

La mosca de la fruta *Drosophila*, genes y enfermedades: Lo que es de las moscas, es de los humanos

Dr. Mario Zurita Ortega
Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos
Instituto de Biotecnología, UNAM
Campus Morelos

La mosca de la fruta o del vinagre *Drosophila melanogaster* ha sido y se ha mantenido como la punta de lanza en los estudios de Biología del Desarrollo en animales y en muchos de los conocimientos de la Genética moderna. Como ejemplo basta mencionar que usando *Drosophila* fue que se demostró que el material genético está en los cromosomas y que la radiación produce mutaciones en el ácido desoxirribonucleico (DNA). También, en la mosca se descubrieron los genes determinantes en el desarrollo en animales, incluido el humano, y la mayoría de las rutas de señales dentro de la célula y en la interacción entre células. *Drosophila* fue además utilizada como modelo para la secuenciación del genoma humano. El uso de la *Drosophila* ha sido principalmente importante en el caso de enfermedades neurodegenerativas, algunas enfermedades hereditarias así como en el estudio del cáncer. Además de la gran cantidad de sofisticadas herramientas genéticas y moleculares, un importante impulso fue la obtención del genoma completo de la mosca. Alrededor del 70% de los genes que hasta el momento se han identificado como relacionados con algún tipo de patología en humanos tienen un gen equivalente en *Drosophila*. Además, el descubrimiento de que el genoma humano solo tiene aproximadamente 3 veces más genes que la mosca aumenta la importancia del uso de *Drosophila* como modelo para entender el funcionamiento de genes que están presentes en ambos organismos y en particular los relacionados a enfermedades. Existen una gran cantidad de genes que participan en diferentes procesos de diferenciación y en el control del ciclo celular que están involucrados en algún tipo de padecimiento en humanos que también están en la mosca. Alrededor de dos tercios de los genes que se han identificado involucrados en la generación de algún

tipo de cáncer incluidos oncogenes y supresores de tumores, también están en *Drosophila*. Muchos de estos genes de *Drosophila* también pueden producir tumores en la mosca cuando son afectados por alguna mutación o son sobre-expresados. La *Drosophila* ha servido también para entender el efecto de mutaciones en genes que al ser afectados en humanos producen diferentes síndromes hereditarios. Millones de personas alrededor del mundo sufren de problemas neurodegenerativos. Este es un problema que está en aumento ya que con el incremento en la longevidad de los humanos este tipo de padecimientos es cada vez más frecuente. El usar a *Drosophila* como modelo de enfermedades que afectan al sistema nervioso es idea del excepcional Físico, inventor y Biólogo, Seymour Benzer. A principios de la década pasada el grupo de Benzer identificó una serie de mutantes en diferentes genes de *Drosophila* que presentaban diferentes tipos de problemas en el sistema nervioso. Algunos ejemplos son sumamente espectaculares, por ejemplo, mutaciones en un gen producen un fenotipo esponjiforme y

degenerativo similar a la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, enfermedad en humanos que es semejante al "mal de las vacas locas". *Drosophila* ha mostrado que también es un excelente modelo para el mal de Parkinson, el mal de Huntington y el mal de Alzheimer. Por ejemplo la expresión en el sistema nervioso de *Drosophila* del gene humano de la a-synucleína, produce efectos neurodegenerativos similares a los que ocurren en pacientes con Parkinson afectados en este gene. Este gen humano y cualquier otro se pueden introducir en el genoma de la mosca inyectando la secuencia de DNA que tiene la información para esta proteína en embriones tempranos. Este fragmento de DNA se incorpora en los cromosomas de las células que producen los ovocitos en las hembras, de tal manera que se puede transmitir a la siguiente generación de moscas. De esta forma existen moscas transgénicas que son modelo para el estudio de estas enfermedades. El impacto que está teniendo el uso de *Drosophila* en el estudio de enfermedades en humanos es ya tan grande que importantes compañías biotecnológicas han adoptado a la mosca para encontrar nuevos fármacos para combatir diferentes enfermedades. En la actualidad existen modelos de *Drosophila* para diabetes, para problemas cardíacos (sí, la mosca también tiene un órgano equivalente al corazón), problemas degenerativos musculares, etc. En conclusión, puedo afirmar que será en *Drosophila* donde se determinará la función de muchos de los genes que han sido identificados en los diferentes proyectos genómicos y que aún no sabemos qué papel tienen. También, puedo asegurar que usando a la mosca del vinagre aprenderemos mucho de las bases moleculares de enfermedades que afectan al ser humano.

Lecturas recomendadas.

Feany M.B. and Bender, W (2000) A *Drosophila* model of Parkinson's disease. *Nature*, 240, 394-398.
Potter, C., Trenchalk, G.S., and Xu, T. (2000) *Drosophila* in cancer research. *Trends in Genetics*, 6, 33-39.



Ductos de combustibles

Dr. Lorenzo Martínez Gómez
Instituto de Ciencias Físicas
UNAM
Campus Morelos.



Sólo tomamos conciencia de nuestras venas cuando nos cortamos, o cuando se tapan y nos da un infarto. No debería ser así. Habría que tener la conciencia de cuidar nuestro aparato circulatorio todos los días: El ejercicio, la comida sana, y el chequeo médico. De la misma manera que la energía contenida en la sangre llega a nuestros tejidos transportada por las venas, nuestra sociedad se mueve debido a la energía que fluye a lo largo y ancho del país por un sistema circulatorio de decenas de miles de kilómetros de ductos de gas, gasolina, diesel y turbosina. Diariamente, muchos millones de litros de combustibles son llevados por ductos de los pozos petroleros a las refinerías, y de las refinerías a los grandes centros de consumo. Aunque los principales centros urbanos e industriales están dotados de ductos, todavía se transportan muchos millones de litros por pipas o auto tanque. Por ejemplo los cinco millones de litros diarios de combustibles que mueven la zona turística de Cancún todavía son llevados con pipas de combustible que peligrosamente recorren muchos cientos de kilómetros desde el muelle de Progreso en Mérida, o desde la refinería de Salina Cruz en Oaxaca. Aparte de obstruir el tráfico en las vialidades, las pipas de combustible representan un riesgo muy grande para los demás vehículos, la población o el medio ambiente. Los riesgos asociados a movilidad de la pipas y al factor humano en la conducción se reducen grandemente cuando el transporte de combustible se realiza por ductos, principalmente porque los ductos están fijados. Actualmente, el transporte de combustibles y otros fluidos industriales por ductos es la opción más segura que tenemos. Esto no quiere decir que este riesgo sea cero: es solo un riesgo mucho más manejable que transportar los combustibles en pipas. Científicamente el riesgo es una función de la probabilidad de una falla que se multiplica por la consecuencia de la falla. Generalmente el factor consecuencia es el que domina en los cálculos de riesgo. Por ejemplo al medir el riesgo de explosión de un tanque de gas el factor consecuencia que primero se considera es el daño a la vida de

las personas. El factor consecuencia se reduce alejando al tanque de los lugares concurridos. Por el lado del factor probabilidad de falla, el riesgo se reduce con una operación cuidadosa del tanque, y desde luego dándole el debido mantenimiento. La labor de mantener reducido el riesgo por el factor consecuencia tiene sus límites debido a que no siempre es posible mantener a los ductos alejados de la gente. Los derechos de vía de los ductos suelen ser invadidos por la presión del crecimiento urbano e industrial. Los derechos de vía que hace pocos años era espacios abiertos y respetados, hoy se encuentran rodeados de casas, cubiertos por vialidades e incluso instalaciones industriales. Las graves consecuencias previstas de las fallas o explosiones en estas zonas se han vuelto muy grandes, de manera que el único espacio libre para bajar el riesgo y hacerlo manejable es reducir al mínimo la probabilidad de falla. Las causas más frecuentes de falla de los ductos son la corrosión y la acción desinformada, negligente, y/o criminal de terceros. Los accidentes causados por las acciones de terceros pueden ocurrir por la excavación sobre un ducto sin saber de su existencia, o durante o posterior a la acción criminal de robar el combustible. La corrosión exterior de los ductos ocurre por el contacto con el suelo, o los humedales, y la corrosión interior por el contacto con el agua residual que acompaña al combustible en su interior. Ambas formas de corrosión son causa frecuente de falla. El avance científico reciente ha aportado muchos conocimientos dirigidos a reducir el riesgo de la operación de los ductos de combustible. Hay una cantidad enorme de contribuciones científicas para entender el riesgo, y calcularlo para darle un valor cuantitativo, incluyendo valor económico. La ciencia de materiales ha producido aleaciones de alta resistencia, formas de controlar la corrosión, formas para evaluar y predecir

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

La Ciencia, desde Morelos para el mundo



integridad mecánica, resistencia al esfuerzo y fractura. La reciente revolución científica de la ingeniería satelital ha aportado formas expeditas para localizar los ductos con muy alta precisión.

El gran reto del avance científico siempre ha sido proveer el conocimiento existente, y desarrollar conocimiento nuevo considerando las necesidades de la sociedad. Los líderes del transporte de combustibles gradualmente se han inclinado por tomar una solución científica para reducir el riesgo asociado a los ductos. Típicamente las entidades donde los riesgos altos son inmanejables han sido las primeras en abordar científicamente el problema.

En México los operadores de gasoductos, de gasolinoductos y de turbosinoductos han lanzado importantes iniciativas para mitigar los riesgos. En el sector aeropuertos ASA ha optado por aplicar de manera sistemática avanzados sistemas de control de corrosión en las estaciones de combustible, y en los turbosinoductos en las plataformas de todos los aeropuertos para evitar accidentes asociados a las fugas o daños al ambiente.



En PEMEX se han desarrollado sistemas de información geográfica, control de corrosión y monitoreo, integridad mecánica y análisis de riesgo buscando una operación segura y confiable al transporte de gas, gasolina, turbosina y otros productos por ductos. Desde luego que la industria debe remontar el problema crecido que representa tener la mayoría de los ductos con 20 o 30 años de uso, y muchos años de restricciones de presupuesto de mantenimiento. En el contexto de una sociedad que reclama cada vez más seguridad para las personas y el entorno ecológico, se ha creado un ambiente que favorece mayor inversión en mantenimiento, y contacto con el avance científico.

La primera y más efectiva contribución de la ciencia es siempre la transmisión del conocimiento. La capacitación de técnicos e ingenieros es fundamental para llevar el conocimiento actualizado, concentrado, accesible y de muy alta calidad a los técnicos e ingenieros. El entrenamiento especializado permite crear una base de lenguaje común para la comunicación entre técnicos e ingenieros, y para la aplicación de las estrategias avanzadas de mantenimiento de los ductos.

Otra forma muy importante de transmisión del conocimiento son los congresos especializados. La creación de conocimiento nuevo es muy necesaria para el campo de la operación continua y segura de

los ductos. México tiene condiciones muy específicas en cuanto a la naturaleza de los hidrocarburos propios, así como los suelos, geografía y sociedad, los mares, las temperaturas y hasta los microor-

ganismos que causan corrosión. Es en este entorno que debemos crear las soluciones, y toca a nuestra ciencia unirse a nuestra ingeniería para lograrlo. Los principios del control de la

corrosión se dicen rápido, pero de allí a saber lo que está pasando en el campo eléctrico formado por nuestra muy nutrida y compleja red de ductos, va a requerir estirar al máximo nuestros talentos.

CARTELERA VIGENTE DEL VIERNES 24 AL JUEVES 30 DE AGOSTO 2007

DIANA	JACARANDAS
<p><small>AUTOPISTA MEX. - ACA. KM. 87.5, COL. FLORES MAGÓN (JUNTO A LA MEGA COMERCIAL), TEL: 3 75 92 40</small></p> <p>E S T R E N O S</p> <p>LIGERAMENTE EMBARAZADA (B15) 12:15 14:45 17:20 19:45 22:20</p> <p>UN ENEMIGO EN CASA (B) 11:30 13:45 16:00 18:20 20:30 22:50</p> <p>LOS HABITANTES (C) 11:15 13:10 15:10 17:30 19:30 21:30</p> <p>CON LICENCIA PARA LIMPIAR (B) 12:00 14:00 16:05 18:05 19:55 21:45</p> <p>EL GRAN ENGAÑO (B15) 11:00 13:00 15:00 17:00 19:00 21:00</p> <p>EL BUFALO DE LA NOCHE (C) 19:00 21:00 22:55</p> <p>EL VIDENTE (B15) 10:50 12:45 14:45 16:45 18:45 20:45 22:40</p> <p>SOLOS POR ACCIDENTE (A) 16:30 18:50 21:15</p> <p>HOTEL SIN SALIDA (B15) 14:00 15:45 20:00</p> <p>REYES DE LAS OLAS ESP (A) 10:55 12:40 14:30 16:15</p> <p>LICENCIA PARA CASARSE (B) 11:10 13:05 15:05 17:05 19:05 21:05 22:55</p> <p>MR. BROOKS (C) 17:50 22:30</p> <p>HAIRSPRAY, SUELTATE EL PELO (A) 11:00 13:15 15:30 20:10</p> <p>EL REGRESO DEL TODOPODEROSO ESP (A) 11:50 17:40 22:00</p> <p>LOS SIMPSON LA PELICULA ESP (B) 11:00 11:40 12:50 13:30 14:40 15:20 17:10</p> <p>HARRY POTTER Y LA ORDEN DEL FENIX IMAX ING (B) 18:00 20:50</p>	<p><small>AV. CUAHUINHUIAC KM. 5, FRACC. ALEGRIA (JUNTO A CARRIFOUR), TEL: 3 15 91 25</small></p> <p>E S T R E N O S</p> <p>LIGERAMENTE EMBARAZADA (B15) 11:10 13:40 16:20 19:10 21:50</p> <p>UN ENEMIGO EN CASA (B) 12:20 14:45 17:20 19:45 22:10</p> <p>LOS HABITANTES (C) 13:15 15:15 17:10 19:15 21:15</p> <p>LOS DIAS DEL ABANDONO (B15) 11:45 16:45 21:40</p> <p>CON LICENCIA PARA LIMPIAR (B) 12:30 14:30 16:30 18:30 20:45</p> <p>EL GRAN ENGAÑO (B15) 12:10 14:15 16:15 18:15 20:15 22:10</p> <p>LA OBSESION (C) 13:50 18:45</p> <p>EL BUFALO DE LA NOCHE (C) 20:00 22:00</p> <p>EL VIDENTE (B15) 11:30 13:30 15:30 17:30 19:30 21:30</p> <p>SOLOS POR ACCIDENTE (A) 11:20</p> <p>HOTEL SIN SALIDA (B15) 11:00 15:45 20:30</p> <p>REYES DE LAS OLAS ESP (A) 11:05 13:00 15:00 17:00 19:00 21:00</p> <p>LOS SIMPSON LA PELICULA ESP (B) 12:00 14:00 16:00 18:00</p> <p>TRANSFORMERS ESP (B) 12:45 17:45 22:20</p>

VIVE LA EXPERIENCIA IMAX 3D

INICIA LA MAGIA

www.harrypotter.com | www.ordenfenix.com

01 800-710 8888

cinemex.com

EN CINEMEX DIANA, YA CONTAMOS CON SERVICIO DE ELEVADOR Y ESTACIONAMIENTO EN LA PARTE SUPERIOR DEL CINE

ADMONICIONES Y ADULTOS: \$42.00 DE LLAMADA Y VIENES EXCEPTO MIERCOLES \$34.00

DESCUENTOS ESPECIALES

MIERCOLES \$24.00 EXCEPTO DIAS FESTIVOS LUNES A VIENES ANTES DE LA 12:00 HORAS \$22.00 EXCEPTO DIAS FESTIVOS MIÉRCOLES DE 40 Y MENORES DE 12 AÑOS. ESTOS DOS LLAMOS A JUEVES EFECTIVAMENTE CON CREDENCIAL VIGENTE \$34.00 EXCEPTO DIAS FESTIVOS

ADMONICIONES Y ADULTOS: \$42.00 DE LLAMADA Y VIENES EXCEPTO MIERCOLES \$34.00

DESCUENTOS ESPECIALES

MIERCOLES \$24.00 EXCEPTO DIAS FESTIVOS LUNES A VIENES ANTES DE LA 12:00 HORAS \$22.00 EXCEPTO DIAS FESTIVOS MIÉRCOLES DE 40 Y MENORES DE 12 AÑOS. ESTOS DOS LLAMOS A JUEVES EFECTIVAMENTE CON CREDENCIAL VIGENTE \$34.00 EXCEPTO DIAS FESTIVOS

ADMONICIONES Y ADULTOS: \$42.00 DE LLAMADA Y VIENES EXCEPTO MIERCOLES \$34.00

DESCUENTOS ESPECIALES

MIERCOLES \$24.00 EXCEPTO DIAS FESTIVOS LUNES A VIENES ANTES DE LA 12:00 HORAS \$22.00 EXCEPTO DIAS FESTIVOS MIÉRCOLES DE 40 Y MENORES DE 12 AÑOS. ESTOS DOS LLAMOS A JUEVES EFECTIVAMENTE CON CREDENCIAL VIGENTE \$34.00 EXCEPTO DIAS FESTIVOS

LIGERAMENTE EMBARAZADA (B15)
UN ENEMIGO EN CASA (B)
LOS HABITANTES (C)
CON LICENCIA PARA LIMPIAR (B)
EL GRAN ENGAÑO (B15)
EL BUFALO DE LA NOCHE (C)
EL VIDENTE (B15)
SOLOS POR ACCIDENTE (A)
HOTEL SIN SALIDA (B15)
REYES DE LAS OLAS ESP (A)
LICENCIA PARA CASARSE (B)
MR. BROOKS (C)
HAIRSPRAY, SUELTATE EL PELO (A)
EL REGRESO DEL TODOPODEROSO ESP (A)
LOS SIMPSON LA PELICULA ESP (B)
HARRY POTTER Y LA ORDEN DEL FENIX IMAX ING (B)

EL GRAN ENGAÑO (B15)
UN ENEMIGO EN CASA (B)
LOS HABITANTES (C)
CON LICENCIA PARA LIMPIAR (B)
EL GRAN ENGAÑO (B15)
LA OBSESION (C)
EL BUFALO DE LA NOCHE (C)
EL VIDENTE (B15)
SOLOS POR ACCIDENTE (A)
HOTEL SIN SALIDA (B15)
REYES DE LAS OLAS ESP (A)
LOS SIMPSON LA PELICULA ESP (B)
TRANSFORMERS ESP (B)

EL GRAN ENGAÑO (B15)
UN ENEMIGO EN CASA (B)
LOS HABITANTES (C)
CON LICENCIA PARA LIMPIAR (B)
EL GRAN ENGAÑO (B15)
LA OBSESION (C)
EL BUFALO DE LA NOCHE (C)
EL VIDENTE (B15)
SOLOS POR ACCIDENTE (A)
HOTEL SIN SALIDA (B15)
REYES DE LAS OLAS ESP (A)
LOS SIMPSON LA PELICULA ESP (B)
TRANSFORMERS ESP (B)

B15: NO RECOMENDABLE PARA MENORES DE 15 AÑOS | **CORREO ELECTRÓNICO: buzón@cinemex.com.mx**