

Cuatepec: un pueblo nahua de Morelos que destaca por la investigación hecha por sus jóvenes

Enrique Galindo Fentanes

El Dr. Galindo Fentanes es investigador del Instituto de Biotecnología, de la Universidad Nacional Autónoma de México. Es miembro de la Academia de Ciencias de Morelos (ACMor), de la que fue Presidente en el periodo 2007-2008.

Esta publicación fue revisada por el comité editorial de la Academia de Ciencias de Morelos.

¡Volvieron a lograr la hazaña! Un grupo de estudiantes del EMSAD 02 del Colegio de Bachilleres de Cuatepec, Morelos, ganaron el Primer Lugar Absoluto del XXXIV Congreso de Investigación CUAM-ACMor, que se celebró en Cuernavaca, el 9 y 10 de abril de este año 2025. Esta es la ¡cuarta vez! que esta escuela gana esta importante distinción.

En esta ocasión, se trató del trabajo "La hoja de laurel, canela, manzanilla y orégano y su efecto fungicida contra *Botrytis cinerea* in vitro", que desarrollaron las alumnas Leydi Mariana Bello Avilés, Brenda Isela Ochoa Estrada y Leydi Ramírez Espíndola, asesoradas por la Biól. Angélica Ocampo Jaimes, maestra de ciencias naturales en esa escuela (Fig 1A) y por la Dra. Karina Balderas, del Instituto de Biotecnología de la UNAM (Fig 1B).

En el Congreso de Investigación, el primer lugar absoluto se otorga al proyecto que, independientemente de su nivel educativo (secundaria o preparatoria), obtiene el mayor puntaje total asignado por los evaluadores durante el proceso de dictaminación.

Esto significa que, una vez evaluados todos los trabajos de secundaria y preparatoria (que en esta ocasión fueron 214, provenientes de 30 escuelas, tanto públicas (8) como privadas (22), de 7 estados de la República), conforme a los criterios establecidos (como originalidad, metodología, presentación, impacto, etc.), se comparan los puntajes finales de todos los proyectos participantes. El proyecto que logre la calificación más alta de entre todos, sin importar su categoría o grado escolar, será re-

conocido como el ganador absoluto del Congreso (Fig 1C).

Este criterio busca reconocer la excelencia académica y la calidad del trabajo científico, promoviendo la equidad y la competencia sana entre estudiantes de diferentes niveles educativos.

En Cuatepec (un pueblo Nahuatl ubicado en el municipio de Temixco, Morelos), las alumnas han observado que el jitomate (Fig. 2A), un producto muy apreciado por los pobladores (Fig. 2B), se empieza a descomponer a los 4 o 5 días en los pequeños puntos de venta de la Comunidad (Fig. 2C). El jitomate, al estar expuesto a condiciones de temperatura y humedad no controladas, así como por el tiempo de exposición a estas condiciones, comienza a presentar síntomas de infección por agentes microbianos (Fig. 2C). Se sabe que *Botrytis cinerea* es un hongo que comúnmente causa infección en el jitomate.

El jitomate es desechado a la basura por los vendedores debido al mal aspecto causado por la infección. Los pobladores podrían usar, como fungicidas naturales, a los extractos de plantas que hay comúnmente en la localidad. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto fungicida individual de diferentes extractos, elaborados de forma casera, con hojas de laurel, canela, manzanilla u orégano, sobre el crecimiento in vitro del hongo *Botrytis cinerea*.



FIGURA 2. PROTEGIENDO al jitomate en Cuatepec. A, jitomates a la venta en mercado de Cuatepec; B, consumidora de jitomate en el mercado; C, jitomates infectados por el hongo *Botrytis cinerea*; D, materiales usados en la investigación; E, inhibición de *B. cinerea* por extractos de orégano. Nótese que el hongo no crece completamente cerca de donde se ha puesto el extracto de orégano.

Las alumnas prepararon extractos de las plantas, usando, como agente de extracción, una mezcla de alcohol etílico y agua (Fig. 2D). Estos extractos fueron probados in vitro, usando cajas Petri (con agar y un medio nutritivo) en donde se puede desarrollar el hongo y en las que midieron si había alguna inhibición del crecimiento del hongo patógeno, debida a la aplicación de los diferentes extractos. Observaron que sólo el extracto vegetal de orégano mostró un efecto inhibitorio (10 %) del crecimiento in vitro del hongo *B. cinerea* (Fig. 2E). Con estos resultados se buscará hacer recomendaciones de aplicación a los vendedores de jitomate o incluso a las familias consumidoras en la comunidad de Cuatepec, con el fin de disminuir la cantidad de jitomate que es desechado a la basura, debido al mal aspecto causado por la infección con el hongo *B. cinerea*. La distinción ganada por las alumnas les dará derecho a participar en la Expo Ciencias Nacional 2025, que se llevará a cabo en Tampico, Tamaulipas en diciembre de este año y en la ExpoSciences América Latina en Colombia, en 2026. ¡Enhorabuena! ¡Muchas felicidades a las alumnas y a sus asesoras! Hay que comentar que esta acreditación no les cubre los gastos de viaje y estancia y esperemos que la generosidad, tanto del COBAEM como de voluntarios privados, pueda lograr que todas las estudiantes y su profesora, asistan a estos eventos.

En el mismo Congreso CUAM-ACMor de 2025, resultaron distinguidos, con sendas Menciones Honoríficas, otros dos trabajos de esta escuela. En el área de Ciencias Sociales, fue distinguido el trabajo "Ciber-acoso en una comunidad indígena", llevado a cabo por los alumnos Alma Yareli Bello Lara, Carlos Rafael Camacho Salazar, Karina Olivares García y Josmar Portillo Maravillo, asesorados por la Biól. Angélica Ocampo Jaimes y el Mtro. Anuar Misael Ortiz Gómez (Fig. 3A). En el área de Ciencias Humanísticas y Artes, fue distinguido el trabajo: "Embarazo adolescente en la comunidad indígena de Cuatepec", desarrollado por los alumnos Citlaly Nayeli Buenosaires Domingo, Celeste Flores Estrada, Daniel Peña Avilés y Jairo Addonay Sosa Rebollo, asesorados también por la Biól. Angélica Ocampo Jaimes y el Mtro. Anuar Misael Ortiz Gómez (Fig. 3B).

Estos trabajos investigaron temas muy relevantes y sensibles para la población de Cuatepec. Eligió el tema del ciber-acoso porque en la comunidad de Cuatepec se han presentado varios casos, ya sea por memes, "stickers", videos humillantes, fotos íntimas (también llamadas "packs") y páginas de difamación ("quemados", en páginas de Facebook o grupos de WhatsApp). El objetivo del proyecto fue identificar si las personas de la comunidad conocen qué es el ciber-acoso, así

como poder identificar en qué red social se genera o es más común. Para ello, realizaron un total de 100 encuestas a distintas personas de diferentes géneros en un rango de 12 a 18 años. Se encontró que las personas de Cuatepec sí saben el significado del ciberacoso. Los tipos de ciberacoso más común en la comunidad fueron: ciber violencia de género, *Cyberbullying* y *Phishing*. La red social en la que se encuentra más el ciberacoso es Facebook. En conclusión, el ciberacoso es un tema muy conocido en los adolescentes de la comunidad de Cuatepec, de acuerdo con la investigación desarrollada por los alumnos. Otro tema investigado fue el embarazo adolescente. Los estudiantes eligieron este tema porque sabían que existe, en cierto grado, esta problemática en la comunidad y

buscaron identificar cuáles son las causas y consecuencias que conlleva el embarazo a temprana edad. Para llevar a cabo la investigación, los estudiantes realizaron un total de 100 entrevistas, a adolescentes entre los 12 y los 18 años. Las principales conclusiones del estudio fueron que a la mayoría de las adolescentes sí les han hablado en su hogar sobre el embarazo; la mayoría de las adolescentes no tienen algún familiar que esté embarazado, además mencionaron que sí conocen las consecuencias del embarazo a temprana edad. Por otra parte, las adolescentes entrevistadas sí conocen las consecuencias físicas, psicológicas y sociales del embarazo en la adolescencia, puesto que han recibido charlas y capacitaciones

sobre el embarazo, sobre todo en el centro de salud de su comunidad. Asimismo, las adolescentes consideraron que tener un hijo antes de la mayoría de edad no es la mejor opción y están conscientes que para embarazarse sólo basta una relación sexual con coito. Contestaron también que si estuvieran embarazadas, no abortarían y cuidarían al bebé. Un porcentaje alto (85 %) de las adolescentes contestaron que no han quedado embarazadas. De forma global, el estudio concluyó que la mayoría de los adolescentes de Cuatepec sí saben y les han hablado sobre el embarazo adolescente. El EMSAD 02 COBAEM de Cuatepec es una escuela que, sin exageraciones, puede considerarse extraordinaria, por el empuje, tena-

ciudad y perseverancia de sus alumnos y de sus profesores, así como la espléndida labor de dirección y coordinación que hace el Ing. Noé Rafael Pérez, a cargo del plantel. En varios textos previos publicados en este periódico (1-7), hemos reseñado las hazañas de esta escuela en el campo de la investigación y también hemos hecho llamados para que se les construyan instalaciones dignas (actualmente comparten las instalaciones de la telesecundaria del poblado), teniendo un horario vespertino. Después de muchos años de trámites y esfuerzos de todo tipo, las autoridades de la escuela han logrado que se les construyan sus instalaciones. Actualmente ya están construidas tres aulas (Fig. 4A) y

tres más están en construcción (Fig. 4B), además que ya se bardeó (Fig. 4C) el predio que les regaló la comunidad. Sin embargo, a la escuela le hace falta un segundo piso en donde se pueda albergar la biblioteca, algún laboratorio y la dirección del plantel. Hacemos un llamado a las autoridades gubernamentales de educación en Morelos, así como a la Sociedad Civil, para que se puedan reunir los recursos que posibiliten construir tales instalaciones en el corto plazo y la escuela pueda operar de forma óptima.

Sin duda no han sido las instalaciones lo que ha limitado a esta valiente y perseverante escuela, que ha destacado en todo Morelos y a nivel internacional. Sin embargo, tienen más que merecidas sus instalaciones dignas: han hecho y logrado mucho más que otras escuelas de Morelos. Agradecimientos: el autor agradece a la Biól. Angélica Ocampo y a la Dra. Karina Balderas por la información brindada sobre los trabajos ganadores, así como al Ing. Noé Rafael Pérez por las fotos de la escuela en construcción. Se agradece también a la Mtra. Alejandra Best, Directora del CUAM-Morelos, por los datos del XXXIV Congreso de Investigación CUAM-ACMor.

Esta columna se prepara y edita semana con semana, en conjunto con investigadores morelenses convencidos del valor del conocimiento científico para el desarrollo social y económico de Morelos.



FIGURA 1. GANADORAS del Primer Lugar Absoluto del XXXIV Congreso de Investigación CUAM-ACMor. A, de izquierda a derecha, Leydi Mariana Bello Avilés, Brenda Isela Ochoa Estrada, Leydi Ramírez Espíndola y Biól. Angélica Ocampo Jaimes; B, la Dra. Karina Balderas, supervisando a las estudiantes en el laboratorio; C, las alumnas ganadoras, recibiendo su reconocimiento internacional en el CUAM-Mor.



FIGURA 3. A, Mención Honorífica en el área de Ciencias Sociales: de izquierda a derecha, Alma Yareli Bello Lara, Josmar Portillo, Karina Olivares García, Carlos Rafael Camacho Salazar, Biól. Angélica Ocampo Jaimes y Mtro. Anuar Misael Ortiz Gómez; B, Mención Honorífica en el área de Ciencias Humanísticas y Artes: de izquierda a derecha, Citlaly Nayeli Buenosaires Domingo, Celeste Flores Estrada, Jairo Addonay Sosa Rebollo, Daniel Peña Avilés, Biól. Angélica Ocampo Jaimes y Mtro. Anuar Misael Ortiz Gómez.



ESTA PUBLICACIÓN FUE REVISADA POR EL COMITÉ EDITORIAL DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS

Para actividades recientes de la academia y artículos anteriores puede consultar: www.acmor.org
¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos?
CONTACTANOS: coord.comite.editorial.acmor@gmail.com

REFERENCIAS

1. Alagón Cano, A. Morelense, ¿conoces Cuatepec? La Unión de Morelos, 22 de Julio de 2015.
2. Galindo Fentanes, E. Ciencia y persistencia desde la población indígena de Cuatepec. La Unión de Morelos, 7 de agosto de 2017. <https://acmor.org/articulos-antiguos/ciencia-y-persistencia-desde-la-poblacion-indigena-de-cuatepec>

3. Galindo Fentanes, E. Escuela de Cuatepec, comunidad indígena de Morelos, repite la hazaña: obtiene el primer lugar absoluto del congreso CUAM-ACMor 2018. La Unión de Morelos, 8 de Agosto de 2018
4. Galindo Fentanes, E. Nuevamente, el EMSAD 02 Cuatepec del COBAEM, destaca en el Congreso CUAM-ACMor. La Unión de Morelos, 15 de mayo de 2024. <https://www.launion.com.mx/opinion/sin-embargo-se-mueve/noticias/250015-nuevamente-el-em-sad-02-cuatepec-del-cobaem-destaca-en-el-congreso-cuam-acmor.html>

5. Galindo, E., Huelsz, G. y Bernal, M. Algo extraordinario está ocurriendo en Cuatepec. La Unión de Morelos, 30 de abril de 2014.
6. López Munguía, A. Cuatepec en el XXV Congreso del CUAM-ACMor. La Unión de Morelos, 7 de Mayo de 2014
7. Sánchez Flores, F. A. La ciencia y las mujeres: el Premio ACMor a la Profesora Distinguida y el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. La Unión de Morelos, 17 de febrero de 2020. <https://acmor.org/publicaciones/la-ciencia-y-las-mujeres-el-premio-acmor-a-la-profesora-distinguida-y-el-dia-internacional-de-la-mujer-y-la-ni-a-en-la-ciencia>