

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.



La Ciencia, desde Morelos para el mundo

¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? **CONTÁCTANOS:**
edacmor@ibt.unam.mx

Todos los artículos publicados en esta sección de La Unión de Morelos han sido revisados y aprobados por el comité editorial de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C., cuyos integrantes son: Dr. Enrique Galindo Fentanes (Coordinador), Dr. Edmundo Calva, Dr. Hernán Larralde, Dr. Sergio Cuevas y Dr. Gabriel Iturriaga

La próxima generación de anti-venenos contra la picadura de alacrán: anticuerpos producidos en el laboratorio

Baltazar Becerril Luján
Instituto de Biotecnología, UNAM
Campus Morelos
Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C.
(baltazar@ibt.unam.mx)

Los venenos de alacranes son una mezcla compleja de sustancias, muchas de las cuales no son tóxicas a los humanos. Los componentes tóxicos son principalmente proteínas, es decir mega moléculas constituidas por unidades menores llamadas aminoácidos. Las proteínas se encuentran en todos los organismos y son responsables del adecuado funcionamiento de cada célula. Las principales toxinas causantes del envenenamiento, tienen un tamaño aproximado

afectan la actividad de los canales iónicos causando un desequilibrio que trae como consecuencia una serie de síntomas de intoxicación, los cuales pueden llegar a causar la muerte. La neutralización de las toxinas debe ocurrir en el menor tiempo posible, para evitar la muerte del paciente intoxicado.

Desde hace aproximadamente 100 años, se usaban ya los anti-venenos (PRIMERA GENERACIÓN), los cuales se obtenían al inyectar extractos de veneno en caballos, los cuales producen anticuerpos contra los componentes del veneno. Esta generación de anti-venenos estaba constituida por el suero de la sangre de los caballos inmunizados. Una vez separado el suero de las

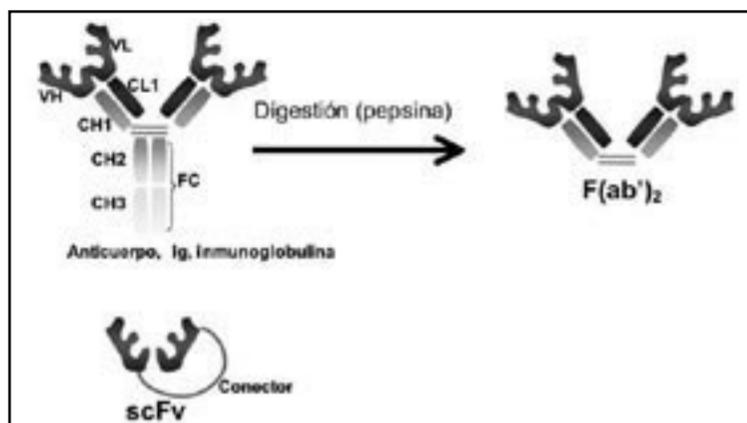
teínas distintas a los anticuerpos (Igs, inmunoglobulinas).

Ante esta situación, los científicos se vieron obligados a mejorar los anti-venenos de primera generación, creando la SEGUNDA GENERACIÓN, considerando que si el problema era la presencia de grandes cantidad de proteínas distintas a los anticuerpos, tendría que eliminarse del suero todo lo que no fuera inmunoglobulinas. Sin

embargo, a pesar de inyectar ahora inmunoglobulinas puras, las consecuencias seguían siendo similares a las de la primera generación, lo cual los orilló a realizar investigaciones que les ayudaron a determinar cuál era el problema. Así, se eliminaron varios segmentos de los anticuerpos, demostrando que el "fragmento cristizable" (Fc, ver figura), era el causante del problema.

Este esfuerzo dio lugar a la TER-

CERA GENERACIÓN de anti-venenos (vigente en la actualidad), conocida como *faboterápicos*, una mezcla de $F(ab')_2$ de caballo (ver figura), es decir, Igs carentes del fragmento Fc dirigidos contra todos los componentes del veneno (incluyendo componentes no tóxicos). Para lograr la neutralización de las toxinas en los pacientes envenenados, se administra una cantidad considerable de anti-veneno, **CONTINÚA EN LA PÁG.36**



Diferentes formatos de anticuerpos. **Ig**, anticuerpo completo; **F(ab')₂**, producto de la eliminación del fragmento **Fc** con la enzima pepsina; **scFv**, anticuerpo de cadena sencilla; **VH**, región variable de la cadena pesada; **VL**, región variable de la cadena ligera; **CL1**, región constante de la cadena ligera; **CH1-3**, regiones constantes de la cadena pesada.

de 66 aminoácidos. Debido a su relativamente pequeña talla, se distribuyen rápidamente a través del torrente sanguíneo llegando a sus moléculas blanco, los llamados canales iónicos. Estos poros moleculares permiten el paso de átomos cargados como el ión sodio (Na⁺). De las cantidades óptimas de este ión dentro y fuera de las células, depende el buen funcionamiento de las mismas. Las toxinas del veneno

células de la sangre, era desecado y así aplicado a los pacientes, previa valoración de su efectividad. Esta valoración de anti-venenos, provocaba hipersensibilidad en algunos de los pacientes tratados, asumiendo que era debida a la presencia en el suero, de altas cantidades de pro-

* *Centruroides noxius*



* *Centruroides limpidus limpidus*



Olimpiadas de la Ciencia

Triunfan estudiantes de Morelos en la XIX Olimpiada Nacional de Química

Excelentes resultados obtuvieron los estudiantes que representaron al Estado de Morelos en la XIX Olimpiada Nacional de Química, celebrada en el Puerto de Veracruz del 31 de enero al 4 de febrero de este año.

En total se ganaron 5 preseas en las dos categorías de que consta el evento, el cual reúne a los mejores estudiantes de química de la república mexicana. El concurso consiste en la presentación de una serie de 3 exámenes teóricos y uno experimental.

En el nivel B, la delegación de Morelos estuvo integrada por los estudiantes María Carolina Figueroa Salamanca del Tecnológico de Monterrey, quien ganó medalla de Bronce, Andrés Eduardo Campos Ferreira del CBTIS 76 de Cuautla, quien ganó medalla de Oro y Carlos Galindo Uribe de la escuela de Técnicos Laboratoristas de la UAEM, quien también obtuvo medalla de Oro.

En el nivel A participaron Daniela Granda Morales del COBAEM 01, quien obtuvo diploma de participación, María Teresa Cano Cruz del Colegio Williams, quien ganó medalla de Bronce y Diego Emilio Morett Aguilar del Colegio Marymount, quien ganó medalla de Plata.

Los seis integrantes de la delegación se prepararon intensamente durante varios meses, recibiendo entrenamiento en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, bajo la supervisión del delegado de la Olimpiada de Química en Morelos Q.I. Eduardo Ángel García Ramírez y teniendo como entrenadores al Q.I. Fernando Basurto Vázquez (Catedrático de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería) y a la I.Q. Beatriz Cecilia Frías León, profesora del Colegio Morelos de Cuernavaca.

Además se contó con el apoyo logístico coordinado por la Co-delegada Q.I. Lilia Catalán Reyna, Directora de la Escuela de

Técnicos Laboratoristas, así como de la Academia de Ciencias de Morelos y el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado Morelos.

Los alumnos se mostraron satisfechos con los logros alcanzados, los cuales son un reflejo del sólido trabajo que se realiza en el área de ciencias en el nivel medio superior en nuestro estado. Este tipo de eventos permite definir la vocación de los participantes hacia las diferentes carreras relacionadas con la ciencia, de aquí surgirán los estudiantes que en un futuro cercano, conformarán los cuadros de investigación y trabajo a nivel superior.

Para dar continuidad a esta actividad se tiene contemplado realizar la segunda olimpiada de química para secundaria, en junio de este año así como la XIX olimpiada estatal de química a nivel medio superior en septiembre de 2011.



La delegación de Morelos. De izquierda a derecha. Andrés Eduardo Campos Ferreira, Carlos Galindo Uribe, María Teresa Cano Cruz, Diego Emilio Morett Aguilar, María Carolina Figueroa Salamanca, Daniela Granda Morales.



ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

VIENE DE LA PÁG. 35

* *Centruroides suffusus suffusus*



lo cual implica introducir altas concentraciones de anticuerpos de caballo al humano. Pensando en el mejoramiento de la terapia actual se decidió crear un nuevo anti-veneno más específico y seguro. Este último iría dirigido exclusivamente contra las toxinas más abundantes y tóxicas de las especies más ponzoñosas de alacranes mexicanos.

Un anticuerpo completo (Ig, ver figura) es una molécula de tamaño considerable (150,00 unidades de peso molecular) y de estructura modular, es decir, formada por dos tipos de proteínas llamadas cadena pesada y cadena ligera, por su tamaño relativo (ver figura). A su vez, cada cadena está conformada por al menos dos segmentos: una región variable (VH para referirse a la cadena pesada; VL para la ligera) y una región constante. La interacción de las regiones variables entre sí, permite la formación del sitio de acoplamiento a su molécula blanco, el antígeno, que en nuestro caso son las toxinas del veneno. Basado en este conocimiento de la estructura modular de los anticuerpos, decidimos producir en el laboratorio sólo el segmento variable de cada cadena (VH+VL), unidos por un segmento conector (scFv, ver figura). Se denominan anticuerpos recombinantes de origen humano a los anticuerpos fabricados en el laboratorio por técnicas de biología molecular a partir de material genético humano y usando bacterias como las fábricas moleculares. Esta versión moderna de los anticuerpos, en la cual solamente está presente la parte funcional de los anticuerpos de origen humano, reduce al mínimo la posibilidad de reacciones adversas posteriores a la administración del mismo.

El scFv (ver figura), mantiene la capacidad de reconocimiento al antígeno, similar a la de un anticuerpo completo, pero es más fácil de manipular. Este formato tendría varias ventajas frente a los anticuerpos

completos debido a que tiene una más rápida distribución en el organismo, y también una mayor eliminación de las toxinas capturadas. Como el envenenamiento se pro-

duce muy rápido, la rápida llegada de este formato de anticuerpos a los canales iónicos, evita que las toxinas se peguen, evitando así el envenenamiento. Actualmente contamos

con un conjunto de anticuerpos tipo scFv que son capaces de neutralizar las principales toxinas y los venenos de dos de las 3 especies más tóxicas y que causan el mayor número de

accidentes en México: *Centruroides noxius*, *Centruroides suffusus suffusus* y de la tercera, *Centruroides limpidus limpidus*, estamos en vías de lograrlo.

Para actividades recientes de la Academia y artículos anteriores puede consultar:
www.acmor.org.mx

yoo
Cable
Teléfono
Internet
¿y tú?
Contrata ya desde:
\$499¹
Al mes con **Cargo Automático** a tarjeta de crédito o débito.
\$520 con cualquier otra forma de pago.

Contrata al:
01800 522 2530
www.cablemas.com

Cablemás.
Es tu idea

*Requiere permanencia mínima de 12 meses, vigencia de la promoción al 30 de abril de 2010. 1. Tarifa correspondiente al paquete YOO de Cablemás. Tarifas impuestos incluidos (IEPS e/ó IVA), sujetas a cambio previo registro ante COFETEL. Instalación sujeta a cobertura. El Cargo Automático se aplica a tarjetas de crédito o débito previamente registradas siempre que el cargo por los servicios sea autorizado oportunamente por la institución bancaria correspondiente. Consulta tarjetas participantes.

RADIORAMA MORELOS
¡Tu mejor Opción!
Tel. 312-8872 314-3873 312-53-88
E-mail cuernavaca@radiorama.com.mx
www.radioramamorelos.com.mx

Escucha Nuestros Programas en Vivo
EL CHORO MATUTINO,
Lunes a Viernes de 7:30 a 9:30
PIDIENDO Y PONIENDO,
Lunes a Viernes de 11:00 a 13:00 hrs.
NOTICIERO NUESTRAS NOTICIAS
Lunes a Viernes de 14:00 a 15:00 hrs.

La Mexicana 88.5 fm