

## ESTUDIANTES BUAP OBTIENEN MEDALLA DE BRONCE EN IGEM, COMPETENCIA DE BIOLOGÍA SINTÉTICA CELEBRADA EN BOSTON, ESTADOS UNIDOS



**\*Con su proyecto PlastiCO<sub>2</sub> produjeron bioplástico usando un gas de efecto invernadero, el CO<sub>2</sub>  
Además, desarrollaron un videojuego y propusieron actualizaciones a la Ley de Ciencia y Tecnología**

Ante la problemática actual del plástico, un producto que se ha convertido en el peor enemigo de los animales marinos, y los altos niveles de CO<sub>2</sub> que van a parar a los océanos ocasionando su acidificación, estudiantes de la BUAP produjeron bioplástico a partir de bacterias y este gas de efecto invernadero. Este material es una alternativa para sustituir el plástico producido a base de petróleo, pues su degradación se lleva a cabo de uno a tres años, mientras que la del plástico común de 100 a mil años.

Con su proyecto denominado PlastiCO<sub>2</sub>, alumnos de las licenciaturas en Biología, Biotecnología, Matemáticas, Químico Farmacobiólogo y Arte Digital obtuvieron medalla de bronce en la categoría Medio Ambiente en el *International Genetically Engineered Machine Competition* (iGEM), celebrado en Boston, Estados Unidos, del 31 de octubre al 4 de noviembre.

Irving Ulises Francisco Domínguez, Cynthia Avendaño Portugal, Víctor Alfonso Díaz Hernández, Jessica Ojeda Ochoa, Gema Cortés Pineda, Araxie Bernadette Molina Monteleón, Andrea Nazareth Tlaxcalteca Cruz, Emilio Alfonso Tlaxcalteca Cruz, Ángel Enrique Plascencia Hernández, Cristóbal O. Báez Contreras, así como las doctoras Dolores López Morales y Berenice Venegas Meneses, en colaboración con alumnos e instructores de otras instituciones, integran el equipo BUAP\_México.

En esta competencia, la más importante a nivel mundial en el campo de la biología sintética, participaron 373 equipos, de estos siete mexicanos que obtuvieron dos medallas de oro, una de plata y dos de bronce. En su edición 2019, participó por primera vez un equipo de la Máxima Casa de Estudios en Puebla.

### **El proyecto**

PlastiCO<sub>2</sub> utiliza bacterias de *Escherichia coli* (BL21, DH5-Alpha y K12), a las cuales se les insertó genes de otros organismos (*Cupriavidus necator* y *H. neapolitanus*) con la finalidad de entremezclarlos y mejorar el proceso de fijación de CO<sub>2</sub>. Los microorganismos *E. coli* fermentan azúcares o lípidos y tras almacenar carbono y energía producen bioplásticos.

*E.coli* es una bacteria ampliamente conocida en la comunidad científica, por lo que al estar totalmente secuenciada y con protocolos de seguridad definidos es un organismo modelo para la biología molecular, explicaron los estudiantes.

La investigación se divide en tres fases: degradación, fijación y producción. En la primera se utiliza el bagazo de caña para producir monosacáridos xilosa y glucosa, a través de la inserción de los genes que codifican las enzimas necesarias en *Escherichia coli*. La fijación consiste en emplear los monosacáridos obtenidos para captar CO<sub>2</sub>. En la última fase, el producto obtenido en la etapa anterior se utiliza para llevar a cabo la biosíntesis de polihidroxi-butirato (PHB), que es usado para generar bioplásticos.

El equipo BUAP\_México puso en práctica la última fase. Para ello, “hicimos varias pruebas y determinamos que la forma más rápida en la que podríamos producir estos bioplásticos es cuando tenemos a las bacterias en un cultivo de 48 horas, adicionando piruvato en un medio LB glicerol”.

De esta manera, obtuvieron un rendimiento de 90 miligramos de un cultivo de cinco mililitros de bacterias. “Esta cantidad es la mayor producción de bioplástico bajo las condiciones que proponemos, por lo que puede ser un parteaguas para que los diferentes equipos que en un futuro quieran trabajar justamente con esa secuencia de DNA tengan una idea de cómo producir más bioplástico”, refirieron.

iGEM tiene un catálogo de todas las piezas de DNA para producir diferentes materiales. Por los resultados obtenidos, los estudiantes de la BUAP aportaron datos a este catálogo de biología sintética.

Asimismo, en el laboratorio también desarrollaron un modelo teórico que fundamenta su trabajo y un modelo matemático para extrapolar los resultados de laboratorio.

Los estudiantes de Biología se encargaron de la parte teórica, el planteamiento del problema y su resolución; y los de Biotecnología se enfocaron en la aplicación de protocolos de transformaciones y ligaciones para crear el organismo sintético. También participaron alumnos de un tecnológico en Chihuahua y de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Coahuila.

### **Creación de videojuego**

Uno de los requerimientos de iGEM fue divulgar de manera didáctica el trabajo de los universitarios. Fue así como los estudiantes de Arte Digital de la Escuela de Artes Plásticas y Audiovisuales diseñaron un videojuego educativo llamado “Coli”, dirigido al público en general.

“El videojuego es una novela visual. La protagonista es una bacteria *E.coli* cuya misión es convertirse en una super célula, para reducir el CO<sub>2</sub> en océanos y salvar el planeta. Mediante una plática, nuestra heroína nos relatará su origen, cómo se formó iGEM y en qué consiste nuestro proyecto”, explicaron.

“Coli” consta de dos minijuegos. En el primero, el usuario ayudará a la bacteria a modificarse genéticamente y ser una super célula mediante biobricks, un término característico para secuencias de DNA artificiales que codifican módulos elementales que pueden combinarse para producir sistemas biológicos sintéticos más complejos.

Tras transformarse, Coli podrá limpiar el océano con un segundo minijuego tipo arcade, como Pac-Man y Mario Bros, bajo cronómetro. En este apartado el usuario recolectará

las enzimas para generar el PHB, de la forma más rápida posible. En este proceso, la pantalla se oscurece o se abrillanta indicando la acidificación en el medio.

Los creadores del videojuego, Gema Cortés y Cristóbal O. Báez, adelantaron que subirán el juego para descargarlo en la cuenta de Itch.io, una plataforma para videojuegos independientes. El enlace es <https://akiru-aki.itch.io/> y estará disponible a partir de la primera quincena de diciembre.

Por otro lado, otro de los rubros de la competencia fue la vinculación social, a través de prácticas humanas y educación. En este apartado, los estudiantes de la BUAP impartieron cursos y talleres en Puebla y Veracruz, específicamente en Coatzacoalcos y Córdoba.

Además, tras percatarse de la problemática de la mujer en la ciencia, los jóvenes propusieron actualizaciones a la Ley de Ciencia y Tecnología, en sus artículos 5, fracción 9, y 36, fracción 5.

Con todas estas vertientes “se generó un trabajo integral en todos los aspectos”, subrayaron los estudiantes de la BUAP, quienes expusieron la importancia de extrapolar los resultados del laboratorio.

<https://www.boletin.buap.mx/node/1529?fbclid=IwAR25bkrtPvAHup7YRAsHXv4XyVrvh xIX7JEjAx16-hIU8YqzhfmDDmGusg8>