UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES
PLANTEL NAUCALPAN

TERCERA UNIDAD

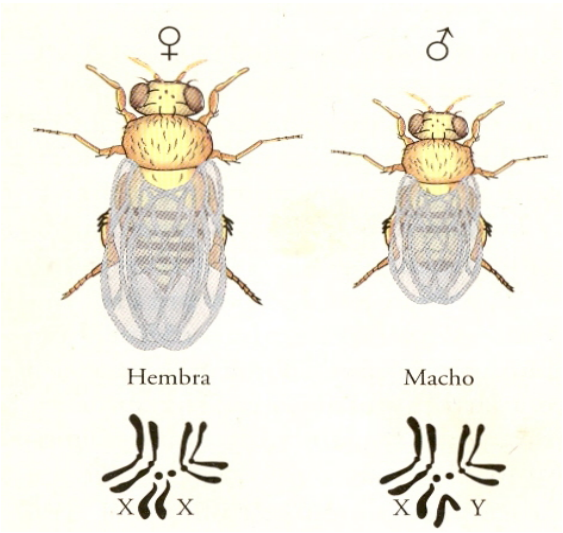
¿CÓMO SE TRANSMITE Y MODIFICA LA INFORMACIÓN GENÉTICA EN LOS SISTEMAS VIVOS?

Aprendizajes

- Relaciona las mutaciones con la variabilidad biológica.
- Aplica habilidades y actitudes al diseñar y llevar a cabo investigaciones experimentales que contribuyan a la comprensión y transmisión y modificación de las características hereditarias

Mecanismos de la herencia

Concepto de mutación. Importancia de las mutaciones como mecanismos de variabilidad biológica.



a) *b)*

Diagrama de moscas de la fruta (Drosophila melanogaster): a) hembra b)macho. Tomados de: ***Curtis (2001).***

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES
PLANTEL NAUCALPAN

PRÁCTICA DE LABORATORIO:

"OBSERVACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUTACIONES EN LA MOSCA DE LA FRUTA (*Drosophila melanogaster*)"

En Apoyo al Programa Ajustado de Biología I

Tercera Unidad ¿Cómo se transmite y modifica la información genética en los sistemas vivos?

Tema 1. Mecanismos de la Herencia

Subtema. Concepto de mutación e importancia de las mutaciones como mecanismos de variabilidad biológica

Diseñó: **Biól. Ma. Elena Dávila Castillo**

Asesoró: **Dra. Patricia Ramos Morales**
(Laboratorio de Genética. Facultad de Ciencias. UNAM)
2004

PRÁCTICA DE LABORATORIO

Nombre:_____grupo_____

"OBSERVACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUTACIONES EN LA MOSCA DE LA FRUTA (*Drosophila melanogaster*)"

Introducción

En 1902, el botánico holandés **Hugo de Vries** dio a conocer los resultados de sus estudios sobre herencia mendeliana de la planta *Oenotera biennis* (enotera o hierba de asno). De Vries encontró que la herencia de las enoteras generalmente seguía el mismo esquema que se daba en los chícharos estudiados por Mendel. Sin embargo, esporádicamente aparecía una nueva característica que no estaba presente ni en los progenitores ni en ninguna otra planta. Uno de los primeros descubrimientos importantes acerca de los genes, fue que pueden experimentar cambios llamados **mutaciones**.

De Vries formuló la hipótesis de que estos caracteres se producían por un cambio brusco en los genes y que se podían transmitir a partir de entonces como un carácter hereditario normal. De Vries denominó a los cambios hereditarios mutaciones y a los organismos que presentaban estos cambios, mutantes. **Los diferentes alelos de un gen surgían**, según de Vries, **por mutación.** *En realidad, sólo 2 de los 2,000 cambios que de Vries observó en la enotera eran mutantes de verdad.* El resto de cambios observados eran simplemente consecuencia de nuevas **combinaciones de alelos** que se producían gracias a la **meiosis, recombinaciones o fecundación**. Pero la idea de mutación que dio de Vries, como origen de **variabilidad genética**, fue de gran importancia; aún cuando la mayoría de ejemplos investigados no fueran correctos.

En la naturaleza, **las mutaciones se originan al azar**. Una mutación en una célula somática, puede provocar alteraciones en el organismo en el que se presente; pero desaparece en el momento en que muere el individuo en que se originó. Sin embargo, las mutaciones *en las células sexuales*: óvulos y espermatozoides, pueden transmitirse como rasgos hereditarios diferenciadores a los descendientes del organismo en los que tuvo lugar la mutación.

El concepto moderno de mutación se debe a Thomas Hunt Morgan[1] y colaboradores que trabajaron con la "mosca de la fruta" *Drosophila melanogaster*. Estos investigadores definieron a la mutación como cambios en los genes individuales, variando su efecto desde apenas perceptible, hasta muy drástico. Así, **algunas mutaciones provocan variaciones morfológicas**, otras dan lugar a **cambios en el comportamiento** o bien modifican la **viabilidad, fertilidad**, o la **velocidad de desarrollo** de los individuos que las presentan.[2] Ahora se sabe que ***las mutaciones son causadas por cambios en la secuencia de nucleótidos del Ácido Desoxirribonucleico (ADN).*** Sin embargo, la tasa global de mutaciones observada es mucho menor que la frecuencia de daño al ADN, porque todos los organismos tienen sistemas especiales de enzimas, que pueden reparar determinados tipos de alteraciones en este ácido.

En este sentido, la secuencia alterada del ADN se copia por el proceso de duplicación del mismo, como si se tratara de la secuencia normal, y se estabiliza esta mutación por una cantidad indefinida de generaciones. En conclusión, **las mutaciones son la materia prima de la evolución**, pues representan **una de las posibilidades para que exista variabilidad genética, variación en los organismos y diversidad de especies**.

Particularmente la "mosca de la fruta" *Drosophila melanogaster*, es el eucarionte más estudiado y mejor conocido desde el punto de vista genético. En 1909, T. H. Morgan introdujo el empleo de dicha mosca en la investigación genética, y en particular en las mutaciones. Desde entonces se emplea como modelo biológico en distintas disciplinas científicas.

Entre las ventajas que se han señalado para su uso se destacan: la facilidad para realizar cultivos experimentales; la corta duración de su ciclo de vida (de 10 a 12 días a 25°C); la gran cantidad de descendencia que deja una sola pareja; el mantenimiento requiere poco espacio y es de costo reducido[3]. Además, *Drosophila melanogaster* tiene un número cromosómico reducido (8 cromosomas o 4 pares) y se cuenta con gran cantidad de mutantes que producen fenotipos fácilmente distinguibles, tales como los que muestran diferencias en la forma, color, textura y tamaño de los ojos; en la forma, textura, curvatura y tamaño de las alas; el cuerpo varía en color y tamaño. También, es un organismo ideal para la demostración de muchos principios biológicos. La "mosca de la fruta" se ha usado en la demostración del ciclo de vida de insectos y en estudios evolutivos como modelo experimental de mutagénesis, entre otras muchas aplicaciones que han contribuido al avance del conocimiento científico.

---

[1] Audesirk, T. *et al.* (2003). **Biología. La vida en la tierra.** México: Prentice Hall. p. 234.
[2] Dobhzanky Th., F. Ayala, G.L. Stebbins y J.W. Valentine. (1993). **Evolución.** Madrid, España: Omega. p. 60.
[3] Ramos, M. P. *et al.* (1993). **Manual de laboratorio de Genética para *Drosophila melanogaster*.** México: Mc Graw Hill. p. 1.

Objetivos

El alumno:

- Observará e identificará algunas características estructurales de las "moscas de la fruta" (*Drosophila melanogaster)* silvestres y mutantes.
- Describirá algunas diferencias morfológicas entre el organismo silvestre y los mutantes.
- Deducirá que la variación de las diferentes características de las moscas es el resultado de las mutaciones (cambios en la secuencia del ADN).

Material por equipo

- Un tubo con "moscas de la fruta" (*Drosophila melanogaster)* **silvestres***, es decir, con características normales*
- Un tubo con moscas de la fruta (*Drosophila melanogaster)* **mutantes**. Las **mutaciones** en estas **moscas** se produjeron de manera **espontánea**
- Un microscopio de disección
- Una caja de Petri
- Un círculo de papel filtro
- Un frasco gotero con éter etílico
- Una platina de vidrio
- Un pincel número 00
- Una morgue (Un frasco de vidrio con tapa que contiene la mitad de glicerina y la otra mitad de alcohol a l 70%)

Procedimiento

1. Coloque 15 gotas de éter sobre el algodón que cubre el tubo de las **moscas silvestres** para anestesiarlas, voltéelo, espere aproximadamente 90 segundos y golpee suavemente el tubo con los dedos. Cuando no observe movimiento significa que las moscas ya están anestesiadas y listas para su observación.
2. Coloque un círculo de papel filtro sobre una mitad de la caja de Petri, agregue 10 gotas de éter y tápela.
3. Transfiera las moscas anestesiadas a la platina de vidrio.
4. Observe las moscas al microscopio. Utilice el pincel para moverlas. En caso de que comiencen a despertar antes de terminar la observación (las moscas permanecen anestesiadas por un lapso de 5 a 10 minutos), coloque la mitad de caja que contiene el papel filtro impregnado con éter sobre las moscas y espere 10 segundos aproximadamente. Cuando estén nuevamente anestesiadas retire la caja de Petri y vuelva a taparla.
5. Complete el cuadro comparativo incluido en la sección de **Resultados** de este protocolo y describa brevemente las siguientes características de las **moscas silvestres**: **color de ojos, color del cuerpo y tamaño de las alas**.
6. Deposite las moscas muertas o las que ya no va utilizar en la morgue.
7. **Repita los pasos del 1 al 6**, pero ahora con el tubo que contiene las **moscas mutantes**.
8. **MIENTRAS ESPERA SU TURNO PARA OBSERVAR AL MICROSCOPIO, reflexione sobre qué importancia tiene el tema "Mutaciones como mecanismos de variabilidad biológica" en su vida cotidiana.** Escriba sus principales ideas en la sección de **Discusión** de este protocolo**.**

Resultados

Complete en el siguiente cuadro las **principales características** que observó respecto a: **color de ojos, color del cuerpo y tamaño de las alas**, tanto en las **moscas silvestres** como en las moscas **mutantes**.

	color de ojos	***color del cuerpo***	***tamaño de las alas***
1. Mosca silvestre			
2. Mosca silvestre			
3. Mosca silvestre			
1. Mosca mutante			
2. Mosca mutante			
3. Mosca mutante			

Discusión

Instrucciones: a partir de la discusión con tus compañeros de equipo responde las siguientes preguntas:

I. ¿Cuáles son las principales diferencias que observaste entre las moscas silvestres y las mutantes?

II. ¿Qué provoca estas diferencias entre las moscas?

III. ¿Qué posibilidades tendría de sobrevivir un macho con alas vestigiales (muy cortas) respecto a un macho silvestre (con alas normales), si se sabe que las moscas macho cortejan a las hembras mediante el movimiento de sus alas?. **Explica tu respuesta**.

IV. En tu opinión, ¿Qué importancia tienen las mutaciones como mecanismos de variabilidad biológica?

V. ¿Qué importancia tiene en tu vida cotidiana el tema "Mutaciones como mecanismos de variabilidad biológica"?

Conclusiones

_____
_____
_____
_____

Bibliografía

- Audesirk, T. *et al.* (2003). **Biología. La vida en la tierra.** México: Prentice Hall.
- Curtis, H. & N.S. Barnes. (2001). **Biología.** Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Dobhzanky Th., F. Ayala, G.L. Stebbins y J.W. Valentine. (1993). **Evolución.** Madrid, España: Omega.
- Ramos, M. P. *et al*. (1993). **Manual de laboratorio de Genética para *Drosophila melanogaster*.** México: Mc Graw Hill.
- Raven, H.P. & G.B. Johnson. (1999). **Biology**. E.E. U.U: Mc Graw-Hill.
- Solomon, E.P. *et al.* (2001). **Biología**. México: Mc Graw-Hill Interamericana.