



Sección a cargo de **Ricardo Grande Cano** (ricardo.grande@ibt.unam.mx)

El IBt cuenta con seis unidades que dan las facilidades tecnológicas de avanzada necesarias para los proyectos de investigación: Asimismo, contamos con cinco laboratorios de carácter universitario o nacional, cuyos servicios de apoyo a la investigación y a la docencia son cruciales para la comunidad

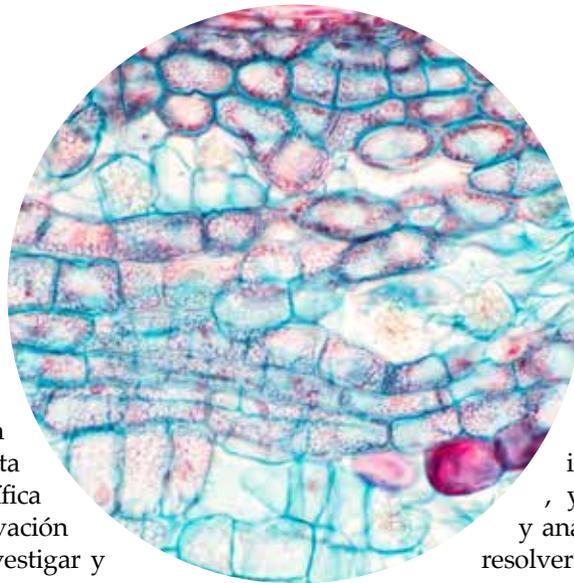
universitaria, educativa y empresarial. En esta sección los académicos adscritos a las Unidades y Laboratorios nos comparten sus experiencias en el trabajo cotidiano desde sus instalaciones.

EDUCASCOPE

Una propuesta educativa para fomentar la curiosidad científica a través del uso del microscopio

Verónica Rojo-León, Oliver Omar Valdez Escalona, Esli Athanaí Carreño Albarrán y Christopher Wood

Sin duda, todo a s o m a d o microscopio las células animal se por el nivel de que a simple vista de observar. Hoy en son una herramienta la educación científica través de la observación observadas—, a investigar y entre otros, por lo que conocer



aque- l que se haya a través de un y haya observado de una planta o un habrá asombrado detalle que existe y somos incapaces día los microscopios indispensable para , ya que ayudan, —a y análisis de las muestras resolver problemas de salud su uso y aplicaciones se vuelve

estratégico. Actualmente, el uso de nuevas tecnologías y la formación de una amplia comunidad de “fabricantes caseros” (*makers* en inglés) ha favorecido la generación de diseños nuevos e innovadores para aparatos ópticos y microscopios accesibles.

Estrategias e iniciativas que promueven el uso del microscopio

El crecimiento de la impresión 3D para construir piezas y aparatos, nos permite convertir un modelo digitalizado en un objeto material palpable; este proceso permite depositar de forma precisa (capa por capa) el plástico fundido en una ‘cama caliente’, dando volumen a cualquier forma deseada, y traduciendo directamente la idea del diseñador en una realidad que

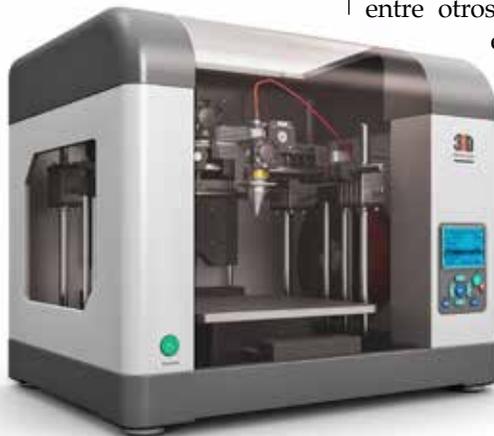


Figura 1. Versión actual de la computadora *Raspberry Pi* utilizada con microscopios caseros para el control, registro y procesamiento de imágenes; Disponible en: <<https://www.raspberrypi.org>>

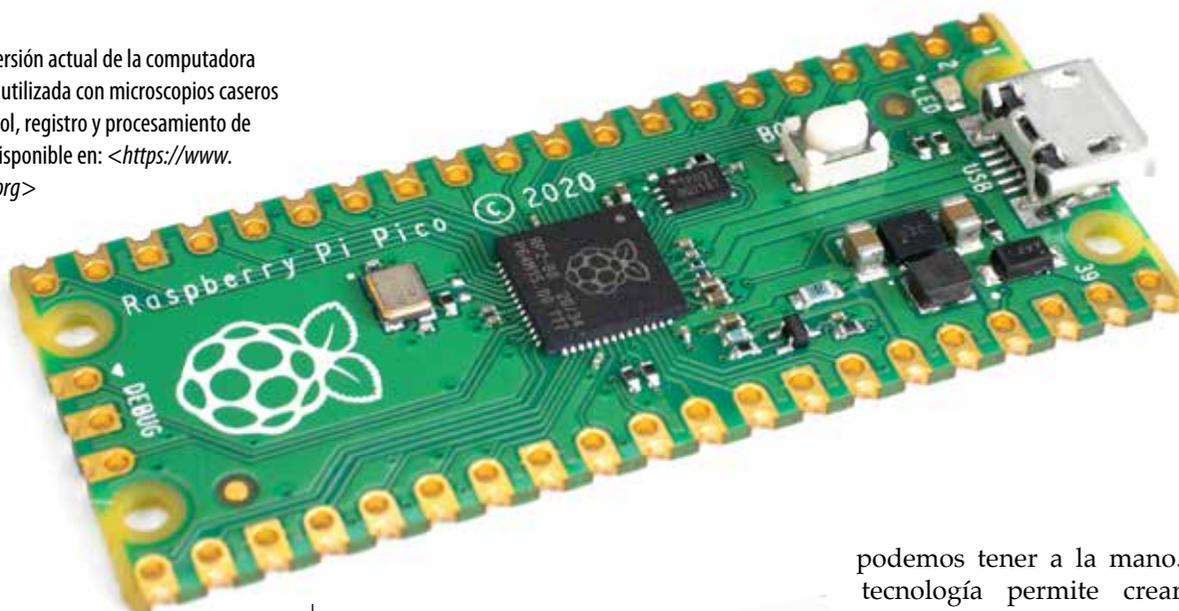


Figura 2. Imágenes de las actividades con usuarios y talleres (arriba); contenido del sistema *Educascope*



podemos tener a la mano. El uso de esta tecnología permite crear modelos con geometrías complejas en cuestión de horas y así, reducir el tiempo en las etapas iniciales de un proyecto de creación de nuevas tecnologías, que beneficia a las iniciativas innovadoras. En este sentido, existen distintas iniciativas para fabricar microscopios de bajo costo utilizando la tecnología 3D, como el llamado *OpenFlexure* [1], que es un microscopio impreso en 3D que funciona a través de una lente de una cámara sencilla tipo Webcam, un módulo de la computadora *Raspberry Pi* [Fig. 1], una LED para iluminar y una base que permite un desplazamiento de la muestra observada en tres ejes (X , Y y Z). Otra iniciativa que ha tenido un impacto importante es el *Foldscope*, un microscopio hecho de cartón y una lente, resistente al agua y robusto [2]. El proyecto ha permitido formar una comunidad global que comparte sus observaciones, ideas y soluciones a problemas locales, lo cual ha inspirado a nuevos usuarios de distintas edades, niveles educativos y de formación científica, al uso del microscopio. Nuestro proyecto *Educascope* surge en respuesta a las serias limitaciones para la enseñanza en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM por sus siglas en inglés) que existen en México.



Figura 3. Modelo EducaMicro (220X, escala micrométrica) con ejemplos del tipo de muestras observadas.

¿Dónde se inició el proyecto *Educascope*?

La idea de *Educascope* nació en el Instituto de Biotecnología (IBt) de la UNAM en el año 2018 de la mano del Dr. Christopher Wood, encargado del Laboratorio Nacional de Microscopía Avanzada (LNMA); de la curiosidad de la Mtra. Haydée Hernández y del Lic. Raúl Pinto por el uso de impresoras 3D para la fabricación de microscopios.

Fue inspirada por el proyecto *WaterScope* Cambridge y el programa *Microscopes for Schools* de la *Royal Microscopical Society* del Reino Unido. La incorporación del Ing. Oliver Valdez, experto en mecatrónica y diseño digital, permitió mejorar considerablemente la robustez de los primeros prototipos de microscopio para uso didáctico en escuelas (proyecto 'EducaMicro'). Gracias al evento de divulgación "3er Día de Puertas Abiertas" organizado por el IBt-UNAM en 2018, iniciamos una colaboración con el Mtro. Oscar García de la Universidad Iberoamericana de Puebla, para llevar a cabo la primera prueba piloto en la comunidad de Cuetzalan del Progreso, Puebla. En esta prueba, financiada por CONACYT en Junio 2019, se utilizó por primera vez el nombre *Educascope*, formado por el concepto 'educación'

de la Universidad de



Figura 4. Modelo EducaMacro (20X, escala milimétrica) con ejemplos de muestras observadas.



Figura 5.

Equipo del proyecto *Educascope*, integrado por (izq. a der.): **1:** Oliver Valdéz/ LNMA; **2:** Haydée Hernández/IIMAS-UNAM; **3:** Yuriney Abonza/ CIICAp-UAEMor; **4:** Raúl Pinto/ IICBA-UAEMor; **5:** Chris Wood/ LMNA (IBt-UNAM); **6:** Verónica Rojo/ LNMA; **7:** Julia Conrado/ F.Diseño-UAEMor y **8:** Esli Carreño/ F.Diseño-UAEMor. El proyecto y sus integrantes han sido galardonados con el “Reconocimiento al Mérito Estatal en Investigación 2020” (del Estado de Morelos), en la categoría de divulgación y vinculación.

(del latín *educare*=llevar fuera, enseñar), y aludiendo a *microscope* en inglés. Esta prueba consistió en entregar microscopios impresos en 3D, manuales de operación y prácticas, así como utensilios para preparación de muestras a docentes y grupos escolares, realizando cuatro talleres de capacitación en temas de microscopía, biología estructural y preparación de muestras. En esta prueba se beneficiaron 7 profesores de primaria y preparatoria, y alrededor de 200 alumnos para el conocimiento y uso de este microscopio. El éxito de la prueba piloto, y el potencial del proyecto *Educascope* para contribuir a la divulgación del conocimiento científico, se reconoció en marzo de este año cuando el proyecto y a sus integrantes, les fue otorgado el Reconocimiento al Mérito Estatal de Investigación 2020 (REMEI-2020) por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM).

¿Qué es actualmente el sistema *Educascope*?

Educascope es un paquete completo de enseñanza-aprendizaje diseñado para la educación escolar, con base en un modelo de capacitación “entrenando a los entrenadores” [Fig. 2] e integrado por un kit de materiales didácticos. Está dirigido a capacitar a profesores en niveles de educación básica y media superior, y de acuerdo a los planes de estudio de la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México. La capacitación engloba talleres para el ensamblaje y manejo de microscopios, así como actualizaciones en conceptos biológicos, preparación de muestras y desarrollo de prácticas. El Kit *Educascope* lo conforma un microscopio óptico [Fig. 3] —el modelo ‘EducaMicro’ con magnificación 220X— ideal para observar muestras micrométricas; un macroscopio [Fig. 4], que es el modelo ‘EducaMacro’ con magnificación 20X para observar muestras milimétricas; un manual de armado y operación de los microscopios, software para obtención de imágenes y un

manual de prácticas para cada nivel educativo. La experiencia en las aulas de clase, ferias de ciencia, congresos y la cercanía con el público en general ha demostrado que *Educascope* tiene el potencial de estimular la curiosidad y el gusto por la ciencia siendo un beneficio para la sociedad. Actualmente funciona gracias a un equipo entre tres instituciones en colaboración: el IBt-UNAM, el Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp) y la Facultad de Diseño, ambos de la UAEMor; este equipo ha contribuido a la formación de recursos humanos con base en los respectivos programas académicos a nivel posgrado, licenciatura y de servicio social.

¿Quiénes colaboran en el proyecto *Educascope*?

Actualmente el proyecto está encaminado hacia la constitución de una empresa tipo 'spin-off' y por ello se han incorporado nuevos miembros del equipo: Lic. Yuriney Abonza, que aporta su conocimiento en la parte administrativa y plan de negocios; Esli Carreño y Julia Conrrado en el diseño industrial del nuevo modelo de microscopio (EducaMacro) y el diseño de los manuales de operación y prácticas, respectivamente; y Fernanda Torres que colabora en la mercadotecnia del proyecto [Fig. 5]. El proyecto forma parte del banco de proyectos SDSN-México [3], cuyo objetivo es promover soluciones prácticas para el desarrollo sostenible y promover vínculos con actores, quienes buscan apoyar iniciativas con estos fines. Se ha hecho el registro de la marca *Educascope*® y se cuenta con un sitio web con foro para fomentar la interacción e intercambio de ideas entre la comunidad de usuarios de *Educascope* (www.educascope.org), una cuenta de *Twitter* (@educascope) e *Instagram* (@educascope) para la divulgación de la ciencia a través de la microscopía y la tecnología alrededor de los microscopios. El futuro escalamiento del proyecto, en términos de producción y expansión hacia otros campos del conocimiento, tanto a nivel local, estatal y nacional [4], promueve la generación de empleos y también 'catalizar' la formación de nodos de conocimientos y competencias para el desarrollo sustentable en actividades científicas y didácticas en México. Esto permitirá que se incrementen, a temprana edad, capacidades e interés para el descubrimiento en aspectos de STEM, dentro y fuera de las escuelas.

Contacto: chris.wood@ibt.unam.mx, oliver.valdez@ibt.unam.mx

Referencias y sitios Web recomendados

1. Sobre *OpenFlexure*: www.openflexure.com
2. Sobre *Foldscope*: www.foldscope.org
3. Sobre SDSN-México: sdsnmxico.mx/banco-deproyectos/educación-para-la-sostenibilidad/educascope
4. LMNA y *Educascope*: Charla del Dr. C. Wood sobre el LMNA y *Educascope*, en el ciclo académico "Semana de Pantallas Abiertas" del IBt-UNAM (marzo de 2021), disponible en: <https://bit.ly/3iGvrz8>

L@s coautor@s del trabajo y sus afiliaciones se describen gráficamente en la Fig. 5.

INSCRÍBETE AL

POSGRADO EN CIENCIAS BIOQUÍMICAS EN EL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UNAM

OBJETIVO Formar maestros y doctores en ciencias con una alta calidad académica, que sean capaces de desarrollar proyectos de investigación básica y/o aplicada, así como realizar labores de docencia y difusión de la ciencia.

Consulte en la página del posgrado en Ciencias Bioquímicas los detalles y requisitos en la convocatoria para ingreso a posgrados de la UNAM <http://www.mdcbq.posgrado.unam.mx/index.php>



Instituto de Biotecnología



UNAM

PRESENTACIÓN

En este número presentamos una revisión actualizada sobre las melaninas; esos pigmentos que le dan tonos característicos a la piel, el cabello y los ojos. El grupo de investigación del IBt en ingeniería metabólica, que se ha enfocado desde hace años en este grupo de moléculas, nos brinda una revisión actualizada, incluyendo sus contribuciones en la caracterización y producción de estos polímeros, que poseen diversas funciones en la naturaleza y aplicaciones muy extensas para la sociedad.

Esta vez incluimos también, un artículo sobre proyectos de investigación que se han ido desarrollando en colaboración con otras instituciones, en este caso el INMEGEN y la BUAP, para avanzar en la descripción de las similitudes —que son muchas y todos las compartimos— y de diferencias en los genomas de varios grupos de indígenas mexicanos. Los autores muestran un panorama de las aportaciones de proyectos a nivel global y, asimismo, la relevancia de tener y ampliar los catálogos locales de información genómica, de forma accesible y utilizable para generar aplicaciones en aspectos históricos, demográficos y biomédicos.

Más adelante y, a raíz de su presentación durante el evento “Pantallas Abiertas del IBt-UNAM” publicamos reseñas autorales de las tesis de grado de Licenciatura, Maestría y Doctorado que fueron reconocidas como las mejores del período 2019-20, por un jurado académico del Instituto. Los proyectos de estas tesis incluyeron estudios sobre venenos de arañas, de serpientes, así como sobre el desarrollo de raíces laterales en plantas.

En el IBt, el Laboratorio Nacional de Microscopía Avanzada (LMNA), realiza múltiples labores de apoyo a los proyectos académicos, pero también han incursionado en el desarrollo de iniciativas educativas de vanguardia como *Educascope*, al que se refiere la presente contribución, por parte de un equipo multidisciplinario cuyos integrantes continúan optimizando sus productos y ampliando el alcance de su programa académico.

Finalmente, los diferentes estudios sobre interacciones ecológicas como la simbiosis mutualista, conducen a la búsqueda y análisis de distintos modelos o binomios, tratando de afinar preguntas y mejorar las respuestas y, a veces, encontrar soluciones a dilemas ambientales o productivos. Tal es el caso del relato de una interacción poco ordinaria entre los perezosos de las selvas americanas y determinadas algas verdes que encuentran un nicho que beneficia a ambos.

Agradecemos su preferencia, sus comentarios y propuestas en biotecmov@ibt.unam.mx

El Comité Editorial

Dedicamos este número en recuerdo de la Sra. Mayra Gómez Miranda (QDEP), activa colaboradora de este proyecto editorial y de varias actividades de divulgación del IBt.

DIRECTORIO

UNAM

RECTOR

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers

SECRETARIO GENERAL

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

SECRETARIO ADMINISTRATIVO

Dr. Luis Álvarez Icaza Longoria

SECRETARIO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda

SECRETARIO DE PREVENCIÓN, ATENCIÓN

Y SEGURIDAD UNIVERSITARIA

Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo

OFICINA DE LA ABOGACÍA GENERAL

Dr. Alfredo Sánchez Castañeda

COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Dr. William Henry Lee Alardín

DIRECTOR GENERAL DE COMUNICACIÓN SOCIAL

Lic. Néstor Martínez Cristo

IBt

DIRECTORA

Dra. Laura Alicia Palomares Aguilera

SECRETARIO ACADÉMICO

Dr. Enrique Rudiño Piñera

SECRETARIA DE VINCULACIÓN

Dra. Brenda Valderrama Blanco

SECRETARIO ADMINISTRATIVO

C.P. Francisco Arcos Millán

COORDINADOR GENERAL DE DOCENCIA

Dr. Adrián Ochoa Leyva

COORDINADOR DE INFRAESTRUCTURA

Dr. Gerardo Corzo Burguete

COORDINADOR DE ANÁLISIS NORMATIVO

Lic. Christian Rodríguez Caro

JEFES DE DEPARTAMENTO

BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS

Dr. José Luis Reyes Taboada

GENÉTICA DEL DESARROLLO Y FISIOLÓGIA MOLECULAR

Dra. Hilda Ma. Lomelí Buyoli

INGENIERÍA CELULAR Y BIOCÁTALISIS

Dr. Guillermo Gosset Lagarda

MEDICINA MOLECULAR Y BIOPROCESOS

Dra. Leonor Pérez Martínez

MICROBIOLOGÍA MOLECULAR

Dr. Enrique Merino Pérez

EDITOR

Dr. Enrique Galindo Fentanes

enrique.galindo@ibt.unam.mx

EDITOR EJECUTIVO

Dr. Jaime Padilla Acero

jaime.padilla@ibt.unam.mx

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Edmundo Calva Mercado

Dra. Claudia Díaz Camino

Dr. Ricardo Grande Cano

Dr. Carlos Peña Malacara

M.C. Blanca Ramos Cerrillo

Dr. Enrique Reynaud Garza

Dr. Paul Rosas Santiago

Biotecnología en Movimiento, año 7, No. 26, publicación trimestral, editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Col. Universidad Nacional Autónoma de México, C.U. Alcaldía Coyoacán C.P. 04510, a través del Instituto de Biotecnología, Av. Universidad 2001, Col. Chamilpa, C.P. 62210, Cuernavaca, Mor., Tel. 329 16 71, correo electrónico biotecmov@ibt.unam.mx. Editores responsables Enrique Galindo y Jaime Padilla. Reserva de derechos al uso exclusivo 04-2015-060211444700-102 otorgada por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN en trámite. Responsable de la última actualización M.C. Walter Santos. Publicado como PDF el 20 de septiembre del 2021. Disponible en: biotecmov.ibt.unam.mx

FOTOGRAFÍA

Colaboración especial del Sistema de Archivos Compartidos UAEM-3Ríos (Adalberto Ríos Szalay, Ernesto y Adalberto Ríos Lanz).

APOYO ADMINISTRATIVO

Mayra Gómez Miranda †

DISEÑO EDITORIAL E ILUSTRACIÓN

letrasDG.com
letras@letrasdg.com

NÚMERO 26

JULIO-AGOSTO-SEPTIEMBRE DE 2021

ISSN en trámite

Biotecnología en MOVIMIENTO

REVISTA DE DIVULGACIÓN DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UNAM



Presentación

2



GENERANDO CONOCIMIENTO EN EL IBt

El enorme potencial de las melaninas como biomateriales, en salud y ambiente

3

Conociendo el Genoma Indígena Mexicano. El proyecto 100G-MX

8



RECONOCIMIENTOS A MIEMBROS DE NUESTRA COMUNIDAD

Venenos de arañas: ¿Más buenos que malos?

15

Mi experiencia en el IBt trabajando con venenos de serpiente de cascabel: una combinación de pasión, mucho aprendizaje... y resultados

17

Temporada de caza: descifrando la raíz del misterio en el desarrollo de las plantas

20



UNIDADES Y LABORATORIOS QUE APOYAN A LA INVESTIGACIÓN, LA EDUCACIÓN Y LA INDUSTRIA

Educascope: una propuesta educativa para fomentar la curiosidad científica a través del uso del microscopio

23

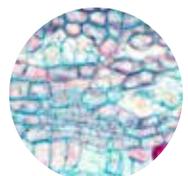


VIAJES BIOTECNOLÓGICOS

Verde que te quiero verde.

Historias de simbiosis entre perezosos y algas

28



Biotecnología en MOVIMIENTO

REVISTA DE DIVULGACIÓN DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UNAM

Conociendo el genoma indígena mexicano

Las melaninas y su potencial biotecnológico

Medicamentos aislados de venenos de arañas

Desarrollo inicial de las raíces laterales en plantas

Mejora de antivenenos de serpiente de cascabel

Microscopios caseros: Proyecto Educascope

La simbiosis de perezosos y algas verdes

Disponible en www.ibt.unam.mx

