

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTÁCTANOS: editorial @acmor.org.mx



Ciencia y persistencia desde la población indígena de



Diana Hernández, Fernanda Nava y Tania Nava con la Profa. Angélica Ocampo, recibiendo la mención honorífica en la categoría de Ciencias Químico-Biológicas, con la que fue distinguido su trabajo sobre presencia de parásitos en peces del manantial Kuaukilco y de la laguna Milajapan.

ENRIQUE GALINDO FENTANES
Instituto de Biotecnología, UNAM
Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos

Cuentepec es una población del estado de Morelos que se ubica cerca del sitio arqueológico de Xochicalco y que tiene cerca de 4,000 habitantes. La mayoría de ellos habla náhuatl mejor que el español. Se puede llegar fácilmente en auto en menos de una hora desde Cuernavaca. En Cuentepec sólo existen las instalaciones físicas de un jardín de niños, una primaria y una telesecundaria. Existe también un bachillerato, el EMSAD 02 del Colegio de Bachilleres, que no cuenta con instalaciones físicas, sino que desde hace 15 años opera en la telesecundaria del pueblo, una vez que en ésta ha terminado el turno matutino. Se trata de una escuela en la que 7 maestros atienden a cerca de 140 alumnos. En esta "escuela sin escuela", los estudiantes han llevado a cabo proyectos de investigación muy significativos y creativos, dirigidos principalmente por su maestra de Ciencias Naturales. En entregas previas en este diario se han reseñado los extraordinarios logros de esta escuela [1,2], que incluyen el primer lugar absoluto (a nivel preparatoria) del Congreso de Investigación CUAM-ACMor [3], evento para jóvenes que se organiza en Cuernavaca desde hace 28 años [4,5]. El joven que logró esto, Juan Francisco Sarmina, recibió el pasado 11 de mayo de 2017 el Premio Estatal de la Juventud de Morelos, en la categoría de logros académicos. Los maestros y alumnos del EMSAD 02 del COBAEM en Cuentepec,

bajo la decidida y entusiasta coordinación del Ing. Noé Rafael Pérez, hacen una labor extraordinaria en las instalaciones que les prestan de 3:30 a 7:20 PM para trabajar. Han luchado por varios años, para contar con instalaciones propias sin éxito hasta el momento. Su solidaria comunidad les donó un terreno para construir la escuela (corrijo: "las instalaciones físicas" para ubicar la escuela, porque ESCUELA ya son, y la han venido construyendo desde que maestros y alumnos empezaron a trabajar en el proyecto educativo). Al llegar a Cuentepec, el trabajo de los profesores incluyó convencer a las madres de familia del pueblo -a través de un intérprete que hablaba náhuatl- para que permitieran (sobre todo a sus hijas) estudiar el bachillerato. Al inicio, hubo muy poca respuesta, pero hoy en día, la mayoría de la población escolar es femenina. Las madres y las abuelas de Cuentepec, se han convencido que sus hijas y nietas necesitan estudiar para aspirar a un futuro más promisorio que trabajar como empleadas domésticas o embarazarse antes de cumplir 18 años, y los varones a mucho más que irse de "mojados". Este año (2017), unos 30 estudiantes del EMSAD 02, asesorados por su maestra, la Biol. Angélica Ocampo, volvieron a sorprendernos muy gratamente con su participación en la edición número 28 del Congreso CUAM-ACMor, que se llevó a cabo en Cuernavaca a finales de abril de 2017. En grupos de 3 a 5 estudiantes, los bachilleres de Cuentepec presentaron ocho trabajos, cinco en la cate-

goría de ciencias naturales y otros tres en la categoría de humanidades. Dos de los trabajos resultaron finalistas, uno de ellos alcanzando una mención honorífica. Sin embargo, los estudiantes que realizaron los ocho trabajos son ganadores: lo son por el simple hecho de haberlos llevado a cabo, por hacerlo con mucha creatividad y muy limitados recursos, por la alta pertinencia de sus proyectos y por las importantes repercusiones sociales que estos trabajos tienen en la comunidad. Uno de los trabajos consistió en una indagación bibliográfica, para poder convencer a las mujeres que usan teléfono celular en el pueblo que estos dispositivos tienen muy pocas posibilidades de causar tumores. En efecto, por diversas circunstancias las mujeres de la comunidad tienden a llevar el celular guardado como suelen hacerlo con el monedero: entre los senos. Un mito empezaba a extenderse en la comunidad, en el sentido de que hacerlo iba a ocasionarles ese daño. Explicando claramente el espectro electromagnético y sobre todo la longitud de onda en la que operan los teléfonos celulares, pudieron explicar, con argumentos científicos, que el daño que los celulares pudieran causar es muy remoto, debido tanto a la prácticamente inocua longitud de onda a la que operan, como por los cortos tiempos típicos de exposición. Se inician y comprenden ahora la importante tarea de la divulgación científica. En otro trabajo, los estudiantes evaluaron la fauna con la que cuenta la "cueva del diablo" que se encuentra en la localidad y

que tiene más de 100 metros de profundidad. Con equipos prestados para hacer rapel y armados de cascos -también prestados-, los estudiantes, con su maestra, se introdujeron a la cueva y fueron colectando la fauna encontraban a diversas profundidades. En el fondo de la cueva, no encontraron fauna alguna, pero en alturas intermedias encontraron una rana, una chinche y una araña, que posteriormente lograron identificar taxonómicamente. Los estudiantes estaban un poco frustrados por los limitados especímenes que pudieron encontrar, pero algunos de los jurados del Congreso los felicitaron por haber demostrado justamente, a pesar del limitado tiempo del que dispusieron para la colecta, que la densidad de fauna en la cueva es muy baja y que el valor cero del fondo soportaba la hipótesis de que a mayor profundidad se esperaría menor densidad poblacional de la fauna de la cueva.

Otro grupo de estudiantes decidió llevar a cabo un proyecto que tenía como objetivos el recuperar el proceso para producir el hongo llamado comúnmente como "oreja" (*Pleurotus djamo*), muy abundante en el pueblo en el pasado, pero que en la actualidad pocas personas cultivan. También quisieron determinar cuánto se podría ganar económicamente si la técnica se explotaba con fines comerciales. Prepararon 25 bolsas con paja hervida, inoculadas con las esporas ("semilla") del hongo. Las mantuvieron en un sitio húmedo y a los 30 días lograron cosechar, sin contaminación alguna, cerca de un kilogramo (peso fresco) del hongo en cada bolsa. También encontraron que podían realizar hasta tres cosechas, por lo que, considerando los costos involucrados, llegaron a la conclusión de que además de diversificar la dieta, se pueden generar cerca de mil pesos de ganancia en tres meses, usando un cuarto de unos 12 metros cuadrados, para el cultivo de 25 bolsas de hongo. En Morelos todos sabemos que hay muchos alacranes, pero que afortunadamente no todos son peligrosos. Otro grupo de estudiantes llevó a cabo un proyecto que consistió en colectar al azar en el poblado una muestra de cerca de 20 alacranes con el fin de identificarlos y determinar su peligrosidad en función de la potencia de su veneno. Con la ayuda de expertos del Instituto de Biotecnología, identificaron que el 59 % de los alacranes correspondían a la especie *Centruroides limpidus*, el 29 % a *Vaejovis mexicanus* y el 12 % restante a *V. punctatus*. A las tres especies de alacranes les extrajeron veneno y con él inyectaron (a la misma dosis) a tres ratones de

laboratorio para evaluar su toxicidad. Los únicos ratones que no sobrevivieron, como se esperaba, fueron los tres inyectados con el veneno de *Centruroides limpidus*. Este grupo de estudiantes demostró experimentalmente que la mayoría de los alacranes de su locali-



Andrea Analco, Armando Ayala, Gustavo Domínguez, Daniela Suárez y Armando Torres con el poster de su trabajo: *Huentle*, o "El Ritual de la Piedra", trabajo finalista en su categoría.

dad son muy venenosos y que por lo tanto, es importante recomendar a la población de Cuentepec que, ante la picadura de un alacrán, más que recurrir a remedios caseros es importante acudir a un hospital o clínica, para que les sea aplicado el suero antialacrán, medicamento de muy alta eficiencia, inocuidad y calidad internacional, que por cierto fue desarrollado por investigadores de Morelos. Diana Hernández, Fernanda Nava y Tania Nava llevaron a cabo un proyecto que consistió en capturar peces de agua dulce de dos sitios lacustres cercanos a Cuentepec, con el fin de saber si los peces pudieran ser dañinos para el consumo humano por la presencia de parásitos, ya que en ambos lugares los pobladores de Cuentepec van a pescar para complementar su alimentación. Unos de ellos es un manantial (Kuaukilco) y el otro una laguna (Milajapan). Pescaron una veintena de peces en ambos sitios, disecaron los organismos y usando un microscopio estereoscópico, analizaron el contenido de parásitos en el intestino. Descubrieron que en el caso del sitio Milajapan, hasta el 70 % de los peces contenían parásitos, mientras que en el sitio Kuaukilco, menos del 10 % los contenían. También identificaron los parásitos y concluyeron

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTÁCTANOS: editorial@acmor.org.mx



Cuentepec

que la mayor parte son cestodos, varios de ellos con capacidad para parasitar también a humanos. Claramente, contribuyeron con información científica para alertar a los pobladores y autoridades de la población, sobre el riesgo de comer los pescados que se captu-

liares y las buenas cosechas, pero que sólo pueden realizar aquellos que cuentan con una piedra especial, de la cual se estima sólo quedan unos 30 en el pueblo. Los estudiantes buscaban entender por qué la práctica ha decaído y si existe un conocimiento claro de los miembros de la comunidad, acerca del ritual. Encontraron que la mayor parte de los

con el fin de buscar posibles formas de preservarlos.

Cuando se visita Cuentepec, es evidente el estilo singular del vestido de las mujeres: un vestido tableado, mandil, un reboso rayado y zapatos de plástico. Incluso los uniformes de las niñas de educación básica del pueblo usan tal vestimenta (sin el reboso). Un grupo de estudiantes se preguntó sobre la evolución de la vestimenta del pueblo y llevaron a cabo una serie de entrevistas a mujeres de la comunidad a fin de conocer más acerca de su motivación para usar o no la vestimenta típica. Concluyeron que casi todas las encuestadas, independientemente de su edad, conocían e identificaban el "estilo Cuentepec" de vestimenta. Sin embargo, encontraron que el grupo de mujeres jóvenes que por razones de trabajo o de estudios tiene que salir hacia la ciudad de Cuernavaca o más lejos, prefieren adoptar una vestimenta que no las distinga del resto de la población. Por el contrario, parece que a las mujeres de mayor edad que se dedican al comercio de frutas y verduras que cosechan en la comunidad, les es importante que las reconozcan claramente como pobladoras de Cuentepec.

En Cuentepec se habla náhuatl como lengua principal y lo hablan tanto los jóvenes como los viejos, algo que es verdaderamente valioso y no parece ser común en otras poblaciones indígenas. Los estudiantes pensaron, planearon y desarrollaron sus trabajos en la lengua que mejor hablan: el náhuatl. A un equipo de estudiantes, les pareció de sumo interés conocer si al interior de la comunidad hay personas que ya no hablan la lengua náhuatl y las razones que las llevaron a olvidarla. Para ello, realizaron una encuesta con preguntas abiertas a 50 pobladores para preguntarles si opinaban que la lengua náhuatl estaba desapareciendo en cierta medida en la población. Todas las personas

que aceptaron participar lo hicieron en náhuatl y señalaron que desde que la educación pre-escolar hasta la secundaria son en esa lengua, hay mayor posibilidad de que desde niños lo lleguen a hablar bien. Notaron que dentro del grupo de personas que no hablan náhuatl, hay un grupo importante que perdió el hábito de hacerlo al salir a trabajar lejos, algunos hasta Estados Unidos. Otros más, al igual que en el caso del vestido, no les gusta distinguirse o diferenciarse en los grupos donde se encuentran personas que no hablan la lengua, habiendo quienes claramente señalaron sentirse incómodos con la mirada de los otros por hablar en náhuatl. Una de las cosas que más sorprendió a los estudiantes fue que en una de las entrevistas tuvieron oportunidad de platicar con una persona que tiene un papel equivalente al de cronista de la comunidad, quien les explicó la evolución de las palabras en náhuatl. Por ejemplo, que la voz que se usaba hace tiempo para designar un huache, no es la misma que se emplea ahora.

Estoy seguro que el EMSAD de Cuentepec seguirá siendo una escuela de excelencia, que está contribuyendo a brindarles un mejor futuro a los estudiantes de la localidad. Si bien la tendencia va en aumento, todavía son pocos los egresados del EMSAD 02 de Cuentepec que continúan estudios universitarios, sobre todo por la limitación de recursos económicos. Sin embargo, hay ejemplos notables de alumnos que han sido aceptados en universidades públicas de Morelos e incluso que ya han concluido una carrera profesional. Esperemos que como sociedad estemos a la altura para contribuir a que esta escuela cuente con instalaciones propias y que, cada vez con más frecuencia, sus egresados puedan seguir una carrera universitaria, pero sobre todo, tengan mejores perspecti-

vas para su desarrollo personal. A pesar de haber hecho numerosos trámites y solicitudes a todos los niveles de gobierno, así como apelar a la solidaridad de la sociedad civil y de la iniciativa privada, sólo han conseguido promesas que no se cumplen o simplemente indiferencia. Espero que sea la justicia social y el excelente desempeño de la escuela a lo largo de ya muchos años, lo que convezna a la Sociedad para solidarizarse con esta comunidad escolar.

Reconocimientos

Se agradece la participación de [l@s investigador@s](mailto:l@s_investigador@s) de la UAEM: M. Bernal, M.L. Villareal, M. Müller, J. Bonilla, R. Bazán, y de la UNAM: A. Alagón y E. Galindo, en la revisión de las versiones semi-finales de los trabajos de los estudiantes. El autor agradece a M. Bernal y A. Alagón los comentarios al borrador de este artículo.

Referencias

- [1] "Algo extraordinario está ocurriendo en Cuentepec", E. Galindo, G. Huelz, M. Bernal, *La Unión de Morelos*, 30 de abril de 2014, p. 27 (disponible en: <http://bit.ly/2h6RYae>)
- [2] "Cuentepec en el XXV Congreso del CUAM-ACMor", A. López-Munguía, *La Unión de Morelos*, 7 de mayo de 2014, p. 18 (disponible en: <http://bit.ly/2v35rWb>)
- [3] Graduación de bachilleres en la comunidad indígena de Cuentepec: logran importante premio por la limitación de recursos económicos. Sin embargo, hay ejemplos notables de alumnos que han sido aceptados en universidades públicas de Morelos e incluso que ya han concluido una carrera profesional. Esperemos que como sociedad estemos a la altura para contribuir a que esta escuela cuente con instalaciones propias y que, cada vez con más frecuencia, sus egresados puedan seguir una carrera universitaria, pero sobre todo, tengan mejores perspectivas para su desarrollo personal. A pesar de haber hecho numerosos trámites y solicitudes a todos los niveles de gobierno, así como apelar a la solidaridad de la sociedad civil y de la iniciativa privada, sólo han conseguido promesas que no se cumplen o simplemente indiferencia. Espero que sea la justicia social y el excelente desempeño de la escuela a lo largo de ya muchos años, lo que convezna a la Sociedad para solidarizarse con esta comunidad escolar.
- [4] Congreso de investigación CUAM-ACMor promueve vocaciones científicas (17 de abril de 2017) Disponible en: <http://bit.ly/2h5U4Yd>
- [5] La ciencia se hace presente en niños y jóvenes de Morelos (3 de mayo de 2017) Disponible en: <http://bit.ly/2h6OW7H>



ran, sobre todo del sitio Kuauilco. El lector imaginará al leer "usando un microscopio estereoscópico", que el procedimiento de disección se llevó a cabo en un bien equipado laboratorio. Sepa el lector que el proyecto se desarrolló usando un equipo básico y portátil de biología (como un carrito de salchichas) que les donó el COBAEM y que, dado que no tienen instalaciones propias, usaron el salón de cómputo de la telesecundaria, donde se "alojaron", para instalar el "carrito" y llevar a cabo las disecciones. Lo anterior no lo supo el jurado que evaluó el trabajo, constituido, en la etapa final en la que entrevista a los finalistas, por 12 científicos de alto nivel, quienes decidieron unánimemente darle una mención honorífica en esa categoría. Las estudiantes dieron ante el jurado una muestra clara del dominio de su tema y contestaron muy satisfactoriamente las preguntas que les hicieron.

En el área de humanidades se presentaron tres proyectos. Uno de ellos, el desarrollado por Andrea Ananco, Armando Ayala, Gustavo Domínguez, Daniela Suárez y Armando Torres y que logró ser finalista del Congreso, consistió en hacer una serie de entrevistas a los habitantes de Cuentepec, con el fin de conocer más acerca del *Huentle* o "ritual de la piedra". Se trata de un ritual de agradecimiento que la comunidad ofrece a la tierra por la salud de sus fami-

entrevistados conocen del ritual y saben que se lleva a cabo como agradecimiento, aunque cada vez menos personas participan. Una de las causas de la pérdida de esta tradición es que únicamente quedan en el pueblo dos personas con la autoridad para realizarla, una de las cuales fue entrevistada por los estudiantes. Los que no participan, tienen la idea de que por esa razón les pueden suceder cosas desagradables o calamidades. Este proyecto es sin duda una contribución para tratar de entender algunos de los elementos que modifican los usos y costumbres



Grupo de estudiantes del EMSAD 02 del COBAEM de Cuentepec, que participaron en el 28° Congreso CUAM-ACMor.