



La Ciencia, desde Morelos para el mundo

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

Sobre el posible uso de anticuerpos para tratar la influenza

Dr. Joaquín Sánchez Castillo
 Profesor-Investigador Titular "C",
 Facultad de Medicina, UAEM
 Miembro Regular y Presidente
 (2009-2010), Academia de Ciencias de Morelos, A.C.

En un artículo científico publicado muy recientemente -en marzo de este año- en la prestigiosa revista *Nature Structural & Molecular Biology*, por los científicos Jianhua Sui, William C. Hwang, Sandra Pérez y colaboradores, del Instituto Dana Farber de los Estados Unidos, cuyo título en castellano sería: "Bases estructurales y funcionales para la neutralización de amplio espectro de virus de influenza aviar y humana tipo A" (referencia 1, al final del texto), se demostró que anticuerpos producidos en el laboratorio pueden neutralizar una gama de virus de la influenza, incluyendo el virus H1N1, semejante al que causa la actual epidemia de influenza. Claro, el virus por ellos usado es el antiguo H1N1, también llamado virus de la Influenza española, ya que sería prácticamente



Modelo cristalográfico de la hemaglutinina del virus de la influenza A visto desde la zona distal a la superficie viral.

imposible realizar un estudio de esa naturaleza en unas cuantas semanas. No obstante que no se trate de un estudio sobre el nuevo H1N1, el reporte es muy alentador porque abre posibilidades de tratamiento, además de que ilustra que el no cejar en la búsqueda científica puede llevar a metas que, en principio, parecen inalcanzables. Es decir, se llegó a la identificación de un componente que podría proveer protección contra diversas variedades del virus influenza y posiblemente, aun de manera independiente, a la variación estacional de ellos, algo que ha sido buscado durante largo tiempo.

¿En qué consiste este hallazgo? Recordemos primero algunos aspectos moleculares del virus. La superficie del pequeñísimo virus (una diezmilésima de milímetro) está forrada por dos principales proteínas: la hemaglutinina (representada por una H en la simbología H1N1) y la neuraminidasa (simbolizada por una N). Esa hemaglutinina es como un adhesivo que le permite al virus pegarse a las células de nuestras mucosas de la nariz, los ojos, la boca; un paso esencial que permite al virus internarse en las células para iniciar su pernicioso multiplicación. La hemaglutinina es una proteína compuesta de veinte diferentes aminoácidos, eslabonados uno tras otro en forma análoga a un collar de más de 450 cuentas. El arreglo y tipo de aminoácidos es muy importante para la capacidad adherente de la hemaglutinina, especialmente algunos de ellos. En bioquímica se acostumbra representar a los 20 diferentes aminoácidos por una letra del alfabeto cada uno (excluyendo las letras B, J, O, U, X y Z). Así, podríamos representar una región de la proteína hemaglutinina que fuese clave para unión del virus a la célula como sigue: LGVSSA. Esta secuencia de aminoácidos existe realmente en un tipo de hemaglutinina (H5) y si ella se cambiase a VGVSSV (cambio de L por V y A por V) resulta que se alteraría la especificidad de adherencia (referencia 2, al final del texto). Es decir, la secuencia intacta permite a la hemaglutinina unirse a moléculas en la célula de las aves y la secuencia alterada la unión a células del hombre y de las aves.

Éste es un ejemplo claro de uno de los mecanismos subyacentes a la versatilidad del virus para infectar diferentes organismos, pero no es el único y podría no actuar independientemente de otros cambios en el virus. Igualmente, hay otras secuencias de la hemaglutinina que pueden participar en cambio de la



ACADEMIA DE CIENCIAS
 DE MORELOS, A.C.

Visita la página de la ACMor y encuentra información interesante y útil sobre INFLUENZA, ASTRONOMÍA y mucho más...

www.acmor.org.mx



ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.



especificidad; además, hay variabilidad genética que influye sobre la capacidad de infectar a diversos animales que no es de tipo mutacional, sino que tiene que ver con la adquisición de material genético de otros virus influenza A durante el empaquetamiento del virus. Pero, independientemente de ello y si vamos a las bases de cómo se produce el cambio en el aminoácido L por V ó A por V, encontramos que esos cambios se generan por mutación a nivel del gen para la hemaglutinina. Mutaciones frecuentes en esa y otras regiones del gen explicarían en buena parte la variabilidad de los virus y explicarían también porqué, a pesar de haber sufrido influenza un año, al año siguiente se pueda uno infectar de nuevo. Sin embargo, también hay partes del gen de la hemaglutinina que no sufren mutación, o al menos mucho menos frecuentemente; en consecuencia, en la hemaglutinina hay regiones donde las secuencias de aminoácidos prácticamente no cambian y por ello se les ha denominado regiones “conservadas”. En el citado trabajo, los investigadores encontraron que las secuencias conservadas son útiles para desarrollar anticuerpos llamados neutralizantes o nAb, los cuales pueden evitar la muerte por influenza en animales experimentales. Afortunadamente, esas regiones de la hemaglutinina son tan conservadas que –a diferencia de las secuencias para adherencia a la célula– también cambian muy poco entre variedades de la hemaglutinina. Por ello, los anticuerpos nAb contra las regiones conservadas en H5 podrían neutralizar a los virus H5N1 y también a los virus H1N1.

El reporte de neutralización del virus influenza por los anticuerpos nAb es especialmente motivador porque en el IBT-UNAM el Dr. Alejandro Alagón (miembro de nuestra Academia) ha desarrollado anticuerpos para tratamiento (Faboterapia) de condiciones médicas, especialmente para combatir los efectos del veneno de animales ponzoñosos. De inmediato se ocurre la pregunta: ¿será posible aplicar la Faboterapia para el tratamiento de la influenza y, en caso de desarrollarse esa terapia, lograr la rápida recuperación de pacientes infectados por el virus? En ese hipotético escenario se puede incluso visualizar tratamiento combinado de Faboterapia con antivirales como el Oseltamivir o la Amantadina. Cabe señalar que demostrar reproducibilidad de la neutralización será un requisito *sine qua non* para el subsecuente desarrollo de la Faboterapia. Estemos al pendiente de nuevos desarrollos en ese campo.

1. Sui, J *et al.* (2009) Structural and functional bases for broad-spectrum neutralization of avian and human influenza A viruses. *Nature Structural & Molecular Biology* 16, 265–273.

2. Auewarakul, P *et al.* (2007) An avian influenza H5N1 virus that binds to a human-type receptor. *Journal of Virology* 81, 9950–9955.



RESULTADOS DEL "XX CONGRESO DE INVESTIGACIÓN CUAM-ACMor" NIVEL PREPARATORIA		
ÁREA	PROYECTOS	CENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
PRIMER LUGAR		
Área de Teoría		Modelo con Índice de Reducción Variable
Autores	Andrés García Zúñiga	Patricio A. Díaz Hernández Rojas
Autores	Julian Gabriela Romo	Rafael García Zamá
Escuela	Centro Universitario Anglo Mexicano de Coahuila	Centro Universitario México
asesor	José Ortega Méndez	José Flores Talley
MENCIÓN HONORÍFICA		
Asociación - Plantas y Peces Libres de Químicos en el Regal		Agostón de los
Autores	Araceli Bermejo Martínez Juárez	Carla Mendiola
Autores	Hugo Salinas Matos	Paulina Amador Trujillo
Autores	Carlota Ochoa Carrón	Maximo Salinas Jimeno
Autores	Renzo Aragón Martínez Lora	Rodrigo Rojas Acosta
Autores	Yvonne Ortega Domínguez	
Escuela	Centro Universitario Anglo Mexicano de Morelos	Centro Universitario México
asesor	Patricio Mesa Aída	José Flores Talley
Diagnóstico Molecular: Citogenética y Distorsión Fase I		Amortiguador Mecánico Ajustado
Autores	Mónica Rosales Ochoa	Roger Rodríguez Vivero
Autores	Ana Carolina Zubiate Lebrón	Roberto Rivera Torres
Autores	Diego Gómez González Martínez	Roberto Ruiz González
Autores	Carla Fernández Avila	Yvonne Ortiz Pérez
Escuela	Centro Universitario Anglo Mexicano de Morelos	Centro Universitario México
asesor	José Antonio Romero Pineda	José Flores Talley
Barras Múltiples Acondicionado por Patrón Híbrido para el Regal		Indiferencia y Caparancia
Autores	Maria Fernanda Tello Pita	Yanira Romero Manzano
Autores	Thana Rivera Martínez	Carla Nafar Chaya
Autores	Mónica Rosales Ochoa	Carolina García Aragón
Autores	Yvonne Van Morales Adalya	José Fernández García Martínez
Escuela	Centro Universitario Anglo Mexicano de Coahuila	Centro Universitario México
asesor	José Miguel Romero Salvador	Jorge Alberto Landa Jiménez
Calentador Solar		
Autores	Carla Jiménez López	
Escuela	Centro Universitario Anglo Mexicano de Morelos	
asesor	Patricio Mesa Aída y Alejandro Reyes	

RESULTADOS DEL "XX CONGRESO DE INVESTIGACIÓN CUAM-ACMor" NIVEL PREPARATORIA		
ÁREA	CENCIAS ECONÓMICAS - ADMINISTRATIVAS	CENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
PRIMER LUGAR		
Modelo de	Una Dieta Balanceada y Ejercicio como Medidas Preventivas ante la Obesidad	
Autores	Jorge Ricardo Cervantes Martínez Hilder	José María Flores
Autores	José Antonio Rojas Barrera	
Autores	Edwin Apudiano Jiménez	
Autores	Mauricio Pulido Fall	
Autores	Alan Bayo Carrillo	
Escuela	Centro Universitario Anglo Mexicano de Morelos	Centro Universitario México
asesor	MDI Raúl Miranda Pascual y Rojas	Maria Centeno Huari Vito Martínez
MENCIÓN HONORÍFICA		
Tierra Roja		Análisis Filosofico de Justina y Julieta del Marqués de Sade
Autores	Andrés Rojas Hernández	Estelina Benavente Rodríguez
Autores	Alejandra María Sánchez Viqueza	Alfonso Martín Santa Rita Sandoval
Autores	Marta Alejandra Avila Suárez	
Escuela	Centro Universitario Anglo Mexicano de Morelos	Centro Universitario México
asesor	MDI Raúl Miranda Pascual y Rojas	Ernesto Ramírez Amaro
Música Autoconstruida		Ejercicio de la Acción Penal en el Caso Digna Ochoa
Autores	Mónica Rosales Ochoa	Fra María García Palomares
Autores	Jimena Martínez de la Sota	Jimena Pontón González
Autores	Carla Osorio Sandoval	
Escuela	Centro Universitario Anglo Mexicano de Morelos	Centro Universitario México
asesor	Fátima Carraga Rojas	Araceli Amador García
Unidad- Barra Usable		El Sarampión: un Grave Problema de Salud para la Población de Morelos
Autores	Paulina Cruz Meneses	Carolina Cue
Autores	Ariadna Daniela Aguilar	Mica Sánchez
Autores	Alma Gabriela Moreno Martínez	Daniela Rojas
Autores		Florencia Zúñiga
Escuela	Centro Universitario Anglo Mexicano de Morelos	Centro Universitario México
asesor	MDI Raúl Miranda Pascual y Rojas	Maria Centeno Huari Vito Martínez

RESULTADOS DEL "XX CONGRESO DE INVESTIGACIÓN CUAM-ACMor" NIVEL PREPARATORIA		
ÁREA	CENCIAS BIOLÓGICAS, QUÍMICAS Y MÉDICAS	
PRIMER LUGAR - ESCOLAR		
Programa de	Detección y Predecesores de Diabetes mellitus y su Prevención en CUAM, Morelos	
Autores	José Ignacio Lebrón Vargas	
Escuela	Centro Universitario Anglo Mexicano de Morelos	
asesor	Dulcemaria Ríos García	
PRIMER LUGAR - EXTERNO		
¿Es Fundamental la Presencia del PDP para la Degradación del Entorno en Plantas de Ingot?		
Autores	Yvonne Ortega Domínguez	
Autores	Juan María Martínez	
Autores	Óscar Alfredo Martínez Rodríguez	
Autores	Paulina Rocha Celis	
Autores	Luis Alberto Rosette Rube	
Escuela	Centro Universitario México	
asesor	Diego Maymourt	
asesor	Dr. Georgina Flores y Dr. Federico Sánchez	
MENCIÓN HONORÍFICA		
Ensayo de Toxicología CLM de Asepsia en Drosophila melanogaster		
Autores	Luna Del Valle Arias	
Autores	Mario Antonio García Amador	
Autores	Alfonso Romero Cárdenas	
Autores	Mario González Guillén	
Escuela	Centro Universitario México	
asesor	Yvonne Rosales Rojas	
Incidencia de Enfermedades Respiratorias con Relación a Patrones de Aglomeración por Grupos y Grupos de Múltiples		
Autores	Carla Daniel Santos Méndez	
Autores	Heber Carlos Figueroa López	
Escuela	Centro Universitario Anglo Mexicano de Morelos	
asesor	MDI Alma L. Ayala López y Eugenio Mora Blaz	
Estudio de la Tolerancia al Estrés Abiótico de la Planta de Resurrección (Sesuvium portulacastrum)		
Autores	Diana Bertha Walker	
Autores	Maria del Pilar Surrage Lomas	
Autores	Rodrigo Amador Ochoa	
Autores	Mariana Rivera Ceballos	
Autores	Mariana Vargas Chávez	
Escuela	Centro Universitario México	
asesor	Dr. Gabriel Surrage	

RESULTADOS DEL "XX CONGRESO DE INVESTIGACIÓN CUAM-ACMor" NIVEL SECUNDARIA		
ÁREA	CENCIAS	HUMANIDADES
PRIMER LUGAR		
Concentrador Solar		¿Por qué no Funciona el Programa de Separación de Basura en el CEAM?
Autores	Carla Michelle García Torres	Patricio Alberto García Hernández
Autores	Jessica Guadalupe Gómez Galván	Andrés Corona Meneses
Autores	José Hernández Amador	Renzo Díaz Sierra
Autores	Yvonne Ortega Domínguez	
Escuela	Par. San. Paul. No. 1 "Pueb. Fructif. Parroquia San. García"	Centro Educativo Anglo Mexicano de Morelos
asesor	Ma. Magdalena Barrera Román	Luz María Palma Anaya
MENCIÓN HONORÍFICA		
Uso Práctico y Lúdico del Puerto Paralelo de la PC		La Gestión en los Alumnos del CUAM por medio de los Hábitos Alimenticios
Autores	Jorge García Sandoval	Rosario Egan Sandoval
Autores	Carla Landa Pineda	Maria Martín Avila Rodríguez
Autores	Fernando Sandoval Romero	
Autores	Diego García Ochoa	
Escuela	Centro Universitario Anglo Mexicano de Morelos	
asesor	José Antonio Romero Pineda	
Cultivo de Cerezo de Jardín (Infit. aspers) como Alternativa Alimenticia		La Misión de los Españoles y el Platerismo
Autores	Yvonne Ortega Domínguez	León Eduardo Vázquez Toledo
Autores	Carla Guadalupe Gómez Galván	
Autores	Carolina Charro Rodríguez	
Autores	Florencia Zúñiga	
Autores	Jorge Iván Ochoa Racion	
Escuela	Centro Universitario México	
asesor	Diego Soto Suárez y María Elena Rosales López	José de los Reyes Aguirre Ruiz
¿Subir?!		Valoración de la Historia Oral: Kincazo Histórico en los Anales de Cuernavaca
Autores	Diego A. Nafar Cortes	Nuria Muñoz Cervantes
Autores	Daniel Corcorán Cortés	Karina Román Lora
Autores	Rosario Rodríguez Torres	Estelina Rodríguez Torres
Autores	Alfonso Ayala Carrillo	
Escuela	Par. San. Paul. No. 1 "Pueb. Fructif. Parroquia San. García"	Centro Educativo Anglo Mexicano de Morelos
asesor	Ma. Magdalena Barrera Román	Ortiz Al. Surrage Surrage

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