

Darwin y la influenza: Evolución en acción

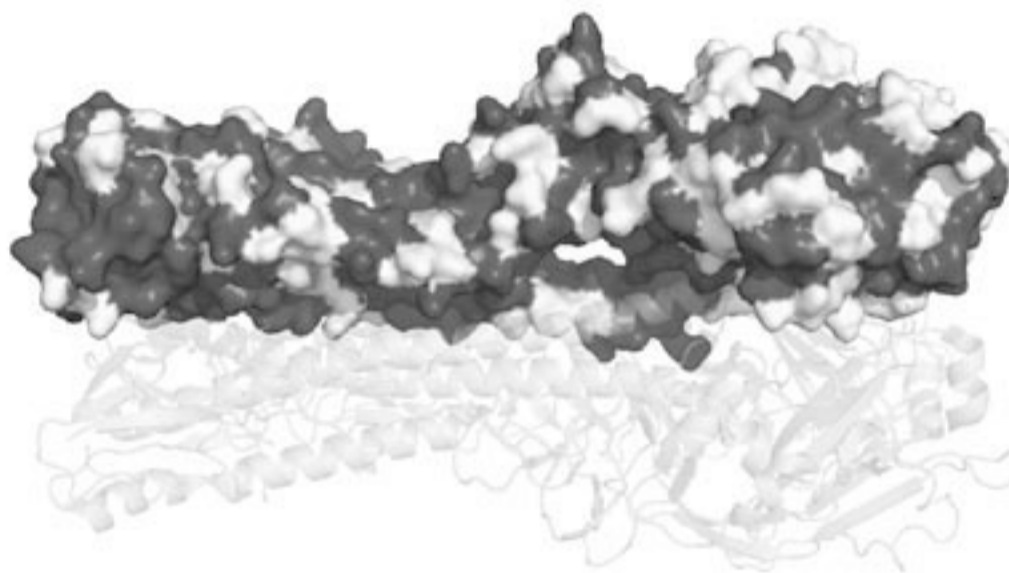
Dr. Lorenzo Segovia

Instituto de Biotecnología de la UNAM

Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos

Charles Darwin y la teoría de la Evolución

Hace doscientos años nació Charles Darwin en Shrewsbury, Inglaterra. Charles Darwin propuso una teoría que ha definido nuestro entendimiento de la Biología hasta nuestros días. Encontró evidencia de que todos los seres vivos habían cambiado a través del tiempo a partir de ancestros comunes mediante un proceso llamado Selección Natural. Este descubrimiento sienta las bases de la teoría unificadora de las ciencias de la vida al proveer una explicación para la biodiversidad. Una de las evidencias iniciales de la existencia de la evolución proviene de la existencia de fósiles, los cuales presentan morfologías a menudo intermedias con las de especies existentes. En el museo de Historia Natural de la Ciudad de México se puede observar cómo fue cambiando gradualmente la pata de los ancestros del caballo partiendo de un pie con dedos funcionales hasta transformarse en el casco ahora de todos conocidos. Se observa que los fósiles más antiguos tenían tres dedos de los cuales, a través del tiempo, dos se van haciendo más pequeños hasta que desaparecen casi totalmente formando dos huesos vestigiales que ya no se apoyan en el suelo en un caballo moderno. Hoy día se puede observar la evolución también al observar las especies existentes, sin necesidad de fósiles. Los avances en el área de la biología molecular nos permiten conocer la información contenida en los genes y hacer comparaciones de esta información. Hemos encontrado cuánto y cómo cambian los genes que hacen el mismo papel en especies distintas. Por ejemplo, podemos comparar las secuencias de los genes que codifican para la hemoglobina, entre todos los animales. Entre más se parezcan entre sí, más cercanos estamos en el árbol de la vida. Este tipo de análisis, llevado a cabo con muy diversos genes nos permite ver cuál es la relación del humano con una planta, una bacteria o un ratón y sobre todo han permitido plantear que toda la vida deriva de un organismo único surgido hace alrededor de 3500 millones de años.



“Proteína H1 del virus de la Influenza”

¿Porqué hay mutaciones?

Al duplicarse una célula es necesario hacer una copia del material genético. Esto es indispensable ya que allí se encuentra la información para sintetizar todas las moléculas que le permiten vivir y también las que le permiten saber cómo transformarse en el tipo de células programado en el genoma del organismo. Las mutaciones son cambios en el lenguaje de los genes que suceden al azar, la mayoría de las cuales tienen efecto en la forma o función de los organismos. Sin embargo, algunas mutaciones sí provocan cambios que dan lugar a nuevas funciones en el organismo. La información genética está codificada en el ADN, ácido desoxirribonucleico, y en algunos virus en ARN, ácido ribonucleico. Existen unas enzimas, llamadas polimerasas, las cuales se encargan de hacer copias fieles de la información del DNA utilizando una de las dos cadenas como templado. Esto presenta un problema ya que existe un balance entre rapidez y eficiencia, es decir que si fueran perfectas, este proceso sería extremadamente lento y el tiempo de generación sería demasiado largo. Asimismo, existen mutágenos naturales como son la luz ultravioleta o algunas moléculas químicas que provocan daños en el ADN o ARN y hacen que los sistemas de reparación o las polimerasas se equivoquen aún más. Pero todo esto tiene su lado bueno, sin las mutaciones la vida no hubiera evolucionado como lo

ha hecho. Sin las mutaciones seguiríamos siendo algún tipo de organismo unicelular o la vida se habría extinguido. Las mutaciones son la razón de todas las diferencias que observamos entre nosotros y son por ende el sustrato de la Evolución.

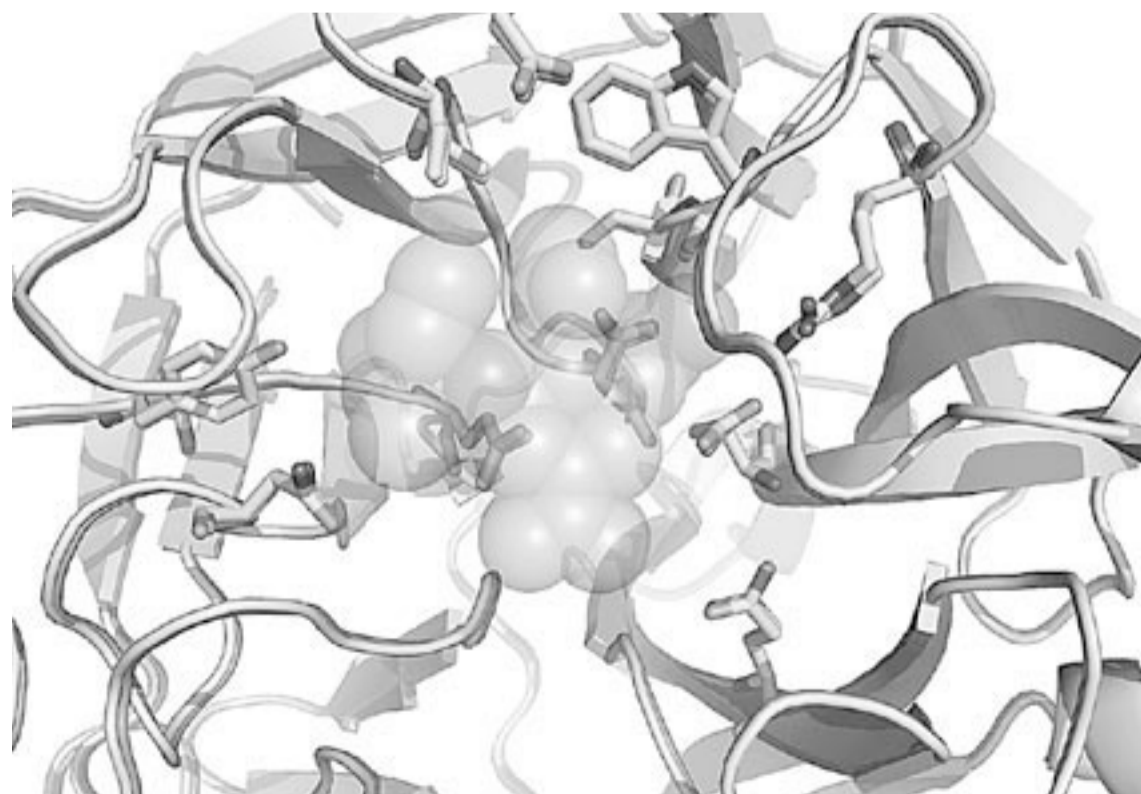
¿Qué es la Selección Natural?

La definición clásica de la Selección Natural define que las condiciones del medio ambiente faci-

litán o dificultan la reproducción de organismos en función de sus características particulares. Así pues, algunos organismos tendrán mayor capacidad de reproducirse permitiendo la propagación de sus genes a las generaciones siguientes en ventaja de otros. Esto se aplica a cualquier nivel de la biología, desde los virus hasta los humanos, cada quien dentro de su ambiente particular.

¿Y qué pasa con la influenza?

Cada año hay epidemias de Influenza donde gran parte de la población del mundo se enferma. Al haber una infección se desata una pequeña guerra en el interior del cuerpo humano, donde nuestro organismo lucha contra el invasor. Nuestro sistema inmunológico reconoce a los virus como moléculas extrañas e inicia una respuesta para deshacerse de él. Una maravilla de este sistema es que tiene memoria y cuando reconoce a un viejo enemigo tiene una respuesta mucho más efectiva, cortando en seco el proceso de infección. La Selección Natural en el virus opera en otra dirección: al cambiar, no es reconocido por el organismo, por lo que se puede reproducir y puede tener un proceso completo de infección, propagándose de huésped en huésped. El virus de la Influenza tiene dos proteínas en su superficie que le permiten infectar. Estos son las proteínas H y N. Cuando nos infectan (o vacunan) desarrollamos anticuerpos contra estas dos proteínas. Estos anticuerpos nos protegerán de infecciones posteriores de este mismo virus. Sin embargo, al avanzar una epidemia, los virus van mutando. El virus de la Influenza tiene un genoma codificado por ARN cuya duplicación es menos eficiente que la de los



“Proteína N1 del virus de la Influenza con el antiviral “Tamiflu”

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.



genomas codificados por ADN por lo que se generan en cada ciclo de replicación (cada infección de UNA célula) muchísimas variantes que tienen mutaciones que fueron generadas al azar. Pueden ser en cualquier lugar del genoma. Gran cantidad de ellas son inservibles, es decir, el virus que las lleva ya no es infectivo o viable, pero también una gran proporción tienen nuevas características que le permiten seguir infectando. Cuando estas caen en los genes que codifican para las proteínas H o N, nuestro sistema inmunológico ya no reconocerá a este virus o lo reconocerá de forma parcial y tendremos una respuesta deficiente en su contra. Cada año, los mecanismos de vigilancia epidemiológica analizan como ha ido cambiando el virus para proponer como deberá ser la vacuna que se aplicará en la temporada de influenza siguiente, razón por la que hay que vacunarse cada año.

¿Y cómo que porcino?

El virus de la Influenza tiene otra manera de cambiar radicalmente. Puede rearrreglarse al mezclar su ARN con el de otros virus de la Influenza para crear nuevos virus híbridos que tienen nuevas combinaciones con las proteínas H y N en el mismo virus. Estos virus son totalmente nuevos y nadie tiene protección contra ellos porque nadie ha tenido una infección anterior. Son extremadamente infecciosos y afectan a un enorme número de

gente muy rápidamente. Son los que provocan las pandemias como la que estamos viviendo ahora. Para que suceda este proceso, dos virus que normalmente infectan especies distintas deben infectar la misma célula. Existen virus que infectan normalmente aves, cerdos o humanos. Cuando una persona está en contacto con un animal enfermo puede contagiarse aunque estas infecciones tienden a ser muy leves. Pero si esta persona tiene en ese momento una infección de influenza humana, las condiciones están puestas para tener infecciones dobles las cuales pueden dar lugar a estas nuevas combinaciones. Los virus resultantes de esta infección serán principalmente humanos pero habrá algunos que puedan tener proteínas H y N del virus de animales. Se calcula que estos virus se generan cada 16 años aproximadamente. La cepa AH1N1 que nos ocupa tiene proteínas H y N que provienen de virus de la influenza porcina, lo cual le dio originalmente tan desafortunado nombre.

La respuesta que tuvo el sector Salud resultó ser de lo más acertada ya que la experiencia pasada de otras pandemias nos ha mostrado que el virus de la Influenza es un enemigo de temer. Asimismo, la evolución siempre estará generando nuevas variantes con nuevas capacidades infectivas por lo que es necesario estar atentos a cualquier nuevo tipo de virus que pudiera surgir.

Joven morelense seleccionado para participar en la Olimpiada Internacional de Matemáticas 2009



Los mejores estudiantes de Matemáticas de Morelos con sus entrenadoras. César Bibiano se encuentra al centro (de camisa de rayas).

Un joven morelense, César Bibiano Velasco representará a México en la 50a Olimpiada Internacional de Matemáticas que se celebrará, del 12 al 22 de julio de 2009, en Bremen, Alemania. César Bibiano inició su participación en las olimpiadas en el Concurso Estatal de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas (OMM), en 2006. Desde entonces ha recibido un intenso entrenamiento por parte del Comité Estatal de la OMM, presidido por la

Dra. Larissa Sbitneva, profesora de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

En el concurso nacional de la OMM, que se celebró en noviembre del año pasado en San Carlos de Guaymas, Sonora, César obtuvo una medalla de oro, quedando así en la preselección nacional que se prepara para competir en los distintos concursos nacionales en los que México participa. Desde el mes de diciembre de 2008 ha

trabajado con la preselección, la cual es entrenada por el Comité Nacional de la OMM, dirigido por la Dra. Radmila Bulajich, también profesora de la Facultad de Ciencias de la UAEM y miembro de la Academia de Ciencias de Morelos.

La semana pasada, después de presentar varios exámenes eliminatorios, Cesar ganó el derecho de representar a México en la 50a Olimpiada Internacional de Matemáticas. Enhorabuena!



Olimpiada Mexicana de Matemáticas

