



## Enfermedades vemos, virus ¿qué sabemos?

*Dr. Jorge Luis Folch Mallol  
Centro de Investigación en Biotecnología, UAEM*

*Dra. Marcela Ayala Aceves y Dra. Claudia Martínez Anaya  
Instituto de Biotecnología, UNAM*

*Dra. Raquel Cossio Bayugar  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*

*Presentado por Laura Palomares,  
Instituto de Biotecnología, UNAM  
Academia de Ciencias de Morelos*

### Presentación

Recientemente, la mesa directiva de la Sociedad mexicana de Biotecnología y Bioingeniería (SMBB), delegación Morelos, organizó un simposio sobre virus y vacunas, con el fin de informar a la población sobre este tema tan relevante para la salud pública. Se conjuntaron varios distinguidos expertos en el tema, poniendo sobre la mesa información para todo público como parte de las labores de divulgación de la delegación. En esta nota, miembros de la Mesa Directiva de la SMBB Delegación Morelos hacen una reseña del simposio, que tuvo una amplia audiencia. Los autores son investigadores en centros morelenses: la Dra. Raquel Cossio trabaja en el INIFAP, el Dr. Jorge Luis Folch en el Centro de Investigación en Biotecnología de la UAEM y las Dras. Marcela Ayala y Claudia Martínez en el Instituto de Biotecnología de la UNAM.

### Enfermedades vemos, virus ¿qué sabemos?

El 29 de abril tuvo lugar en el auditorio de la Biblioteca Central de la UAEM un simposio sobre virus y vacunas, organizado por la Delegación Morelos de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería. En este simposio participaron ponentes de diferentes instituciones expertos en temas del estudio de diversos virus y producción de vacunas. En esta ocasión, haremos un breve recuento de los puntos que se abordaron durante las charlas.

Para iniciar, el Dr. Hugo López-Gatell Ramírez, quien es Director de Innovación en Vigilancia y Control de Enfermedades Infecciosas del Instituto Nacional de Salud Pública, explicó el contexto epidemiológico de algunas infecciones virales de importancia global. Con la ponencia del Dr. López-Gatell aprendimos sobre diferentes factores que se requieren para que una enfermedad sea erradicada a través de la vacunación. Por ejemplo, es más pro-

bable que una enfermedad pueda llegar a erradicarse si se cumplen las siguientes características: que el agente infeccioso varíe poco, es decir que sea estable durante la transmisión entre los organismos que infecta; que el virus infecte exclusivamente al humano; que la transmisibilidad sea baja o muy alta; que la incubación (del virus en el cuerpo humano, por ejemplo) sea corta o intermedia (de días); que la inmunidad que adquieren los vacunados y/o infectados sea completa y permanente; y que la vacuna disponible sea efectiva. Como ejemplo puso el caso de la viruela, una infección viral considerada como erradicada en todo el mundo. En este caso se cumplieron varias condiciones para su eliminación: el virus es estable, sólo ataca a humanos, la incubación es de unos días, y la vacuna, es altamente efectiva, ya que confiere inmunidad completa y permanente. Por el contrario, algunas enfermedades serán difícilmente erradicadas cuando el agente infeccioso varíe demasiado, ya que esta característica le permite cambiar rápidamente y adaptarse. Esto ocurre por ejemplo con la influenza, que requiere que cada año se desarrolle una vacuna que ofrece protección contra los cambiantes virus circulantes. Además, el virus se reproduce en otras especies (por ejemplo, aves y cerdos). Aunque la influenza es un ejemplo de enfermedad difícilmente eliminable, sí puede controlarse.

El Dr. López-Gatell insistió en la necesidad de aplicar las vacunas que recomiendan las autoridades, ya que en algunos sectores de la población (en algunos países, y también en México) existe una resistencia a vacunarse ("vacunofobia") y esto ha conducido al resurgimiento de enfermedades que ya estaban bajo control, y que pudieran conducir a nuevas epidemias. Como ejemplo, habló del brote de sarampión en Estados Unidos a finales de 2014 y principios de este año: en el que se reportaron 162 casos que pudieron ser rastreados a un individuo infectado que asistió al parque de diversiones Disneyland. En México, la vacuna contra el sarampión (basada en virus atenuados), se aplica desde 1970 y el último caso endémico fue registrado en 2007; sin embargo, a principios del 2015 el sistema de salud registró casos "importados" de Estados Unidos debido a este brote. Cabe recordar que el sarampión es una enfermedad viral alta-

mente contagiosa que afecta principalmente al sistema respiratorio de niños no vacunados en edad pre-escolar; no se cuenta con un tratamiento antiviral específico para aquellos que se infecten y las complicaciones pueden ser serias, por ejemplo, neumonía.

Otro virus de importancia para los morelenses por su constante presencia en el estado es el virus del dengue, que es estudiado por la Dra. Rosa Ma. del Ángel del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. La Dra. del Ángel presentó resultados de su trabajo de investigación, enfocado a entender cómo el virus del dengue causa enfermedad, así como conocer las vías de entrada del virus a células de humanos y células de mosquito –que es el vector que lo transmite a través de su picadura. La Dra. del Ángel indicó que existen cuatro tipos de virus del dengue, y la primera infección de una persona con alguno de estos cuatro tipos genera síntomas leves e inmunidad completa –a este se le llama dengue clásico; sin embargo si una persona es infectada con un tipo diferente después de haber sufrido una infección previa, es más probable que desarrolle la enfermedad conocida como dengue hemorrágico, con consecuencias graves para el paciente infectado. A este respecto, la doctora habló sobre sus resultados en la identificación de los factores celulares y virales implicados en la inducción de la fuga plasmática, causantes del dengue hemorrágico. Destacó que a pesar de que se realizan esfuerzos para el diseño de vacunas –algunas de las cuales se encuentran en fases avanzadas de pruebas clínicas– la prevención sigue siendo la mejor protección contra la infección: sugirió vigilar o eliminar los espacios en los que se favorece la reproducción de los mosquitos y usar repelentes e insecticidas.

Debido a la pandemia sufrida en 2009, que además se originó en nuestro país, el Dr. Pavel Isa del Instituto de Biotecnología de la UNAM, y experto en virus de la influenza, nos compartió datos sobre los análisis que se llevan a cabo en su laboratorio y en colaboración con laboratorios de otros estados del país. Estas investigaciones tienen como objetivo rastrear las diferentes variedades del virus de la influenza durante las temporadas de alta infectividad (específicamente, durante el invierno). Como se mencionó antes, la influenza es causada por un virus

que presenta altas frecuencias de mutación y puede reproducirse en aves y mamíferos. Mediante análisis moleculares sofisticados (como microarreglos y secuenciación masiva), el Dr. Isa y su grupo investiga la movilidad y epidemiología de las variantes, para así estar atentos a identificar tempranamente cualquier eventualidad que permita prevenir una epidemia como la vivida en 2009.

El Dr. Alejandro García Carrancá, del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, habló sobre sus estudios acerca del virus de papiloma humano (VPH) y su relación con el desarrollo de cáncer cervicouterino, tema que ha investigado desde hace ya muchos años. El VPH es un virus muy común en los humanos, encontrándose en verrugas de la piel en las que normalmente es inofensivo. Sin embargo la infección con dos tipos principales, 16 y el 18, es riesgosa ya que estos virus pueden transferir parte de su DNA a las células, lo que afecta la manera normal en que se dividen, resultando en la formación de tumores. El Dr. García Carrancá indicó que en todos los casos de cáncer cervicouterino se detectan fragmentos de DNA viral, por lo que evitar la infección es muy importante para disminuir los casos de esta enfermedad que hasta hace poco era la primera causa de muerte de mujeres mexicanas (actualmente ha sido rebasado por el cáncer de mama). El Dr. García Carrancá dio el ejemplo de cómo en otros países la vigilancia mediante pruebas de Papanicolau ha disminuido la incidencia de cáncer cervicouterino, sin embargo en México esto todavía no es una realidad.

Afortunadamente, desde hace unos pocos años se ha administrado exitosamente la vacuna contra cuatro tipos diferentes de VPH, y actualmente la cartilla nacional de vacunación de nuestro país la incluye para niñas desde 9 años de edad; sin embargo, recordó que la población en riesgo es mayor, e incluye niños y en general a la población sexualmente activa. Recalcó, que a pesar de la vacuna, la prevención basada en una buena educación sexual es indispensable.

El Dr. Fernando Esquivel Guadarrama, de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, abordó el tema de la producción de vacunas para enfermedades para las que todavía no hay disponibles, o para mejorar las actuales. El Dr. Esquivel estudia una nueva modalidad de producción de vacunas usando sólo proteínas virales sin que éstas lleven el contenido genético del virus

–es decir, virus vacíos– lo que las hace más seguras por evitar que el virus se replique. En particular, el Dr. Esquivel se refirió al uso de la proteína VP6 de rotavirus que usa como modelo de estudio. El rotavirus causa diarreas sobre todo en infantes. Además por ser un virus que ataca el sistema digestivo, la vacuna debe ser administrada oralmente, lo que en ocasiones es problemático, por lo que en su grupo de trabajo se analiza la posibilidad de implementar vacunas que sean inyectables sin perder su eficacia.

Por último, el Dr. Mauricio Rodríguez Álvarez, Gerente de Investigación y Desarrollo de Vacunas Virales, en los Laboratorios de Biológicos y Reactivos de México, BIRMEX – empresa paraestatal mexicana de vacunas y biológicos– abordó lo relacionado con el desarrollo, producción y uso de vacunas virales en México. Indicó el proceso completo que se sigue para llevar al mercado una vacuna, desde la decisión de contra qué virus se quiere generar la vacuna, y pasando por muchas etapas que involucran el trabajo de profesionales de diferentes disciplinas. Destacó la necesidad de tener un mecanismo que articule la intervención de los diferentes actores desde la concepción de la idea hasta el desarrollo comercial de un producto biotecnológico como una vacuna, así como tener en cuenta desde el comienzo de un proyecto que involucre productos biotecnológicos, las diferentes legislaciones que afectan el desarrollo y comercialización de estos. Comentó que actualmente se encuentran en desarrollo diferentes vacunas para seguir mejorando la calidad de vida de las personas.

Al simposio asistieron cerca de 200 personas entre profesores, investigadores, y estudiantes que principalmente provenían de las facultades de Farmacia y de Medicina de la UAEM. Además, las charlas se transmitieron vía streaming. Esta nutrida asistencia refleja el interés en el tema de virus en general, y en particular sobre virus relevantes para todo México, pero especialmente para Morelos. Desde la Delegación Morelos de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, esperamos que con este tipo de eventos podamos seguir apoyando la difusión de temas de interés público desde un punto de vista científico, académico e institucional.

Agradecemos a Laura Palomares las sugerencias recibidas durante la elaboración de este artículo.