



EDUCASCOPE

Equipo de colaboradores.

Christopher David Wood¹, Oliver O. Valdez Escalona¹, Verónica Rojo León¹, Haydee O. Hernández¹, Yuriney Abonza², Esli A. Carreño³, Julia A. Conrado³.

Institución principal.

¹Laboratorio Nacional de Microscopía Avanzada, UNAM.

Instituciones colaboradoras

²Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, UAEM

³Facultad de Diseño, UAEM

Área.

Educación

I. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En diciembre de 2019 se publicaron los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés), de la OCDE, una encuesta que evalúa los conocimientos y habilidades en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias. Los resultados para México revelaron lo siguiente:

- Casi ningún estudiante demostró alta competencia en ciencias a nivel nacional en la Prueba Pisa 2019.
- 47% no alcanzó ni siquiera el nivel mínimo de competencia.

Los resultados anteriores muestran que en México existen carencias y obstáculos – insuficiencia de infraestructura, alto costo de materiales y equipo especializado, desactualización de los planes de estudio y la falta de capacitación de los profesores – que limitan severamente la enseñanza en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) y por consecuencia también a la movilidad social y desarrollo socio-económico de México.

En referencia a la biología, enfoque particular del proyecto Educascope, los investigadores Arlette López Trujillo y Felipe Tirado Segura, de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala (UNAM) presentan un estudio sobre los escasos niveles de conocimiento en biología desde la educación básica hasta la preparación profesional en México. En resumen, los resultados demuestran que cerca de la mitad (47.2 por ciento) de los estudiantes obtuvieron una calificación inferior a la media, y el 34.9 por ciento no lograron una calificación aprobatoria, ver Anexo 1.

Cómo parte de la solución al problema, es crítico desarrollar herramientas que apoyan la enseñanza de la ciencia a niveles básicos a intermedios de bajo costo, accesibles, robustas y acompañadas con material complementario necesario para que los profesores las puedan incorporar en sus planes de estudio ágilmente.

Este proyecto favorece las capacidades y habilidades científicas de los niños, la observación, la exploración del entorno, el uso del microscopio y el aprendizaje de biología. El uso del microscopio a temprana edad propiciará que se interesen en temas de STEM, dentro de las escuelas y fuera de ellas, lo que fomentará vocaciones científicas.

II. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Educascope es un proyecto basado en el diseño de dos microscopios ópticos impresos en 3D o inyección de plástico.

El kit Educascope está integrado por:

1. Aparatos ópticos de bajo costo, impresos en 3D o inyección de plástico.
2. Manuales de ensamblaje, operación del microscopio y prácticas para diferentes grados escolares.
3. Videos complementarios.
4. Software operativo original.
5. Un sitio web con un foro para el intercambio de ideas con los usuarios de Educascope.
6. Tres talleres dirigidos a profesores: 1) Taller de introducción a la microscopía óptica y actualización de temas biológicos 2) Taller de ensamblaje y manejo del microscopio 3) Taller de preparación de muestras y diseño de prácticas.

Dependencia de otras tecnologías:

- 1) Microscopio Educascope: El diseño base es el Waterscope (<https://www.waterscope.org/>). Hemos modificado el diseño para mejorar su robustez y retener los componentes electrónicos dentro del cuerpo del microscopio. Incorpora una microcomputadora Raspberry Pi Zero W y webcam en su diseño.
- 2) Macroscopio Educascope: El concepto básico está presente en diferentes diseños publicados en Internet. El diseño, y el método de elevación de la platina, son originales.



Los perfiles del equipo de trabajo son: Ing. en Nanotecnología, Diseñadoras Industriales, Maestra en Óptica y Doctores en Bioquímica y Ciencias Biológicas, actualmente desempeñando sus actividades en el sector académico. Cada colaborador participa en su área de conocimiento en el diseño de los microscopios, la elaboración manuales (contenido y diseño), impartición de los talleres de capacitación y la consolidación del proyecto durante su transición al sector comercial.

III. VENTAJAS COMPETITIVAS DE LA TECNOLOGÍA

Criterio de evaluación	Vínculo	Bajo costo	Foco variable	Control platina	Imágenes digitales	¿Puede ver células?	Iluminación incluida	Incluye protocolos para prácticas escolares	Foro - galerías en línea
<i>Educascope Micro</i>	educascope.org	++	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Educascope Macro</i>	educascope.org	+	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Foldscope</i>	foldscope.com	+	x	x	x	✓	x	x	✓
<i>Lente Macro Celular</i>	tinyurl.com/y9ua8gno	+	x	x	✓	✓	x	x	x
<i>Tradicional bajo costo</i>	tinyurl.com/y9tzv3hd	++	✓	✓	x	✓	✓	x	x

Nota: costo del microscopio: ++: menos de \$2000.00 MN; +: menos de \$1000.00 MN

Diferenciación - puntos claves derivados de la tabla anterior

- Educascope es el único sistema que incluye instructivos/manuales/videos para realizar prácticas y actividades dirigidas al sector de la educación pública básica y media-superior basadas en los planes de estudio de la SEP.
- Incluye un sistema de talleres de capacitación para profesores que introduce al ensamblado y uso de los Educascope, sus aplicaciones y actualización en temas de biología y óptica.
- El armado del microscopio estimula el desarrollo motriz fino de los estudiantes cuando ensamblan cada componente del microscopio.
- Componentes fáciles de intercambiar y reemplazar.
- Software propio con una interfaz gráfica amigable con cualquier nivel educativo.
- Los estudiantes compartirán sus resultados e ideas en redes sociales y foros de Educascope.

Costo de producción calculado:

	Costo de producción	Precio al mercado p/kit
Kit Macroscopio	\$250.00	\$500.00
Kit Microscopio	\$1,070.88	\$1,500.00
Kit Educascope (Microscopio + Macroscopio)	\$1,320.88	\$1,900.00

Evidencia de la aceptación por parte de líderes de opinión:

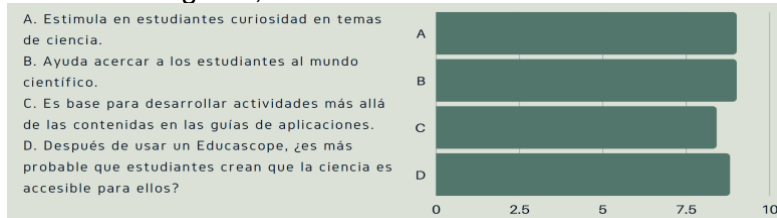
- 1) El proyecto Educascope fue seleccionado para formar parte del Banco de proyectos de la Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible (SDSN) de la ONU para acelerar la agenda 2030 en México.



Link al proyecto Educascope en SDSN:

<https://sdsnmexico.mx/banco-de-proyectos/educacion-para-la-sostenibilidad/educascope/>

- 2) Participamos en la Convocatoria “Proyectos de apropiación social del conocimiento de las humanidades, ciencias y tecnologías 2019” del CONACYT y recibimos \$219 mil pesos para llevar a cabo una prueba piloto, en colaboración con la Universidad Iberoamericana Puebla, con la organización de cuatro talleres en tres escuelas públicas en Cuetzalan del Progreso, Pue.



Resumen de resultados de las encuestas realizadas a profesores capacitados (0-10)

Más detalles de la prueba piloto en Anexo 2.

- 3) Educascope también funge como proyecto base para 1 estudiante de Maestría en Comercialización de Conocimientos Innovadores, CIICAp, UAEMor.



IV. NIVEL DE DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA

TRL6: Demostración tecnológica. Tecnología demostrada en un ambiente relevante. Pre-producción de un producto, incluyendo pruebas en un ambiente real.

Se está implementando y explorando en el escalamiento y/o expansión.

El constante desarrollo del proyecto nos permite utilizar materiales que tienen la flexibilidad requerida para los diseños actuales de nuestros microscopios, y seguimos trabajando en implementaciones que nos permitan ser un proyecto cada vez más amigable con el medio ambiente:

- Utilizar PLA de origen vegetal o PLA obtenido 100% de un proceso de reciclaje (<https://bpetfilament.com/>).
- Nuevas materias primas para impresoras en desarrollo, investigamos la compatibilidad de nuevos materiales con nuestros procesos de fabricación y elaboración.
- Equipo reparable al 100%, refacciones disponibles por impresión 3D.

V. PROPIEDAD INTELECTUAL

- Dos solicitudes para el Registro de marca Educascope en trámite ante el IMPI:
 1. Exp 2415710, Clase 9, Producción de Aparatos Ópticos Científicos y Software Operativo. **Aprobada**
 2. Exp 2415711, Clase 41, Servicios de Capacitación en Uso de Microscopios Ópticos. **En Proceso.**
- La Propiedad Intelectual que se ha generado hasta la fecha pertenece a la UNAM.
- Trámites de Asignación de Derechos de Autor para Material Didáctico (Manuales y Software) en preparación.
- Trámites de Modelo de Utilidad de los dos microscopios en preparación.
- Constitución de Educascope como empresa en preparación.

www.educascope.org

www.twitter.com/educascope
<https://www.youtube.com/watch?v=D33x6Nbn2Zw>