaria



Consulta la versión electrónica en:
www.azc.uam.mx/publicaciones/aleph
Blog:
<https://aleph.azc.uam.mx/>

aleph, tiempos de reflexión

Contenido

Ciencia en la UAM

Presentes en el Día y Noche Iberoamericana
de las y los Investigadores. 3

Casa abierta al pensamiento

La educación media superior,
un reto para la administración educativa. 5

Prácticas profesionales en CyAD 7

Un CICyT más que gana un espacio físico 8

Posgrado de CyAD da solución a un problema
de discapacidad motriz 9

Vigilantes del planeta

Espacio social, intercambio de saberes y experiencia; una gran
plataforma para el alumnado de la División de CSH 11

Acciones de la UAM y de la PTAR ante la escasez de agua 13

En México, la UAM es pionera en técnica de remoción
de arsénico en suelos 16

Captación de agua de lluvia, una alternativa viable
a la problemática de abastecimiento en la CDMX 18

Síguenos en nuestras redes sociales





Presentes en el Día y Noche Iberoamericana de las y los Investigadores

Por Juan Manuel Tirado Juárez

Hace unas semanas, cientos de alumnas y alumnos de nivel medio superior y algunos de secundaria e incluso de primaria, acompañados por sus maestros y algunas madres y padres de familia, asistieron de manera grupal e individual a esta sede académica para participar de las actividades preparadas con motivo de las *Jornadas del Día y la Noche Iberoamericana de las y los investigadores, UAM 2024*.

Durante varias horas estuvieron en contacto con profesores y en ocasiones con alumnos de licenciatura y de posgrado, para conocer de cerca una pequeña muestra de las investigaciones y actividades que realizan en este campus sus tres divisiones académicas. Además, recorrieron las instalaciones para conocer la biblioteca, los laboratorios y los stands montados por el Bufete Jurídico de la UAM, la Sección de Orientación Educativa y Servicios Psicopedagógicos y los posgrados ofertados en el plantel, entre otros.

En la inauguración del evento, organizado en coordinación con la Organización de Estados Iberoamericanos, el rector general de la UAM, doctor José Antonio de los Reyes Heredia, subrayó la importancia de abrir las puertas de la Metropolitana a la sociedad y ponerla al tanto de lo que se hace en materia de investigación, docencia y difusión de la cultura, de acercarla al conocimiento generado en sus aulas y laboratorios.

“Deseamos que las actividades preparadas inspiren a las nuevas generaciones y ofrezcan soluciones prácticas a problemas actuales en el país”, destacó. Es importante que los conocimientos y saberes se compartan con la comunidad para fortalecer el crecimiento conjunto. Así como fortalecer la confianza en nosotros como institución y considerar que la ciencia y las humanidades representan herramientas claves para el progreso y el bienestar.

El doctor de los Reyes Heredia cerró su participación reiterando que estas jornadas permiten reafirmar la misión de la Universidad, “comprometida con nuestro entorno, abierta a la crítica, al intercambio de ideas y al diálogo”, no sin antes agradecer a todas las personas e instancias participantes en la organización de las actividades; entre ellas la Dirección de Comunicación del Conocimiento (DCC) de la Rectoría General, así como la Coordinación Académica de Unidad (CAU), la Secretaría, la Coordinación de Extensión Universitaria, las Direcciones de las Divisiones y a los académicos y estudiantes participantes de esta Unidad.

En su intervención, el maestro Salvador Ulises Islas Barajas, secretario de la Unidad, en representación de la rectora, doctora Yadirza Zavala Osorio; remarcó la importancia de acercar a los estudiantes de secundaria y de bachillerato visitantes a esta sede: “es lo que se hace aquí en beneficio de la sociedad”. Así arrancaron formalmente los recorridos de los alumnos por las instalaciones del plantel.

En el edificio W, donde se hallan los laboratorios de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI), tuvieron la oportunidad de conocer las investigaciones que se hacen para desarrollar biocombustibles a través del trabajo con bacterias, hongos, vegetales, frutas, aceites de cocina, además de las que indagan en los beneficios que tienen las microalgas para la salud. En el primer piso tuvieron “un encuentro con la luminiscencia”, en donde se les describió cómo ese fenómeno ha sido útil para la vida cotidiana, lo cual se puede constatar en las pantallas de diversos tipos, como las de los teléfonos, la televisivas, las de las tabletas y las computadoras.

Asimismo, se les explicaron los experimentos orientados a revertir la contaminación ocasionada por diversas sustancias en

En total fueron 16 actividades en las que colaboraron profesores como Israel Labastida Núñez, Joan Reyes Miranda, Iván Torres Ochoa, Luis Carlos Herrera Gutiérrez de Velásco...



los suelos de cultivo, dado que éstas ocasionan daños en las plantaciones y al ser parte de la cadena alimenticia, pueden ocasionar graves daños a la salud humana.

En su recorrido por las instalaciones de la División de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD), tuvieron la oportunidad de asomarse al “desarrollo de los contenidos interactivos y lúdicos” transmitidos vía *streaming*, y también, por otro lado, conocer los trabajos en torno a la tipografía y a los tipos empleados en los materiales impresos que todavía persisten.

Cuando llegaron al Laboratorio de Inteligencia Artificial del Departamento de Administración de la División de Ciencias Sociales y Humanidades (CSH), se acercaron a los novedosos territorios de esa herramienta, así como las actividades realizadas en esa materia para conocer más de cerca sus alcances, mismos que se han plasmado, por un lado, en un libro en donde participan profesores de México y de varios países de Latinoamérica, y en otra dirección, en un proyecto para apoyar a 300 microempresas, varias de ellas emprendidas por estudiantes de este campus.

En total fueron 16 actividades en las que colaboraron profesores como Israel Labastida Núñez, Joan Reyes Miranda, Iván Torres Ochoa, Luis Carlos Herrera Gutiérrez de Velásco, Óscar Lozano Carrillo, Alfredo Garibay Suárez, entre otros. Asimismo, el profesor

Gerardo Guevara Rodríguez comentó a los visitantes servicios que ofrece a la comunidad el Bufete Jurídico, en tanto su colega César Simón López Monzalvo explicó pormenores de la Geometría de la Naturaleza y sobre los misterios del cosmos que se han ido develando.

En plática con *aleph*, **tiempos de reflexión** las maestras Arcelia Díaz y Verónica Álvarez del Conalep de Ciudad Nezahualcóyotl, expresaron que la visita resultó de interés para los alumnos para que cuenten con información valiosa para continuar sus estudios y tengan en cuenta a la Metropolitana para ese objetivo. “Estamos fascinados y nos pareció muy bonita esta casa de estudios, esperamos regresar con más grupos”.

A Iris Adriana Perea, Melanie Torres y Kevin Tirzo, estudiantes de ese Colegio, les resultó un recorrido agradable, interesante y excelente por las actividades y por las instalaciones que visitaron, como la biblioteca, las canchas y por el sistema que tienen; ellos están por decidir su carrera entre la Ingeniería de Sistemas y Arquitectura. Dos chicas del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTis 002) de Naucalpan y otra del Centro de Estudios Tecnológicos Industriales y de Servicios (CETIS No. 10) se animaron a venir y salieron interesadas por las carreras que ofrece esta Unidad. A ellas les interesan Ingeniería Química e Ingeniería Industrial.

Las jornadas estuvieron coordinadas por los doctores Mario Andrés de Leo Winkler, titular de la DCC de Rectoría General, y José Luis Hernández Ávila, al frente de la CAU de este plantel, quien coordinó la logística y el apoyo para los profesores participantes en el evento. En la inauguración del mismo se contó con la presencia, entre otros, de los directores de las Divisiones de CyAD, maestra Areli González, de CBI y de CSH, doctores Rafael Escarela Pérez y Jesús Manuel Ramos García, respectivamente **a**





La educación media superior, un reto para la administración educativa

Por Santiago Sánchez Cuaxospa

México tiene una realidad educativa de alta responsabilidad; la Secretaría de Educación Pública (SEP) está comprometida con la formación de 35 millones de estudiantes de Educación Media Superior (EMS); la historia de la educación nacional exige cambios para implementar una buena administración de los recursos, las facultades de la Secretaría, la dimensión del Sistema Educativo Nacional y la evolución de la matrícula, entre muchos otros puntos.

Así lo determinó la doctora Sylvia B. Ortega Salazar, al dictar la ponencia *Política y Gestión en el campo de la Educación Media Superior en México*, durante el XXVIII Coloquio de Administración: Evolución de las Ciencias Administrativas, celebrado en el marco del 50 aniversario de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

Ortega Salazar afirmó categóricamente, que urge mejorar la educación desde los bachilleratos a la universidad. “No es fácil, pero existen muchas cosas por hacer; debemos abatir y contrarrestar el abandono y el rezago educativo”.

Al disertar sobre el tema, la especialista en educación, señaló que es deber de la Subsecretaría de Educación Media Superior, establecer las normas y políticas para la planeación, organización y evaluación académica y administrativa de la EMS en sus diferentes modalidades, orientada por los principios de calidad y equidad. Tarea que no es nada fácil porque algunas cifras señalan que existe una gran labor administrativa que realizar, sobre todo, si se considera que de 2012 a 2017, la matrícula total pasó de 4.4 a 5.6 millones de alumnos; un incremento de 1.2 millones de estudiantes.

Como se observa, el crecimiento es paulatino pero no se detiene; “nuestras acciones deben ser muy asertivas y enfocadas; si hablamos de la distribución del crecimiento de la matrícula, hoy sabemos que se concentró en los planteles de control estatal en más de 580 mil estudiantes, mientras que la federal aumentó en 324,427 y las autónomas y particulares, con más de 100 mil”, señaló.

Precisó un panorama complicado, las cifras y estadísticas comprometen a analizar detenidamente el concepto de educación, las estrategias a implementar y los caminos a seguir, en un país que cada vez más exige al alumnado una mayor atención y preparación constante. “Según mis últimos estudios, a nivel nacional se cuenta con 303,285 mil docentes de los cuales, 40% se concentran en planteles de tipo estatal, los privados atienden 32.7%, así como los de tipo federal a 16.9% y los autónomos 10.4%”.

La mayor parte de los docentes se encuentran contratados por horas en los planteles de sostenimiento federal, 28.4% son plazas de tiempo completo, en el autónomo 16.6%, en el particular 22.6% y el estatal representa 18.4%.

La Dirección General de Educación Tecnológica Industrial y de Servicios (DGETI), concentra la mitad de la matrícula de sostenimiento estatal, la cual es atendida por los Colegios de Bachilleres y en los planteles de los Institutos de Educación Media Superior de los estados.

En los últimos cinco años todas las entidades federativas presentan un incremento significativo en la cobertura de EMS; sin embargo, en 2012 sólo la CDMX atendía una población aproximada del 80%. Esto ha evolucionado, actualmente 19 entidades federativas superan ese porcentaje. Considerando la aportación de la preparatoria en línea en cada zona, un total de 23 entidades se ubican por encima del 80%.



Al referirse al abandono escolar, la también expresidenta del Consejo Ciudadano para la Mejora Continua de la Educación, afirmó que la tasa, muestra una tendencia decreciente: pasó de 15% en el ciclo escolar 2011-2012, a 13.7% durante 2016-2017, lo cual significa una reducción de 1.3 puntos porcentuales en comparación con el inicio del sexenio.

Acciones a implementar

Ante las estadísticas mencionadas, Ortega Salazar afirmó categóricamente que urge mejorar la educación desde los bachilleratos a la universidad. “No es fácil, pero existen muchas cosas por hacer; debemos abatir y contrarrestar el abandono y el rezago educativo”. La mayoría de los estudiantes se van por *bullying*, discriminación y maltratos; los reglamentos escolares deben evolucionar en favor del desarrollo de la educación en todos los niveles. “Debemos poner atención a los alumnos mediante la triada: tutoría, acompañamiento y orientación”.

Recalcó que ésta generación está obligada a dejar una “impronta” en la educación y a rescatar el sentido humano y formativo; trabajar de forma ética y responsable. “Estoy segura que como académicos urge comprometernos con el alumnado; los adolescentes han cambiado, deberíamos preguntarnos ¿cómo podríamos conocer mejor a nuestros alumnos?”.

En la sesión de preguntas y respuestas, señaló que la educación no ha perdido el atractivo en este tiempo, por el contrario, es una alternativa crucial en el desarrollo de los alumnos, y la “vinculación” deberá ser una herramienta favorable y de incentivación.

En México, hay evidencias de que la universidad representa para los jóvenes una tradición centenaria, un aspecto simbólico, una credibilidad social, incluso cultural por tradición y realidad; un título universitario representa el esfuerzo familiar y es un motor de clase social.

Se debe rescatar el contacto y la interacción mediante la identidad académica del conocimiento. “Un robot es útil en Japón, pero en México nunca podrá sustituir al profesor. El modelo de enseñanza-aprendizaje debe priorizar la forma en la que tenemos que insertar a los estudiantes con el trabajo”, finalizó.

Durante el coloquio, los académicos de la UAM abordaron temáticas bajo un eje rector denominado *Mercadotecnia y Gestión del Talento Humano*, con temas como: *NOM 051, impacto de los sellos de advertencia en el comportamiento del consumidor*, por Ana María Paredes y Luis Fernando Muñoz, de la Unidad Xochimilco; *Ciudad de México, un destino turístico inteligente*, con Arturo Sánchez, Maricela López y Patricia Gudiño, de esta sede; *El talento humano*, por Fernando Olvera de Iztapalapa, así como *La economía digital y su vinculación con la innovación*, por Sergio Solís, de la Unidad Xochimilco, entre otros.

Estuvieron en el presidium el doctor Mauricio Sales Cruz, coordinador general de Información Institucional, en representación del doctor José Antonio de los Reyes Heredia, rector general de la UAM; la doctora Yádira Zavala Osorio, rectora de la Unidad Azcapotzalco (vía remota); el doctor Francisco Javier Soria López, rector de la Unidad Xochimilco, la doctora María Angélica Espinosa Buendía, secretaria de Unidad de Xochimilco, el doctor Jesús Manuel Ramos García, director de la División de Ciencias Sociales y Humanidades y el doctor Alfredo Garibay Suárez, jefe del Departamento de Administración de esta Unidad, entre otros.

El Comité Organizador estuvo a cargo de académicos de las cinco unidades participantes: Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa, Lerma y Xochimilco; integrado por María Teresa Godínez, Alfredo Garibay Suárez, Jorge Tovar García, Claudia A. Santizo Rodal, Manuel Lara Caballero y Ana María Paredes Arriaga, por mencionar a algunos





Prácticas profesionales en CyAD

Por Ivette Gabriela Lozano Flores

A principios del 2021, el Consejo Académico aprobó los lineamientos para la operación de prácticas profesionales que pueden llevar a cabo los alumnos de la División de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD), con el objetivo de que pongan en práctica sus conocimientos, desarrollen sus competencias y fortalezcan habilidades y actitudes, mientras tienen un primer acercamiento con el ejercicio profesional.

En breve entrevista para *aleph, tiempos de reflexión*, el maestro Sergio Dávila Urrutia, coordinador Divisional de Vinculación y Prácticas Profesionales, explicó que las prácticas se toman como una Unidad de Enseñanza Aprendizaje (UEA) optativa, es decir, que no les afecta en su historia académica, pero que “sin duda les ayudará a fortalecer su formación académica, graduarse con el extra de la experiencia laboral y hasta facilitar su incorporación al campo de trabajo”.



De tal manera que al ser una UEA, tiene la ventaja de que hay un profesor encargado de darle seguimiento a cada alumno inscrito, “podemos revisar de cerca que están haciendo los alumnos, estamos pendientes de cualquier eventualidad y los acompañamos en todo el proceso”. Al final los estudiantes deben entregar un reporte de actividades para acreditarla.

En un inicio comenzaron con diez empresas, sobre todo de diseño gráfico; sin embargo, hasta el día de la entrevista ya contaban con un catálogo de 40 empresas para las tres licenciaturas e, incluso, algunas que ya están esperando estudiantes de la nueva licenciatura en Diseño Sustentable. Los últimos convenios firmados durante este mes, fueron con dos empresas de metales que son Metales González y Ferrovalle, Origin Design que se dedica al diseño, arquitectura e ingeniería en distintos campos y Siete colores, quienes desarrollan mobiliario para museos.

Uno más fue con Honeywell, empresa multinacional de tecnología, que tiene un Centro de Investigación y Desarrollo para Soluciones Tecnológicas en Tecnoparque, “ellos tienen un despacho de diseño muy innovador dentro de sus oficinas; nos enseñaron las instalaciones y comentaron que están interesados también, en hacer conexiones con algunas investigaciones realizadas en la universidad; asimismo, en que nosotros les realicemos evaluación de producto y, a su vez, ellos nos presten su equipo para alguna actividad”.

Entonces, dijo Dávila Urrutia, dichos acercamientos abren la puerta no solo a las prácticas profesionales,

sino también a la investigación en conjunto con los profesores, a compartir equipo; que personal de las compañías otorguen pláticas y talleres, entre otros más. Aunado a ello, los practicantes, además de percibir una ayuda económica durante su estancia, tienen la oportunidad de que gracias a su buen desempeño, puedan ofrecerles un contrato para quedarse a laborar.

Cabe mencionar que las prácticas profesionales se tomaron en cuenta debido a que, cuando las licenciaturas de Diseño de la Comunicación Gráfica e industrial fueron acreditadas internacionalmente y la de Arquitectura por una acreditadora nacional, coincidían en que les faltaba esa parte de relacionar lo académico con lo profesional —a la Universidad con las industrias—, así que “fue una manera de cumplir con ese indicador”. De igual forma, dicha vinculación da paso a que puedan observar las necesidades del mercado, renovar el perfil de egresados, actualizar los planes y programas de estudio y más.

Los requisitos para inscribirse a las UEA de Prácticas Profesionales son: tener la calidad de alumno, pertenecer a la División de CyAD, tener liberado el Servicio Social, estar dado de alta en el Seguro Facultativo y realizar su registro. Posteriormente, pueden elegir una empresa del catálogo, tendrán una entrevista con su personal en la que les explicarán lo que estarían realizando como parte de sus actividades y, de igual forma, la compañía revisa el perfil del alumno.

Colaboraron para la consumación de estos acuerdos, la coordinación de Gestión Académica a través de la Sección de Convenios de la Unidad Azcapotzalco a



Un CICyT más que gana un espacio físico

Por Ivette Gabriela Lozano Flores

A pocos años de su creación, los Centros de Innovación, Cultura y Tecnología (CICyT) de la UAM Azcapotzalco, se han vuelto un referente de lo que la institución puede ofrecer, no sólo para la comunidad universitaria, sino también hacia afuera. Dos muestras de ello son todas las actividades que dichos centros ofrecieron durante el Librofest Metropolitano 2024 y, a su vez, las sedes que han logrado tener en poco tiempo en diversos estados, municipios y alcaldías.

En esta ocasión, con la develación de la placa y la inauguración de un espacio físico, del Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles (AIFA), se convierte en uno más de los centros que cuentan con un lugar para la realización de diversas actividades. Si bien ya se había trabajado de manera virtual, ahora podrán continuar con los cursos y talleres de manera híbrida o presencial.

En breve entrevista para *aleph, tiempos de reflexión*, el doctor Abelardo Mariña Flores, coordinador de Enlaces Estratégicos y responsable de los CICyT, explicó que el convenio con el aeropuerto se firmó en febrero de 2023 y desde entonces han desarrollado labores muy exitosas, por lo que decidieron acondicionar un espacio para tal efecto. “Es muy simbólico e importante porque lo que hace es afianzar la relación de colaboración que tenemos con ellos”.

Algunas de las actividades que han impartido al personal del AIFA en sus distintas dependencias, ya que también participa gente de aduanas o migración, son: capacitaciones sobre derechos humanos y laborales, concientización de diversas discapacidades, adaptación de espacios para personas con capacidades diferentes, clases de inglés y de lengua de señas, diplomados en innovación y digitalización en la educación e inteligencia emocional en el trabajo

y más. “La idea es que el personal pueda dar servicios de la más alta calidad a nivel de un aeropuerto internacional y ahí es donde estamos colaborando con gran fuerza”.

De igual forma, ya se tienen más labores planeadas, por ejemplo: invitación a la comunidad universitaria para asistir a conocer el aeropuerto y los museos que ahí se encuentran, donación de mil libros para una pequeña biblioteca con la que cuentan y abrir más cursos y talleres, tanto de forma híbrida como presencial.

Mariña apuntó que, quienes imparten la mayoría de las actividades son estudiantes que realizan el servicio social y que están capacitados, pero también por personal externo a la Universidad que ofrece sus servicios de manera voluntaria como es el caso del curso de Lengua de Señas; “nosotros realizamos esa triangulación”.

La UAM, desde la coordinación de Enlaces Estratégicos, ofrece un extenso catálogo de: cursos, talleres, diplomados y capacitaciones. Asimismo, cada Centro puede plantear sus necesidades y la institución buscará darle solución; “podemos proporcionar asesoría de cualquier tipo”. En la actualidad existe la posibilidad de abrir CICyT en Tlaxcala, Hidalgo y el Estado de México.

En la develación de la placa e inauguración del CICyT-AIFA, estuvieron presentes la doctora Yadira Zavala Osorio, rectora de esta unidad académica; el maestro Alfonso Mauricio Sales Cruz, coordinador general de Información Institucional de la UAM, en representación del doctor José Antonio de los Reyes Heredia, rector general; y el maestro Eleazar Ramírez Espíndola, director Jurídico del AIFA, como representante del aeropuerto en el lugar del doctor Isidoro Pastor Román, director general. ■



Posgrado de CyAD da solución a un problema de discapacidad motriz

Por Ohemir Yañez Martínez

En presencia del coordinador de Innovación y Tecnologías Educativas, el doctor Marco Vinicio Ferruzca Navarro; la maestra Areli García González, directora de la División de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD); su secretario académico, el maestro Luis Yoshiaki Ando Ashijara y los coordinadores de los distintos posgrados de esta División, se llevó a cabo la Ceremonia de Egresados de los Posgrados de la División de CyAD 2024, en aras de reconocer el esfuerzo, la dedicación y el compromiso de estos profesionistas que son un orgullo para la UAM Azcapotzalco y un motivo más de celebración por los 50 años de la *Casa abierta al tiempo*.

García González destacó el papel de los padres y las familias por brindarles ese apoyo tan vital que ellos y ellas necesitaron y desde luego, el trabajo de los egresados, no sólo en la parte académica, sino en la laboral: “Esto además de darnos gusto, es un orgullo para la División y nos alienta a continuar con la construcción y el mejoramiento de nuestros planes y programas de estudio que formarán a otras generaciones de profesionistas de excelencia y nos gustaría seguirlos teniendo en casa de otras maneras, desde sus experiencias académicas y laborales”, indicó.

Los egresados: Guadalupe Chávez Bucio, de la Maestría en Diseño, Planificación y Conservación de Jardines y Paisajes; Omar Derramadero Ávila de la Maestría en Diseño y Estudios Urbanos y, Alicia López Castañeda, del Doctorado en Diseño y Visualización de la Información, brindaron emotivos discursos, hablaron de la dificultad del camino que emprendieron para titularse con interesantes proyectos enfocados en resolver algunas necesidades de la sociedad. Entre ellos, destacó el proyecto del alumno Israel Garduño Bonilla, egresado del Doctorado de Diseño y Desarrollo de Productos.

Es necesario que los alumnos observen y se enfrenten a las problemáticas sociales y de salud –entre otras– de la sociedad y desde su campo, aportar soluciones que busquen, sino resolver una necesidad imperante, al menos plantear y diseñar alternativas para mejorar la calidad de vida de las personas. Es aquí donde se inserta el proyecto del doctor Israel Garduño al mirar la discapacidad y desarrollar un proyecto para resolver una necesidad en las personas que padecen discapacidad motriz y son usuarios de sillas de ruedas.

El proyecto se titula *Dispositivo Modular para incrementar la movilidad de usuarios de sillas de ruedas en el entorno urbano* y en entrevista con *aleph, tiempos de reflexión*, el doctor Israel, comentó que se origina a partir de la necesidad de mirar a las personas en silla de ruedas de uso cotidiano, “el problema de la movilidad es muy grande y cuando las personas no son independientes por su discapacidad no pueden impulsarse, dependen de alguien más que los ayude y lo que buscamos es darles mayor movilidad urbana para que puedan transportarse por sí solas y hacer sus actividades”, resaltó.

Destacó que dentro de las estadísticas de discapacidad, la mayor es la motriz –en menor porcentaje se encuentra la auditiva, la visual y la mental–, es por ello su interés en este grupo de personas y se planteó como objetivo diseñar un dispositivo modular que permita incrementar y facilitar el desplazamiento del usuario cotidiano de silla de ruedas en el entorno urbano.

Garduño Bonilla, estudió la Maestría en el Posgrado de Diseño Industrial en la Universidad Nacional Autónoma de México y ha trabajado desde hace tiempo con la empresa *Industrias Lince* en asesorías y en la manufactura. Encontró otro problema que enfrentan los usuarios a la hora de transportarse, debido a las malas condiciones en que se encuentran las banquetas y el asfalto en gran parte de la ciudad: aceras destruidas, grietas y baches en

El prototipo desarrollado se propuso después de hacer un análisis con varias personas, a quienes se les realizaron encuestas y entrevistas para conocer las problemáticas a las que se enfrentaban...

calles carentes de vías peatonales; además muchos espacios públicos donde deben transitar están invadidos por el comercio y otros obstáculos más.

El prototipo desarrollado se propuso después de hacer un análisis con varias personas, a quienes se les realizaron encuestas y entrevistas para conocer las problemáticas a las que se enfrentaban como usuarios en la movilidad urbana y encontró básicamente tres: el entorno, el traslado y el aspecto social. También hicieron acompañamientos a los usuarios en el transporte urbano para conocer de cerca estas limitaciones y situaciones. Se subieron al Metrobús de la CDMX en varias ocasiones y se percataron de los peligros a los que estas personas se exponen al encontrarse con rampas ocupadas o mal diseñadas, elevadores descompuestos y el problema de abordar en horas pico.

Con todas estas problemáticas que fue documentando en su proyecto se dio a la tarea de investigar y pensar qué podría crear, dentro de su campo profesional, para proponer una solución y así, desarrolló un sistema de tres módulos dependiendo de los requerimientos de cada usuario. Al analizar estas necesidades las dividió en categorías en relación con qué tanto se pueden moverse y la fuerza que tienen en manos y brazos para desplazarse; entonces se centró en las personas que presentan una movilidad de media a alta que pueden mover sus brazos, manipular la silla de ruedas e impulsarse.

El primer módulo es una rueda libre que se ancla a la silla de ruedas de uso cotidiano



para ayudarle a sortear pequeños baches, bordes y escalones porque las ruedas delanteras de la silla, que son más pequeñas, suelen atorrarse en empedrados, adoquines, grietas, etc. El segundo es una rueda con un motor, una pila y un manubrio compactos y le dan mayor movilidad al usuario. El tercero es una rueda trasera con motor y se diseñó para las personas con debilidad en los brazos; es un dispositivo que se ancla al eje principal de la silla empujándolo de atrás hacia adelante para tener el control.

“Este prototipo lo desarrollé durante los cuatro años del doctorado, trabajé en entrevistas, encuestas y en el diseño, también dentro de la fábrica donde se construyó, se hicieron los tubos y la soldadura. Tuve mucho apoyo de *Industrias Lince* y agradezco su ayuda, ideas y expertiz; son fabricantes de sillas de ruedas deportivas para distintas disciplinas”, subrayó.

Una vez terminado el prototipo se hicieron pruebas con los usuarios que lo veían, y se interesaban en conocerlo, se identificó el deseo por adquirirlo porque atiende su necesidad de movilidad. “La idea es producirlo y que se comercialice, sin embargo, aún no hay convenios con empresas para producirlo. El objetivo siempre fue desarrollar un producto para que llegue a las personas que lo necesitan y cabe destacar que se diseñó en el Posgrado de la División de CyAD en la UAM Azcapotzalco y con el apoyo de las *Industrias Lince*”, reiteró.

La silla está hecha de aluminio por ligereza y resistencia, el 60% de las piezas del módulo frontal fueron fabricadas en la empresa y el 40% son comerciales, por lo tanto, favorece la parte económica, ya que son partes fáciles de adquirir y su precio es accesible. Puede ser sustentable, pues las piezas son fabricadas en *Industrias Lince* utilizando material de desperdicio. “Lo importante es que ya funciona, es compacto, fácil de transportar y cabe en cualquier cajuela; aún falta afinar algunos detalles para darle mejor presentación, pero todos los objetos evolucionan y éste también lo hará para que pueda ser un producto comercial”, aseguró.

“Agradezco a todas las personas que se involucraron en el proceso: a la División de CyAD; al coordinador del Posgrado en Diseño y Desarrollo de Productos, al maestro Alejandro Ramírez Lozano, y a mis profesores; además a compañeros de la materia *Taller Colaborativo*; opinábamos de todos los proyectos y me orientaban con sus aportaciones dándome ideas para mejorar el prototipo; por supuesto a la fábrica, a los maestros soldadores y a mi familia por su apoyo”, concluyó ■

Espacio social, intercambio de saberes y experiencia; una gran plataforma para el alumnado de la División de CSH

Por Ohemir Yáñez Martínez

En días recientes se llevó a cabo el evento: Espacio social, intercambio de saberes y experiencias, un encuentro de la División de Ciencias Sociales y Humanidades (CSH) de la Unidad Azcapotzalco, con el objetivo de fortalecer la formación académica e integral de sus alumnos, buscando generar redes de colaboración entre el personal académico y alumnado, de esta manera, contribuir a la formación de soluciones a problemáticas de la sociedad.

El evento contó con la participación de las cuatro licenciaturas y los seis posgrados de la División de CSH y estuvo enfocado en destacar aquellos proyectos que priorizaron su atención en las comunidades, con trabajos que abordaron problemáticas y soluciones dirigidos en los distintos sectores; tanto público, como privado y social. Los proyectos presentados por los alumnos se realizaron a través de cuatro modalidades de participación: presentación oral, poster, video e infografías.

.....

...Así comenzó el recorrido de las autoridades por los stands de los 60 proyectos que impulsó el alumnado tanto de licenciatura como de posgrado y al final de la jornada premió a los trabajos más destacados...

.....

A la inauguración de esta primera feria asistieron el doctor Mauricio Sales Cruz, coordinador general de Formación Institucional en representación del rector general, el doctor José Antonio de los Reyes Heredia; la doctora Yadira Zavala Osorio, rectora de UAM Azcapotzalco; el maestro Salvador Ulises Islas Barajas, secretario de Unidad; el doctor José Luis Hernández Ávila, coordinador académico de Unidad; el doctor Jesús Manuel Ramos García, director de la División de CSH; al igual que sus pares de las Divisiones de CBI y CyAD.

El doctor Ramos García manifestó: su beneplácito por mostrar el trabajo hecho por el alumnado de licenciatura y posgrado de la División de CSH y así promover más de 60 proyectos multidisciplinarios que muestran cómo se puede trabajar en forma conjunta para responder a los grandes retos profesionales y contribuir al país como la gran universidad pública que somos.

Además, “es importante promover la vinculación con organizaciones externas para conocer los proyectos realizados, cómo producirlos y cómo vincularlos con el alumnado y así fortalecer la formación académica de la División con innovación educativa, colegas y claridad en nuestros objetivos. Estamos muy orgullosos de esta primera edición y esperamos para las siguientes ediciones se presenten más proyectos”, destacó.

La doctora Yadira Zavala Osorio reconoció el valor de crear este espacio no sólo presencial, sino también virtual, que representa un esfuerzo colectivo donde se unen el conocimiento, compromiso y la práctica, pero sobre todo la búsqueda de soluciones a problemas sociales. “Porque la Universidad no sólo es un lugar de aprendizaje académico, sino también un motor de transformación social y este evento es un claro ejemplo de esta misión”, resaltó.

“Nos encontramos ante una gran oportunidad de generar redes de colaboración con organizaciones privadas, públicas, gubernamentales y sociales en esta colaboración interdisciplinaria e intergeneracional, donde se encuentra el potencial para formular soluciones innovadoras a retos complejos. Este intercambio de saberes y experiencias tiene como objetivo propiciar el diálogo y la reflexión, pero sobre todo la acción continua, y es una gran plataforma para proyectar ideas hacia el futuro, actuando desde el presente”, aseguró la rectora.



En su turno, el doctor Sales Cruz comentó que esta jornada encarna el espíritu de nuestra Universidad, pues hoy sobre todo, resulta crucial promover el diálogo, la colaboración y el aprendizaje interdisciplinario para enfrentar los grandes retos existentes en la sociedad. "Por esto, el Espacio Social adquiere un significado profundo, pues en medio siglo de historia nos han demostrado que el conocimiento tiene su máxima expresión cuando se comparte y se aplica para transformar los entornos con un enfoque multidisciplinario y práctico, pero también con diversidad temática y metodológica", subrayó.

Así comenzó el recorrido de las autoridades por los stands de los 60 proyectos que impulsó el alumnado tanto de licenciatura como de posgrado y al final de la jornada premió a los trabajos más destacados en las

cuatro modalidades de presentación, por medio de un jurado calificador formado por los doctores Raúl Molina Cruz, José Manuel Zamora, Oscar Enrique González Martínez, César Daniel Alvarado y el licenciado Gilberto Mendoza Martínez.

Algunos trabajos expuestos fueron: Los Pequeños, son productos alimenticios de alta calidad y sabor; Costuritas Mar, un proyecto de confección de ropa para uso propio; Seminario PIESEA, un seminario que promueve la colaboración y sostenibilidad en el desarrollo de comunidades; UAM Artificial Intelligence, son espacios online sobre aplicaciones y avances en Inteligencia Artificial; Delicias Saludables, se trata de una tienda especializada en la venta de postres saludables; Semillas para Chinameca, un proyecto anclado en la economía social y solidaria que propone un modelo de negocio de semillas en Chinameca, Veracruz y colabora con productos locales.

También destacaron los proyectos: Del humo al estrago, que pretende comunicar las externalidades negativas y las consecuencias sociales y de salud del acto de fumar; Laboratorio Cuanti, proyecto orientado a la enseñanza de métodos cuantitativos para la economía aplicada; Sendero seguro con jardín filtrante, barranca de Texcalatlíxco, iniciativa que busca la seguridad pública, inclusión y resiliencia urbana en una barranca conocida de la alcaldía Álvaro Obregón; Desarrollo Agropecuario Sustentable de la Sierra Nevada, un trabajo centrado en impulsar la economía local en diversos municipios del Estado de México y, Proyecto UAM-EPIC para el rescate de la Laguna La Piedad, un proyecto de rescate ecológico, ambiental y social de una importante laguna del Estado de México.

Finalmente, el jurado reconoció el esfuerzo de todo el alumnado de la División de CSH y anunció a los proyectos ganadores de esta primera feria que fueron: Proyecto UAM-EPIC para el rescate de la Laguna La Piedad, el proyecto de la Maestría en Planeación en Políticas Metropolitanas, Desarrollo Agropecuario Sustentable de la Sierra Nevada y Seminario PIESEA.

Los trabajos ganadores en la exposición oral fueron: los Proyectos de la Coordinación de Estudios en Lenguas Extranjeras (CELEX), el de la Maestría en Literatura Mexicana Contemporánea y de la Especialización en Literatura Mexicana del Siglo XX; el del Seminario Avanzado en Investigación de Sociología y el Primer Proyecto de Teoría Constitucional de la Licenciatura en Derecho ■

Acciones de la UAM y de la PTAR ante la escasez de agua

Por Ivette Gabriela Lozano Flores

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Mtro. Abelardo González Aragón, desde su creación ha tratado una fracción de las aguas de este tipo generadas dentro de la UAM Azcapotzalco, desempeñando un papel fundamental en la producción de agua tratada para el riego de áreas verdes, apoyo a talleres de docencia y en el desarrollo de proyectos de investigación.

En conmemoración de su vigésimo aniversario, el pasado 23 de octubre, en la Galería Artis, se realizaron una serie de actividades que consistieron en una mesa redonda con el tópico *Acciones de la UAM ante la escasez de agua*, la presentación de un libro y una muestra de carteles, todo ello bajo la temática del cuidado y uso eficiente del agua.

En un primer momento, el licenciado Hugo Chávez Hugues, coordinador de Servicios Auxiliares, habló sobre las acciones que llevan a cabo desde la Sección de Intendencia y Mantenimiento, por ejemplo, el uso de equipos que reutilizan el agua para tener limpios los pasillos y áreas abiertas; la sopladora (máquina que expulsa aire a través de un tubo para limpiar o realizar mantenimiento), el empleo de líquidos amigables con el medio ambiente o biodegradables; cambiaron a mechudos de microfibra de mayor resistencia, se pueden exprimir mejor, tienen mayor absorción y son más duraderos.

Asimismo, como estrategias para el uso eficiente y ahorro de agua, les dan mantenimiento preventivo y correctivo a las válvulas temporizadoras de los lavabos. Instalaron mingitorios ecológicos secos e inodoros de bajo consumo por descarga; cambiaron las tuberías por unas de cobre y polietileno de alta densidad que ayudan a evitar pérdida del vital líquido.

Finalmente, como plan de contingencia y garantizar el servicio a instalaciones como laboratorios, talleres, cafetería y algunos baños; ocurre un abastecimiento por medio de pipas, cierre de sanitarios de menor afluencia

y reforzamiento en la periodicidad del lavado y limpieza de los mismos.

En su turno, el maestro Luis Antonio Barbosa Noegerat, jefe de la Oficina de Gestión Ambiental, indicó que para la institución la gestión integral del agua es un enfoque en donde se busca manejarla de forma sostenible, considerando aspectos sociales, económicos, ambientales y de equidad, al incrementar la cantidad de agua potable para satisfacer las necesidades de la comunidad universitaria, disminuir el consumo suministrado por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México, ahorrar recursos económicos por el pago de servicio de red o compra de pipas y contribuir a la seguridad de abastecimiento.

El objetivo, dijo, es garantizar la disponibilidad y calidad del agua para las generaciones universitarias presentes y futuras, mediante cinco criterios: integración entre agua, ambiente y sociedad; sostenibilidad, participación de todos los actores en la toma de decisiones; equidad para garantizar el acceso justo y equitativo y la eficiencia y optimización en su uso. Ello, por medio de la identificación de problemáticas asociadas a la falta de suministro; alternativas, soluciones y gestión de iniciativas, conservación y protección de fuentes de agua potable para actividades esenciales; mientras el agua tratada y de lluvia es utilizada se destina al riego de áreas verdes.

Otro componente es el uso eficiente del líquido con la implementación de sistemas ahorradores, temporizadores de flujo controlado, entre otros. El tratamiento y reutilización mediante sistemas fisicoquímicos y sistemas híbridos para tratamiento del agua pluvial. Uno más es la educación y concientización en la formación de estudiantes mediante unidades de enseñanza-aprendizaje específicas y a la comunidad universitaria en general, mediante campañas de difusión.

Esta casa de estudios, igual que el resto de la población en la zona metropolitana,

La UAM necesita entre 450 y 500 mil litros de agua por día para cubrir las necesidades básicas, es decir, en cinco días se podría llenar una alberca olímpica que ocupa 2 millones quinientos mil litros.



enfrenta desafíos significativos en términos de acceso, conservación y sostenibilidad del líquido vital; su disponibilidad en la zona es limitada y la demanda aumenta debido al crecimiento demográfico. Actualmente, la calidad del agua residual ha cambiado con relación a hace algunos años debido a la contaminación y al calentamiento global que altera los patrones de precipitación y evapotranspiración.

Es por ello que algunas de las soluciones desarrolladas por la Universidad son: reducir, proteger y preservar el consumo y disponibilidad de agua potable, mejorar la eficiencia, reutilizarla para prácticas no potables, educar y concientizar sobre su importancia. Así, algunas acciones llevadas a cabo desde la Oficina de Gestión Ambiental son: la instalación de dispositivos de ahorro de agua, reparación de fugas, manejar tecnologías eficientes, cosechar agua de lluvia para riego y limpieza, promover políticas de conservación y más.

Por su parte, el maestro Alfonso Rivas Cruces, profesor investigador del Departamento de Medio Ambiente de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, presentó un trabajo que realizó junto con el doctor Jersain Gómez Núñez, de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería, denominada *Estrategias de diseño sustentable para la recuperación de agua en la UAM-A*. Su objetivo principal es el de hacer conciencia sobre la importancia de la gestión sustentable de los recursos hídricos en el plantel tales como la recuperación del agua de lluvia o el tratamiento de aguas residuales, para aumentar la resiliencia hídrica en época de sequía y disminuir los costos asociados a esta época.

Proponen tres acciones principales respecto al agua tratada: reducir las que están sin tratar, aminorar la contaminación evitando el vertimiento y aumentar el reciclado y reutilización. Respecto al consumo dijo, es necesario el uso eficiente de los recursos

hídricos, dispositivos y prácticas para el ahorro, complementar el agua municipal y aumentar el volumen disponible. Finalmente, la recuperación de las aguas pluviales.

La propuesta para la resiliencia hídrica consiste en un espejo de agua pluvial ubicado en el jardín entre los edificios B y D, con una superficie de intervención de 1,275 m². Su capacidad de almacenamiento dependerá de su profundidad, por ejemplo, con 1.50 metros podrá captar 1,050 metros cúbicos. Comparando, hay una demanda diaria de aproximadamente 400 m³, los edificios que más consumen agua son el J (cafetería), E y H.

El espejo de agua alcanzaría su capacidad y se mantendría estable hasta su consumo en tiempo de sequía. Podría satisfacer la demanda por un mes en condiciones normales o dos meses con medidas de uso restringido. Puede ser usado como reserva de seguridad, incrementaría la resiliencia hídrica para los edificios B, C, D y queda pendiente estudiar otros patrones de administración del suministro de agua, concluyó Rivas Cruces.

La última participante de la mesa redonda fue la doctora Fabiola Sagrario Sosa Rodríguez, jefa del Área de Crecimiento Económico y Medio Ambiente del Departamento de Economía de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, quien desde hace años ha estado trabajando en el proyecto *Innovación en la docencia e investigación para el rescate de la Laguna La Piedad*, ubicada en el municipio de Cuautitlán Izcalli, en el Estado de México.

Es una subcuenca con mayor caudal en la Cuenca de México, con clima templado en la parte alta y humedales en la parte baja; es patrimonio biocultural de alta diversidad y de pueblos originarios. Sirve como sitio piloto y de capacitación para la reactivación económica pos-COVID. Recuperar los humedales de la laguna, dijo, es importante, ya que traen consigo beneficios ambientales como la mejora a





la calidad y regulación de la cantidad de agua, previniendo inundaciones y escasez; es hogar de una gran diversidad de plantas y animales y mitiga el cambio climático.

Asimismo, tiene ventajas económicas, ya que proporciona agua para distintos usos: agrícola, urbano, industrial, alimenticios –peces, ajolotes–; plantas medicinales y materiales, oportunidades de recreación y nuevos sectores de desarrollo como cultivos de alto valor. En el aspecto social mejora las condiciones de calidad de vida, salud y alivio a la pobreza. Además, tiene gran diversidad biológica, en su mayoría insectos, plantas, aves, mamíferos, reptiles, anfibios, arañas, entre otros, varios de ellos en riesgo.

Por otra parte se presentó el libro *Taller de procesos de tratamiento de agua* del maestro Abelardo González Aragón (7 de octubre de 1956-8 de mayo de 2020), realizado por Margarita Beltrán Villavicencio y Adán Oswaldo Pérez Alba, el cual explica la problemática del agua al ser un recurso limitado y cómo utilizarla de manera racional para garantizar su disponibilidad, al mismo tiempo apunta que las aguas residuales también presentan una problemática de contaminación, pero son una fuente de reúso que debe ser tratada.

En ese sentido, en el 2004 se diseñó y construyó la PTAR con el esfuerzo y talento de directivos, académicos y trabajadores; bajo

los objetivos de contar con una instalación demostrativa de las alternativas de tratamiento de agua residual, integrar una unidad de tratamiento avanzado que permitiera experimentar con diferentes opciones y disponer de una instalación con un diseño compacto y flexible, a fin de contar con un sistema de tratamiento que genere agua con la calidad para su reutilización.

Particularmente, el manual que presentaron funciona como apoyo a la docencia y cuenta con procesos de tratamiento completamente funcionales a una escala mayor. Está dirigido tanto a los estudiantes como a los académicos, como un sustento para desarrollar los contenidos del programa curricular. Con el texto podrán describir las operaciones que se llevan a cabo en los procesos de tratamiento de agua, determinar con experimentos las condiciones de operación de los equipos involucrados y evaluar las variables que afectan en la operación de equipos y cómo influyen en cada fase.

Para terminar las labores del día, además de la exposición de carteles realizadas por estudiantes siguiendo la misma temática, estuvieron presentes las autoridades de esta *Casa de abierta al tiempo* para expresar su alegría y extender una felicitación a quienes han hecho posible que la planta de tratamiento esté en óptimo funcionamiento y por su compromiso en el cuidado y tratamiento del agua.





En México, la UAM es pionera en técnica de remoción de arsénico en suelos

Ivette Gabriela Lozano Flores

Si bien existen antecedentes de remediación de suelos a nivel nacional e internacional, en México es la primera vez que se desarrolla esta técnica para la eliminación de arsénico en suelos agrícolas: “Especiación química y separación de arsénico en zonas agrícolas de Zimapán, Hidalgo” es el proyecto de integración con el que la ingeniera química Carolina Montserrat Mancilla Rodríguez obtuvo su titulación y el primer acercamiento a la solución de dicha problemática.

“Este estudio representa un avance preliminar sobre la posible extracción del arsénico del suelo agrícola mediante lavado y abre oportunidades para mejorar la eficiencia de extracción mediante fitoextracción asistida”.

En la presentación de su trabajo; supervisado por la maestra Margarita Beltrán Villavicencio, el doctor Israel Labastida Núñez y como asesora externa, la doctora María Aurora Armienta Hernández del Instituto de Geofísica de la UNAM; la autora destacó que en 2022, México representó el lugar número 15 entre los principales países mineros; siendo Zimapán uno de los municipios más destacados en dicha actividad. En él se extraen metales pesados como zinc, cobre, plata y plomo, derivado de ello, se generan una gran cantidad de residuos llamados “jales” que son residuos sólidos generados de la separación y concentración de minerales que suelen contener metales y metaloides.

Esta situación es preocupante ya que, en México, un estimado del 17.8 por ciento de los suelos utilizados para la agricultura se encuentran afectados por la presencia de dichos contaminantes. Particularmente en Zimapán, tres por ciento de los suelos son para el cultivo

de autoconsumo, sin embargo, se han encontrado concentraciones de hasta 641 miligramos de arsénico por kilogramo de suelo, superando la Norma Oficial Mexicana 147 (NOM-147) que establece un límite permisible de 22 miligramos.

El objetivo general del proyecto de Mancilla Rodríguez fue determinar la especiación química del arsénico en suelo agrícola para evaluar posibles estrategias de separación con el apoyo de algunas especificidades como determinar las propiedades fisicoquímicas y la concentración de arsénico tanto en el suelo como en la especie vegetal y en sus diferentes fracciones mediante una especiación geoquímica. Lo anterior, permitió evaluar la eficiencia de este proceso evolutivo por medio de la tecnología de lavado.

Con este fin, realizó algunos procedimientos: inició con un muestreo de tipo exploratorio de acuerdo con la NOM-132 para evaluar si existe problemática de contaminación. Seleccionó dos zonas de suelos denominadas como *cercano* y *lejano* de acuerdo con su proximidad a las presas de jales. Posteriormente, conforme a la NOM-021, registró una caracterización de suelos y determinó parámetros como color, textura, conductividad, pH, nutrientes, etcétera.

Siguió con un análisis de la especie vegetal de maíz que creció en dichos suelos, separando las partes de la planta, para después secarlas y lavarlas. Como último paso sucesivo a una etapa de digestión ácida, realizó un análisis de arsénico en el equipo de *Espectrofotometría de Absorción Atómica por Generación de Hidruros* en el Instituto de Geofísica de la UNAM.

Una parte importante del proyecto es la especiación geoquímica que determinó la concentración de arsénico en las distintas fracciones del suelo —por ejemplo, intercambiable, adsorbido a carbonatos, entre otras—. De acuerdo con la NOM-147 obtuvo la concentración inicial de arsénico y con la NOM-141 consiguió la concentración soluble del arsénico en el suelo.



Posterior a la especiación geoquímica, se hizo el lavado seleccionando tres agentes: el ácido oxálico en concentración 0.075 molar, oxalato de amonio con 200 minimolar y saponina con 20 minimolar. Continuó con la prueba de crecimiento vegetal en la cual sembraron semillas de maíz en rizotrones –unidades aptas para medir raíz y parte aérea–. El experimento duró 21 días y comenzó a contar a partir de que la mitad de las plantas testigo emergieron.

En la caracterización físicoquímica del suelo, encontró una textura arenosa con un pH medianamente alcalino. El análisis de la especie vegetal reveló que en los granos se encontraron concentraciones de 0.3 miligramos de arsénico por kilogramo, cuando el Códex o Código Alimentario en México establece que los granos de maíz deben estar libres de concentraciones de metales pesados.

Finalmente, al evaluar la eficiencia de lavado con los agentes antes mencionados, lograron reducir la concentración del suelo *cercano* a 303.01 miligramos de arsénico por kilogramo con el suelo lavado con ácido oxálico, representando una eficiencia del 18.11%; con el oxalato de amonio se redujo a 311.73, siendo eficiente en un 15.75%. Por otra parte, el suelo *lejano*, sometido a un lavado secuencial con ácido oxálico y saponina, redujo su concentración a 274.09 con un 8.64% de eficacia.

Asimismo, la planta que creció en el suelo lavado con oxalato de amonio causó la muerte del tejido vegetal. Con los otros sistemas se tuvieron menos daños estructurales; comenzó así, la selección de soluciones aptas para el lavado. “Este estudio representa un avance preliminar sobre la posible extracción del arsénico del suelo agrícola mediante lavado y abre oportunidades para mejorar la eficiencia de extracción mediante fitoextracción asistida”.

Cabe destacar que esta actividad fue presentada junto con otros proyectos de integración de Ingeniería Química donde también estuvieron presentes los alumnos Montserrat de la Cruz Morales, Denisse Moreno Pliego, Juan Diego Cabrera Valdivieso, Oscar Abraham Mendoza Sánchez, Rosario Estrada Jácome, Aldo Esaú Rodríguez Soto, Reyna Verónica Hernández López y Leslie Liliana Viveros Torres **a**

Captación de agua de lluvia, una alternativa viable a la problemática de abastecimiento en la CDMX

Consumo de agua por día de un individuo, 380 litros; dotación por alcaldía, 150 litros por habitante al día, según el Sistema de Agua de la Ciudad de México (SACMX); 100 litros, recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS); 20% del agua de lluvia llega a arroyos y ríos, 73%, se evapora y sólo 6% se filtra a mantos acuíferos, según el Centro Virtual de Información del Agua.

Por Santiago Sánchez Cuaxospa

Urge captar y almacenar el agua de lluvia durante el periodo que va de junio a septiembre para mitigar los requerimientos de las ciudades; así lo determinó el doctor Jersain Gómez Núñez, profesor investigador del Departamento de Energía de la UAM Azcapotzalco, en entrevista para *aleph, tiempos de reflexión*, al informar sobre el proyecto denominado *Metodología para optimizar el rainwater tank sizing y la configuración de clusters de edificios que captan, almacenan y consumen agua de lluvia*.

Lo anterior, mediante un sistema de clusters –unión de varios edificios de almacenamiento–, que brindará a la Unidad 150 días anuales de abastecimiento funcional para limpieza y sanitarios, en conjuntos de edificios de corte comercial, de vivienda, educativos, bodegas y otros.

Además, se pueden reducir drásticamente los costos de pago por el suministro hídrico de la red pública, así como contribuir al no agotamiento de las redes externas de los sistemas como el de Lerma-Cutzamala y aminorar la carga de agua en el suministro de drenaje, reduciendo favorablemente las posibilidades de inundación y erosión en el Valle de México.

El especialista explicó que este proyecto nacido en 2019, es pionero en el área de captación pluvial porque está innovando la posibilidad de aplicarlo en edificios comerciales. “Además es viable si consideramos que la construcción de un sistema de almacenamiento sólo requiere de tubería, canaletas, equipos de rebombeo, tanques de polímeros y filtros para partículas gruesas como arena y basura”, apuntó.

En su análisis revisó diversos inmuebles y encontró que el edificio W y el gimnasio funcionarían como base para abastecer a los edificios P, K y E, donde la cantidad de alumnos es considerable y necesitan de un abastecimiento mayor por las necesidades diarias.

El trabajo basado en el ciclo hidrológico, sólo se encuentra en modelación por computadora, sin embargo, se ha diseñado a través de tesis de alumnos de esta casa de estudios, para implementarse y ayudar como complemento de suministro ante una escasez inminente.

Tesis y trabajos: Antecedentes

Como parte de este proyecto, el especialista atestiguó que la alumna Saray Alejandra Cadena Lezama, de la licenciatura de Ingeniería Civil, contribuyó a este proceso de investigación al realizar un proyecto tecnológico titulado: *Estimación de la rentabilidad de la captación de agua de lluvia en una empresa de la zona industrial Vallejo*.

Su aportación fue fundamental, ya que analizó el retorno de la inversión económica del sistema de captación pluvial, con muestras alentadoras en la perspectiva económica, “lo más significativo es que los resultados objetaron que una inversión de 82 mil pesos, lograra recuperarse al 100% durante el tercer bimestre del segundo año, ya que aún con la captación del líquido existirían meses en los que se dependería de la red pública”.

Cadena Lezama estudió también el volumen de captación y consumo en relación de la cantidad de individuos en el inmueble, y arrojó que “para que un sistema de recolección de lluvia sea rentable económicamente, se requiere que la inversión se recubra con el ahorro del consumo de agua de la red pública. En este análisis la factibilidad económica fue considerable y positiva”, abundó.

Como dato adicional, la alumna plantea que en la alcaldía de Azcapotzalco, que cuenta con una población de 432, 205 habitantes (según datos de INEGI 2020), la escasez de agua se debe en parte a la proliferación de empresas y establecimientos que la consumen de forma poco controlada, por lo cual la captación pluvial puede ser una alternativa al problema

“para que un sistema de recolección de lluvia sea rentable económicamente, se requiere que la inversión se recubra con el ahorro del consumo de agua de la red pública...”.

de desabasto, en un país en donde la industria agrícola y de producción gastan el 80% de la que se utiliza en el territorio nacional.

Asimismo, el trabajo de Cadena Lezama se dirigió al aspecto de ahorro e inversión económica, lo cual contribuyó a especificar aún más todos los estudios detallados del tema, esta información, a la postre, significará una alternativa real y viable para resolver la problemática que la población padece por la carencia del líquido.

Aplicación web, consulta ciudadana

El especialista señaló que si bien el sistema ha sido desarrollado, ahora es favorecido con la investigación realizada por Manuel Molina Sánchez, alumno de la licenciatura en Ingeniería en Computación, quien bajo la dirección de la doctora Beatriz Adriana González Beltrán, profesora investigadora del Departamento de Sistemas, presentó el proyecto denominado: *Aplicación web para estimar el balance entre la captación de agua de lluvia, su almacenamiento y consumo en un inmueble o varios intercomunicados*; proyecto tecnológico.

Este software es una contribución relevante ya que está diseñado con la finalidad de permitir a cualquier persona acceder a un sistema de consulta computarizado sobre su casa, edificio o cualquier otro inmueble y obtenga datos de su capacidad de captación de agua y consumo. Lo anterior, si quisiera implementar un sistema de suministro particular.

La aplicación y su funcionamiento

El sitio web proporcionará un acceso simple para el usuario, brindará datos necesarios para realizar los cálculos y así posteriormente ofrecer un reporte de factibilidad. Solicita

mediante un pequeño cuestionario el acabado del techo del inmueble, metros cuadrados, la localización de la zona donde se ubica mediante un desplazamiento en *Google Maps*, para después obtener una estimación de captación, consumo, almacenamiento y asesoría sobre el tipo de tanque y capacidad requeridos.

Adicionalmente, mostrará el comportamiento del sistema durante un año y la aplicación web deberá ser entendible para cualquier tipo de usuario, ya sea que cuente o no con conocimientos técnicos necesarios.

Datos técnicos novedosos

Abundó que, basado en la información sobre el proyecto presentado por Molina Sánchez, esta tecnología se desarrolla con *HTML*, *CSS* y *JavaScript*, lenguajes de programación para la creación de páginas web, y permiten crear una interfaz (conexión informática) amigable y fácil de usar para cualquier usuario.

La aplicación utiliza el formato *JavaScript Object Notation (JSON)* para el intercambio de datos entre el interfaz de usuario y el servidor. JSON es un formato ligero y fácil de leer.

Los datos necesarios para realizar estimaciones se obtienen del servicio web de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA), disponible en el enlace: <https://power.larc.nasa.gov/beta/data-access-viewer/>. Este servicio contiene la predicción de recursos energéticos mundiales.

Es una herramienta valiosa, ya que presenta varias ventajas en comparación con las aplicaciones de escritorio o móviles. Sólo necesita la instalación previa en un servidor; es multiplataforma y se puede acceder a ella desde cualquier dispositivo con acceso a internet, finalizó **a**





Idilio

El viento de otoño limpio puñal de los días
Diseca los follajes y niega la memoria de la luz
Y las palabras se impregnan de octubre
Un sentimiento de eternidad
Naufraga en ásperas horas

A nuestra espalda la arboleda
Donde se marchita el ciprés
Y madura el bosque la madera
Para impávidos féretros

Y en el muelle
La nave espera

Miguel Ángel Flores, *El Silencio de los Muelles*
Umbría Nube, colección *El Pez en el Agua*.
Universidad Autónoma Metropolitana,
Unidad Azcapotzalco.

Tríptico del Jardín de las delicias
1490 - 1500. Grisalla, Óleo sobre tabla
de madera de roble.

RECTORÍA GENERAL **Semanario de la UAM**

Lic. Erick Juárez Pineda
Director de Comunicación Social
Tel. 55 5483 4000 ext. 1527
ejurezp@correo.uam.mx

UNIDAD CUAJIMALPA **Comunidad Cuajimalpa**

Mtro. Gilmar Ayala Meneses
Coordinador de Extensión
Universitaria
Tel. 55 5814 6500 ext. 3463
gayala@cua.uam.mx

UNIDAD IZTAPALAPA **Cemanáhuac**

Catalina Miranda
Jefa de la Sección de Difusión
Tel. 55 5804 4822
cemanahuac@xanum.uam.mx

UNIDAD LERMA **NGU**

Sr. David Rodríguez Zavala
Coordinador de Cultura
y Extensión Universitaria
Tel. 728 282 7002, ext. 6100
drodriguez@correo.ler.uam.mx

UNIDAD XOCHIMILCO **Cauce**

Dra. Martha Isabel Flores Ávalos
Coordinadora de Extensión
Universitaria y Difusión Cultural
Tel. 55 5483 7334 y 2808
agaspar@correo.xoc.uam.mx