

PROYECTO UNAM

Texto: **Fernando Guzmán Aguilar**
alazul10@hotmail.com



Obras de Mendelssohn y Kodály

Dentro de su Temporada de Verano 2017, la Orquesta Sinfónica de Minería, dirigida por Carlos Miguel Prieto, interpretará la *Obertura de la Bella Melusina* y el *Concierto para violín y orquesta*, de Mendelssohn, así como la *Suite de Háry János*, de Kodály, el 22 y 23 de julio (a las 20:00 y 12:00 horas, respectivamente), en la Sala Nezahualcóyotl, en el Centro Cultural Universitario.

Sistema de alerta de lluvia en tiempo real

Integrantes del Observatorio Hidrológico del Instituto de Ingeniería de la UNAM crearon un sistema de alerta de lluvia en tiempo real con la capacidad de medir minuto a minuto la cantidad de líquido que cae. Con un disdrómetro óptico láser cuentan las gotas de agua y se mide la velocidad con la que caen y la energía cinética que producen. Estos datos llegan a una microcomputadora; de ésta se envían a un servidor y éste los transmite. Así se podrán atender emergencias y se podrá adaptar el drenaje a eventos de precipitación pluvial de alta densidad en un lapso muy corto.



Universitario gana Premio Lola e Igo Flisser-PUIS

Saúl Rojas Sánchez, egresado de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala y del doctorado en Ciencias Básicas de la UNAM, ganó el Premio Lola e Igo Flisser-PUIS para el fomento a la investigación en parasitología, por su estudio básico de un gen de ácido ribonucleico (ARN) del parásito *Leishmania mayor*, causante de la leishmaniasis cutánea. Como muchos trabajos de ciencia básica, este podrá ser usado por otros grupos de investigadores para desarrollar blancos de fármacos o alguna cura contra esta enfermedad también conocida en México como úlcera del chichlero.

Modifican en laboratorio enzimas de microorganismos

Podrían usarse en la síntesis de medicamentos y en el control y la biorremediación de ambientes contaminados



En la Facultad de Medicina (FM) de la UNAM, Georgina Garza-Ramos Martínez y sus colaboradores desarrollan dos enzimas recombinantes que metabolizan nitrilos.

Los importantes intermediarios en la síntesis de fármacos como el Lipitor®, que sirve para bajar los niveles altos de colesterol en la sangre, y en la fabricación de polímeros tipo nylon.

Como algunos nitrilos son tóxicos (es el caso del cianuro que desechan las minas y algunas industrias químicas), estas enzimas biotransformadoras también constituyen un prototipo para la creación de un sistema de control y biorremediación de ambientes contaminados.

Las enzimas desarrolladas por los universitarios son dos nitrilasas capaces de transformar nitrilos en compuestos no tóxicos.

Una es la nitrilasa de *Rhodococcus* sp. V51B, bacteria aislada de muestras de suelo contaminado tomadas en Jiutepec, Morelos, como parte de un tamizaje ambiental llevado a cabo en diferentes regiones del centro de México por el doctor Ignacio Regla, de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Zaragoza.

La otra es la nitrilasa de cianuro dihidratasa de *Bacillus pumilus* GMA1, microorganismo aislado en aguas termales mexicanas por el doctor Ismael Bustos, de la FM.

Más robustas, estables y durables

El gen de ambas nitrilasas se clonó en el Laboratorio de Físicoquímica e Ingeniería de Proteínas, del Departamento de Bioquímica de la FM. Y como parte de su estudio enzimológico y estructural, el equipo de Garza-Ramos Martínez ha logrado que estas nitrilasas sean más robustas, estables y durables.

“Después de varios ensayos para modificarlas, hemos generado nitrilasas con estructuras filamentosas de forma helicoidal, arreglo que les confiere hiperactividad enzimática y termorresistencia”, afirma la investigadora universitaria.

Estas propiedades apuntalan su potencial uso en biocatálisis, proceso mediante el cual se producen, siempre a temperaturas moderadas y en solución acuosa, diversos compuestos químicos.

“Con estas enzimas se obtienen buenos rendimientos de transformación, ya que son 20 veces



La investigadora universitaria en su laboratorio de la Facultad de Medicina de la UNAM.

Qué son

● **Las nitrilasas** son clave en la fabricación de medicamentos; por ejemplo, se usan para manufacturar enantiómeros biológicamente activos, que actúan como intermediarios o precursores en la producción semisintética de antibióticos como las cefalosporinas y penicilinas, así como en la síntesis de la atorvastatina, comercialmente llamada Lipitor®.

● **Los nitrilos** son importantes intermediarios en la síntesis orgánica de aminas, amidas, ácidos carboxílicos, ésteres, aldehídos, cetonas y compuestos heterocíclicos, los cuales se usan como disolventes, conservadores, herbicidas, pesticidas, edulcorantes e intermediarios en la síntesis de fármacos.

“Después de varios ensayos para modificarlas, hemos generado nitrilasas con estructuras filamentosas de forma helicoidal, arreglo que les confiere hiperactividad enzimática y termorresistencia”

GEORGINA GARZA-RAMOS MARTÍNEZ Investigadora de la Facultad de Medicina de la UNAM

más activas que las nitrilasas silvestres de *Rhodococcus* sp. V51B y de *Bacillus pumilus* GMA1, cuyo desempeño es pobre.”

Son también viables como biocatalizadores de la hidrólisis de nitrilos poco solubles en medio acuoso, porque se puede trabajar con ellas fuera de las condiciones fisiológicas que utilizan la mayoría de los seres vivos.

“Soportan temperaturas de 55 grados Celsius sin que pierdan actividad y se mantienen estables por largos periodos. Con todo, aún no son resistentes a los solventes orgánicos que se necesitan para la transformación eficiente de nitrilos.”

Por eso, mediante distintos métodos químicos, los universitarios tratan de inmovilizar los filamentos de la nitrilasa de *Rhodococcus* sp. V51B para que ésta resista cambios de polaridad. Asimismo, buscan la manera de encapsularla en soportes específicos para que sea más estable (es decir, para que su estructura no se disocie ni pierda actividad) en los recambios de un medio acuoso a otro no acuoso.

Si lo logran, también tratarán de inmovilizar la nitrilasa de cianuro dihidratasa de *Bacillus pumilus* GMA1, que es específica para transformar cianuro, el más sencillo de los nitrilos (compuestos químicos caracterizados por un grupo funcional principal llamado ciano y que no son fácilmente biodegradables y suelen ser tóxicos).

Meta a largo plazo

Por lo que se refiere a la nitrilasa de *Rhodococcus* sp. V51B, Garza-Ramos Martínez y sus colaboradores buscarán aumentar su eficiencia catalítica en relación con distintos tipos de nitrilos, de tal manera que le puedan dar una aplicación en la fabricación de compuestos de interés farmacéutico, sobre todo.

Y con respecto a la nitrilasa de cianuro dihidratasa de *Bacillus pumilus* GMA1, su objetivo principal es darle una futura aplicación en algún proceso de biorremediación de agua o de suelos contaminados con cianuro.

A pesar de que las nitrilasas son ampliamente estudiadas, su utilización industrial se ha rezagado a nivel mundial debido a su tasa catalítica baja, a su especificidad inadecuada para una gama de sustratos y a su inestabilidad intrínseca.

“Sin embargo, la búsqueda de nuevas enzimas por medio de técnicas de bioprospección también ha permitido identificar y caracterizar más de 200 actividades de las nitrilasas, de las cuales 137 tienen la capacidad de transformar nitrilos química e industrialmente importantes.”

Así pues, el uso de las nitrilasas resulta promisorio, y aunque los resultados que Garza-Ramos Martínez y sus colaboradores han obtenido con ellas aún son de ciencia básica, su meta es que en el futuro lleguen a tener una aplicación biotecnológica. ●

Niños buleadores: agresores y víctimas

ROBERTO GUTIÉRREZ ALCALÁ

El *bullying* (vocablo de origen holandés) es el maltrato físico, verbal, psicológico y/o social deliberado y recurrente que un niño recibe por parte de otro u otros niños, con el fin de someterlo y asustarlo. En los casos de *bullying* participan, fundamentalmente, dos actores: el agredido o víctima, y el agresor. Casi siempre, sin embargo, es el primero quien por su condición de indefensión y desvalimiento, precisamente, acapara la atención general. Pero, ¿qué sucede con el agresor? ¿Qué es lo que lo lleva a actuar así, de manera violenta, en contra de uno de sus semejantes?

“En realidad, el *bullying* es la colita de un problema más grande. En las familias de los niños buleadores se repite un patrón de conducta: el padre es violento y agresivo, y agrede y golpea a la madre; la madre agrede y golpea a su hijo (o sus hijos); y el hijo, ya en la escuela, agrede y golpea

a uno de sus compañeros”, dice Héctor Lara Tapia, académico de la Facultad de Psicología de la UNAM y autor de la obra *Disfunción cerebral, conducta asociada y delincuencia*, editada por la Escuela Superior de Psicología de Ciudad Juárez, entre otras.

Es decir, ningún caso de *bullying* surge de la nada; para que se dé tiene que haber una dinámica familiar violenta, gracias a la cual el futuro buleador aprende a ser violento y agresivo.

“Es más, la familia le refuerza al hijo esta conducta violenta y agresiva. En algunos casos, incluso el padre y/o la madre amenazan con golpearlo si no se ‘defiende’ como hombrecito...”, señala el académico universitario.

Por otro lado, es importante señalar que, además de pertenecer a una familia violenta, los niños buleadores más agresivos desarrollan desde muy pequeños lo que se conoce como trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH).

“Con la doctora Thalía Harmony, investigadora del Instituto de Neurobiología, *campus* Juriquilla, de la UNAM, estudiamos hace algunos años a niños mexicanos que cursaban la primaria y la secundaria, y concluimos que los que presentan TDAH tienen más problemas de conducta social

y son más violentos y agresivos que otros porque son más impulsivos también. En esto, asimismo, cuenta mucho qué tantos límites se les pone, y el asunto es que a la gran mayoría de ellos no se les pone ninguno”, apunta Lara Tapia.

Al respecto es oportuno recordar que hace unas semanas se difundió en diversos portales de internet un video en el que se ve cómo un alumno de una secundaria técnica de la colonia Santa Martha Acatitla, en la delegación Iztapalapa de la Ciudad de México, agrede a golpes –dentro del salón de clases y frente a sus compañeros– a uno de sus profesores porque éste no le había dado permiso para ir al baño.

“Las autoridades educativas del país han permitido, de algún modo, que la violencia invada los recintos educativos del país. Revisar mochilas en busca de armas y/o drogas resulta ridículo. Si un niño o un adolescente quiere meter una navaja y/o droga en su escuela, no las llevará en su mochila, sino debajo de su camisa o en un bolsillo del pantalón, y, como está prohibido tocar a los alumnos, logrará su objetivo sin correr ningún riesgo de que lo descubran”, indica el académico universitario.

En conclusión, los niños buleadores generalmente viven en un entorno familiar en el que impera la ley de la hostilidad y la violencia. Y algunos



Algunos de ellos también padecen TDAH.

de ellos también padecen TDAH y, además, desconocen los límites, tanto en el hogar como en la escuela.

“Tan es así que, después de estudiar a los niños de primaria y secundaria, estudiamos en la Ciudad de México y Toluca a 14 mil infractores juveniles del Consejo Tutelar para Menores, y vimos que 100%, es decir, todos, tienen TDAH y problemas de conducta asocial desde pequeños, y ellos son los que hacen *bullying*... Uno le ve la cara al *bullying*, pero atrás del *bullying* hay un montón de causas que lo detonan”, finaliza Lara Tapia.