

Universidad de Puerto Rico

Recinto Rio Piedras

Proyecto BIORETS

Uso de *Drosophila melanogaster* para promover la comprensión de conceptos de genética y fomentar el interés y la motivación en los estudiantes del curso de biología de décimo grado.

Investigación Acción

Sometida por Nelly M. Rodríguez Pacheco

23 de junio de 2023

Resumen

Como parte del proyecto BIORETS: Biointeractions se llevó a cabo una investigación en acción donde se implementaron una serie de actividades de laboratorio en la sala de clases del curso de biología de una escuela superior del área de Toa Alta en Puerto Rico. En estas actividades se utilizó la mosca *Drosophila melanogaster* como organismo de estudio para trabajar ciertos conceptos de genética con los estudiantes. El objetivo de esta investigación ha sido evaluar si estas actividades promueven el aprendizaje de los conceptos básicos de genética y a su vez si fomentan el interés y la motivación de los estudiantes por aprender ciencia.

Introducción

Uno de los problemas que he identificado en mis años de experiencia como maestra y que ha sido notable durante este año escolar con los grupos de décimo grado, es la falta de motivación y el desinterés que muestran a la hora de estudiar y aprender nuevos conceptos y destrezas de ciencia y la dificultad que presentan para comprender conceptos abstractos como los de genética. El propósito de esta investigación será indagar si al implementar varias actividades de laboratorio utilizando la mosca *Drosophila melanogaster* como organismo de estudio aumenta el interés y la motivación de los estudiantes por aprender ciencia y a su vez si les ayuda a comprender determinados conceptos de genética.

Revisión de Literatura

La mosca *Drosophila melanogaster* es ampliamente utilizada en los cursos de genética a nivel universitario para enseñar las leyes de la herencia ya que es un organismo ideal para hacer cruces genéticos, pues tiene un ciclo de vida corto, su genoma ha sido ampliamente estudiado y son fáciles de mantener y manejar. En la literatura se puede observar que algunas escuelas superiores de Estados Unidos y otros países ya han integrado el estudio de este organismo en los cursos de biología. Sin embargo, en las escuelas públicas en Puerto Rico no es común ni es parte del currículo el desarrollo de laboratorios que utilicen la mosca *Drosophila melanogaster* en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los cursos de biología. Robert y Martínez (2022) evaluaron el uso de laboratorios virtuales que utilizan la mosca *Drosophila melanogaster* para trabajar la genética mendeliana de secundaria. Según sus hallazgos, los estudiantes participantes mostraron un elevado interés por la propuesta didáctica, ya que el empleo del laboratorio virtual les resultó más interesante que los ejercicios clásicos de lápiz y papel, además, mejoraron en la comprensión de conceptos. En este caso nuestro objetivo es poder desarrollar actividades de laboratorio donde los estudiantes manejen directamente las moscas y realicen cruces reales en la sala de clases y de esta manera trabajar o reforzar conceptos de genética. Según Íñiguez y Puigcerver (2013), los dos obstáculos fundamentales que tiene el proceso de enseñanza-aprendizaje de la genética son las ideas previas que el alumnado posee y el modelo tradicional de enseñanza de la genética. Con la implementación de estas actividades se busca romper con la enseñanza tradicional de la genética y se espera aumentar el interés de los estudiantes, mejorar sus destrezas de investigación y su comprensión de estos conceptos básicos.

Metodología

Esta investigación se llevó a cabo con un grupo de 21 estudiantes de décimo grado del curso de biología de una escuela superior de Toa Alta. Los estudiantes participantes son de bajo aprovechamiento académico y bajo nivel de pobreza.

Previo a introducir el tema de genética a los estudiantes, se les administró una preprueba en forms para medir su conocimiento de los conceptos básicos de genética mendeliana, de herencia ligada al sexo, y de ejercicios que utilizan el cuadrado de Punnett para sacar probabilidades fenotípicas y genotípicas en la progenie. Luego se llevaron a cabo las diferentes actividades de laboratorio diseñadas con la mosca *Drosophila melanogaster*. Las actividades que se desarrollaron en la sala de clases fueron las siguientes: Actividad I. Conociendo la mosca de la fruta *Drosophila melanogaster*: Esta primera actividad fue de tipo exploratoria. La misma consistió en introducir la mosca de la fruta por primera vez a los estudiantes. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de: sedar las moscas (usando hielo), utilizar correctamente el microscopio para observarlas, dibujar las moscas con sus detalles e identificar diferencias anatómicas. Actividad II. Conociendo las características que distinguen a los machos de las hembras. En esta segunda parte los estudiantes: distinguieron e identificaron las moscas hembra y machos (dimorfismo sexual), describieron las diferencias en tamaño, segmentos en el abdomen, entre otras, e identificaron las partes básicas de la anatomía de la mosca. Estas actividades se utilizaron como enganche para aumentar el interés del estudiante, y con la ayuda de una presentación en PowerPoint se discutió con los estudiantes el ciclo de vida de las moscas, su cariotipo y su amplio uso en investigaciones en el campo de la biología y la medicina.

Actividad III. Mutaciones genéticas: en esta parte los estudiantes tuvieron la oportunidad de: observar distintas mutaciones en la mosca *Drosophila melanogaster* tales como; color de ojos blancos, alas curvadas, comparar las moscas wild type con las moscas con una o más mutaciones., dibujar las diferencias observadas y analizar como un cambio en un base del ADN puede dar lugar a estas diferencias. Como parte de esta actividad previamente se refrescó el concepto de mutación genética a los estudiantes, se les dio una hoja con la secuencia de ADN original, la secuencia de mRNA y los aminoácidos correspondientes y otras secuencias con ADN con los distintos tipos de mutaciones para que estos hicieran la transcripción a mRNA y la traducción a los aminoácidos e identificaran el tipo de mutaciones puntuales; sustitución, inserción o eliminación y sus efectos; silente, de sentido errado, o sin sentido. Posteriormente se les dio una secuencia del ADN con la sustitución que da lugar a la mutación en la forma de las alas curvadas para que los estudiantes pudieran asociar la característica observada en la mosca con el tipo de mutación que la produce.

La siguiente actividad fue, Actividad IV. Cruces genéticos y herencia ligada al sexo. Previo a esta actividad se trabajaron los conceptos de genética de Mendel, con la ayuda de una presentación en PowerPoint y se explicaron los cruces que hizo Mendel y sus resultados. Se les dio un crucigrama para repasar los conceptos; genotipo, fenotipo, heterocigoto, homocigoto, alelos, dominante, recesivo, etc. También se les dio una hoja de trabajo para que practicasen realizar cruces y determinar las probabilidades fenotípicas y genotípicas en la progenie. Como parte ya de esta actividad se introdujo quien fue Thomas Hunt Morgan y su descubrimiento de la herencia ligada al sexo. Se trabajó con el caso del color de ojos blanco en la mosca y como Morgan descubrió que el gen para esta característica se encuentra en el cromosoma sexual X. Se les explicó cómo hacer los cruces relacionados a la herencia ligada al sexo y se le dieron ejercicios para hacer estos cruces relacionados a las moscas y también a enfermedades en los humanos como hemofilia y daltonismo.

En esta última actividad los estudiantes pudieron transferir y hacer cruces entre moscas con ojos blancos y moscas wild type de ojos rojos. Observar el ciclo de vida de las moscas al reproducirse y desarrollarse como larvas, pupas y adultas. El objetivo inicial de esta actividad era que los estudiantes pudieran contabilizar las moscas y sus rasgos heredados para observar la probabilidad esperada según los cruces de Morgan y comparar con lo esperado según el patrón de Mendel, pero el tiempo de clases no nos permitió llegar a este punto. Sin embargo, los estudiantes hicieron el cruce de manera simulada y trabajamos las predicciones con el cuadrado de Punnett. Luego de completar estas actividades tuvimos un repaso de conceptos utilizando Kahoot y un repaso de ejercicios de cruces genéticos. Todas estas actividades se trabajaron en un periodo aproximado de dos semanas de clases.

Posterior a esto, se les administró la posprueba a los estudiantes y además se les administró un cuestionario para que evaluaran las distintas actividades realizadas, si estas les parecieron interesantes, que aprendieron, si estas les ayudaron a comprender mejor los conceptos de genética, etc. Finalmente, los resultados de la pre y posprueba fueron evaluados y comparados para ver si las actividades fomentaron el aprendizaje y comprensión de los conceptos de genética trabajados en clase. Por otra parte, el cuestionario de satisfacción o evaluación de las actividades también fue analizado para ver si estas promovieron el interés y motivaron a los estudiantes a querer estudiar y aprender más de este tema.

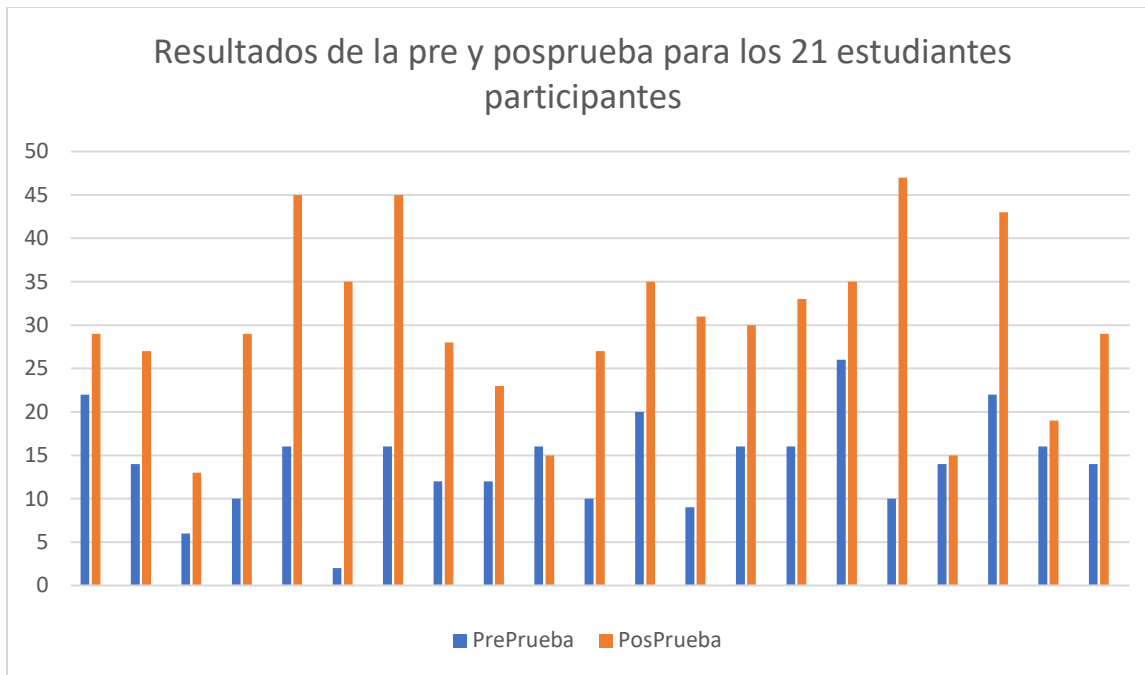
Como parte de las actividades que se iban a implementar y a medir en la propuesta original, a parte de los temas de genética, los estudiantes llevarían a cabo una investigación científica para comprobar cuán efectivo puede ser los aromas de sustancias tales como la menta, la vainilla y el vinagre, entre otros, como repelente para la mosca *Drosophila melanogaster*. Durante estas actividades el estudiante debía aplicar los procesos de la ciencia; desde la formulación de la

pregunta y la hipótesis hasta la identificación de variables que se deban controlar en el experimento, así como la variable dependiente e independiente, el proceso del diseño experimental y la recopilación y el análisis de los datos, construcción de gráficas entre otros. Sin embargo, el tiempo no nos permitió llevar a cabo esta actividad. Por lo tanto, no se incluyó como parte de esta investigación en acción.

Resultados:

Datos de la pre y posprueba

Participantes	Pre-prueba (52pts)		Pos-prueba (52pts)		Diferencia (Ganancia)
1.	22	42%	29	56%	14%
2.	14	27%	27	52%	25%
3.	6	12%	13	25%	13%
4.	10	19%	29	56%	37%
5.	16	31%	45	87%	56%
6.	2	4%	35	67%	63%
7.	16	31%	45	87%	56%
8.	12	23%	28	54%	31%
9.	12	23%	23	44%	21%
10.	16	31%	15	29%	-2%
11.	10	19%	27	52%	33%
12.	20	38%	35	67 %	29%
13.	9	17%	31	60%	43%
14.	16	31%	30	58%	27%
15.	16	31%	33	63%	32%
16.	26	50%	35	67%	17%
17.	10	19%	47	90%	71%
18.	14	27%	15	29%	2%
19.	22	42%	43	83%	40%
20.	16	31%	19	37%	6%
21.	14	27%	29	56%	29%



Análisis de la pre y posprueba

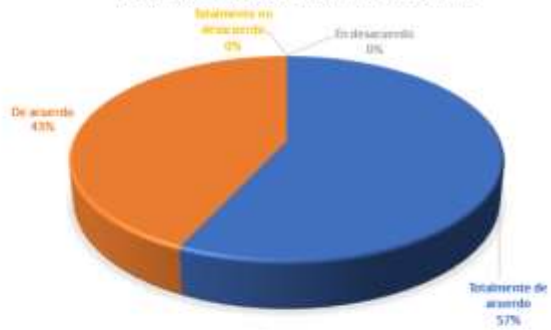
De los datos obtenidos se desprende que 20 estudiantes de un total de 21 (95%) mostraron un aumento en la posprueba. Mientras que 1 estudiante de un total de 21 (5%) bajó un 2% en su posprueba. (Es posible que ese estudiante no haya estudiado o no haya hecho la pre y posprueba con seriedad, entre muchos otros factores, como que se haya ausentado a algunas de las actividades, etc.) La media aritmética o promedio para la preprueba fue de 14 (27%) mientras que en la posprueba fue de 30 (58%). Básicamente, el aumento fue el doble. Lo que significa que hubo diferencia marcada en algunos casos. La prueba administrada tenía un valor total de 52 puntos y a pesar de que no todos los estudiantes alcanzaron una puntuación de al menos 70% (37pts) en adelante en la posprueba como era la expectativa, al menos si hubo ganancia notable entre la pre y posprueba de la gran mayoría de los participantes.

Resultados del cuestionario

(Análisis de algunas preguntas relacionadas a la motivación y al interés)

PARTICIPAR DE ESTAS ACTIVIDADES EN LA SALA DE CLASES ME HA PARECIDO INTERESANTE.

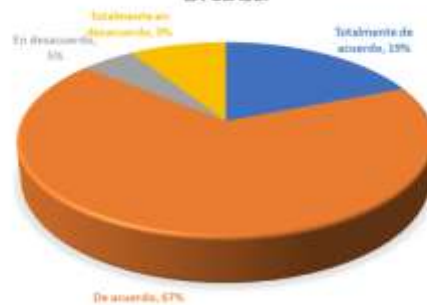
- Al 100% de los estudiantes las actividades les parecieron interesantes.



ESTAS EXPERIENCIAS DE LABORATORIO AUMENTARON MI CURIOSIDAD Y MI DESEO DE SEGUIR INVESTIGANDO SOBRE LOS TEMAS DE LA CLASE.

- El 86% de los estudiantes indican que su curiosidad y deseo de seguir investigando aumentó por estas experiencias de laboratorio.

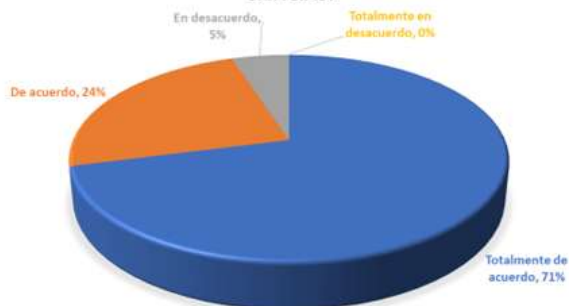
- El 14% está en desacuerdo.



RECOMENDARIAS QUE ESTAS ACTIVIDADES SE SIGAN LLEVANDO A CABO EN LAS CLASES DE CIENCIAS.

- El 95% de los estudiantes recomienda que se continúen llevando a cabo este tipo de actividades.

- El 5% no la recomienda.



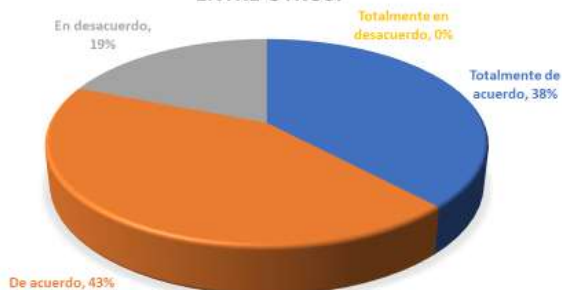
Resultados del cuestionario

(Análisis de algunas preguntas relacionadas a la comprensión de los conceptos)

- El 81% de los estudiantes indicaron que las actividades les ayudaron a mejorar su comprensión de los conceptos de genética.

- Un 19% indicó que no les ayudo.

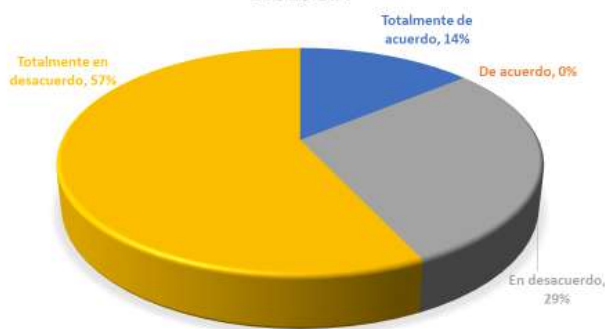
LAS ACTIVIDADES ME AYUDARON A
COMPRENDER MEJOR LOS TEMAS DE GENÉTICA
DISCUTIDOS EN LA CLASE, TALES COMO;
MUTACIONES, CRUCES GENÉTICOS, HERENCIA,
ENTRE OTROS.



ESTAS ACTIVIDADES DE LABORATORIO SON UNA
PERDIDA DE TIEMPO YA QUE NO ME AYUDARON
A ENTENDER LOS CONCEPTOS DE LA CLASE DE
BIOLOGÍA

- El 86% de los estudiantes no está de acuerdo con que las actividades fueron una pérdida de tiempo y que no les ayudaron a entender los conceptos.

- El 14% está de acuerdo con la premisa.



Conclusiones

Se puede concluir que al menos para más del 80 al 85% de los participantes las actividades realizadas utilizando la mosca de la fruta: fueron interesantes, aumentaron su curiosidad y deseos de seguir investigando y aprendiendo de los temas de la clase, les ayudaron a comprender mejor los temas de genética discutidos en clase, recomendarían que estas actividades se sigan llevando a cabo. Mi percepción como maestra e investigadora es que la mayoría de los estudiantes estaban curiosos y motivados con las actividades.

Algunos de los comentarios que escribieron los estudiantes en el cuestionario fueron:

-“Me gustó la actividad, me gusta trabajar con el microscopio”.

-“Me gusto ver las moscas de cerca, ver su cuerpo, sus alas”.

-“Aprendí cual es el macho y la hembra”.

-“Aprendí como se reproducen y cómo manejarlas con el frio”.

-“Me gustó ver las mutaciones con sus alas dobladas y los ojos blancos”.

-“Me gustó mucho porque vi las moscas y las dibujamos y nunca las había visto de cerca”.

-“Ver eso es en microscopio fue horrible para mí. Me repugnan los insectos. Pero aprendí a hacer cruces”.

Por otra parte, en la pre y posprueba se observó una diferencia marcada. Esto refleja que hubo un aumento en su conocimiento posterior a la implementación de las actividades. Sin embargo, como toda maestra la expectativa siempre es lograr que todos los estudiantes alcancen un 70% o más en las pruebas. Mi recomendación sería dedicarle más tiempo a reforzar y dar más práctica, también que reflexionen sobre su aprendizaje al finalizar cada día. Lamentablemente, surgieron diferentes complicaciones que nos limitaron el tiempo ideal que hubiéramos deseado poder trabajar estas actividades. Así que de alguna manera todos estos son factores que incidieron en los resultados. Por otra parte, 100% de los participantes recomendaron que esas actividades se sigan trabajando

en la sala de clases e indicaron que les parecieron interesantes, así que entiendo que son actividades que sirven para involucrar a los estudiantes con los temas de genética y que no sea solo leer un ejercicio de las moscas que se cruzan, sino que las puedan tener en vivo y estudiarlas. Por mi parte, en la medida que pueda continuaré mejorando, adaptando e integrando las actividades en mis cursos de biología para beneficio de los estudiantes.

Referencias

Hinestrosa, L. L., & Castillo, H. G. C. (2022). Identificación de tendencias en investigaciones en genética en la escuela secundaria. *Convergencia Educativa*, (12), 50-67.

[Identificación de tendencias en investigaciones en genética en la escuela secundaria | Convergencia Educativa \(ucm.cl\)](#)

Iñiguez, F.J., y Puigcerver, M (2013). Una propuesta didáctica para la enseñanza de la genética en la Educación Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 10(3), 307-327.

Ruiz González C., Banet E. y López Banet L.(2017) Conocimientos de los estudiantes de secundaria sobre Herencia Biológica: implicaciones para su enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 14 (3), 550-569. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/19507>

[4-3246-RuizGonzalez.pdf \(uca.es\)](#)

[Conocimientos de los estudiantes de secundaria sobre 2 herencia biológica: implicaciones para su enseñanza \(uca.es\)](#)

Robles Moral, F. J., y Martínez Ballesteros, A. (2022). La genética mendeliana de secundaria a través del laboratorio virtual . *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (82), 217- 231.

<https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.269>

VIRTUAL LAB: "Cruzando moscas" (genial.ly)

<https://view.genial.ly/5f6a057a39594e137e47d687/interactive-content-virtual-lab-cruzando-moscas>

<https://view.genial.ly/5f6a057a39594e137e47d687>

[Learning the genetics concepts through project activities using *Drosophila melanogaster*: A qualitative descriptive study | JPBI \(Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia\) \(umm.ac.id\)](#)

Apéndice

Posprueba de Genética

PRUEBA UNIDAD DE GENÉTICA 10-4

Hi, Nelly. When you submit this form, the owner will see your name and email address.

* Required

1

Nombre y Apellidos *

Enter your answer

2

Fecha *

Please input date (M/d/yyyy)

3

Grupo *

11-1

10-2

10-3

10-4

10-5

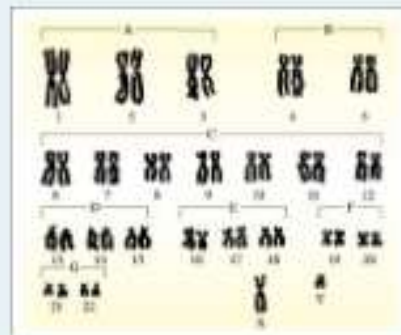
4

Los seres humanos tenemos un total de _____ cromosomas en el núcleo de nuestras células mientras que la mosca de la fruta *Drosophila melanogaster* tiene un total de _____ cromosomas. * (2 Points)

- 22, 14
- 46, 8
- 22, 6
- 46, 16

5

El par 23 de cromosomas, conocido como el par sexual puede ser XX ó XY. ¿De quién podría ser el cariotipo que se muestra en la imagen adjunta? * (2 Points)



- hombre
- mujer
- mujer con síndrome de down
- ninguna de las anteriores

6

Un organismo que tiene dos alelos diferentes para una característica se dice que es- * (2 Points)

- homocigoto
- heterocigoto
- dominante
- recesivo

Explica en tus propias palabras como es que se heredan las características, es decir como pasan de padres a hijos. * (2) (2 Points)

Enter your answer

8

Un organismo en el cual los dos alelos para una misma característica son iguales, se dice que es- * (2) (2 Points)

- recesivo.
- heterocigoto.
- homocigoto.
- dominante.

9

Un gen que evita la expresión de otro gen se dice que es- * (2) (2 Points)

- homocigoto
- heterocigoto
- dominante
- recesivo

10

En un organismo diploide, uno es heredado del padre y el otro de la madre. Tienen el mismo tamaño, la misma forma y la misma disposición de genes. * (2) (2 Points)

- cromátidas
- cromosomas homólogos
- ADN
- gametos

11

El gen que no se expresa se dice que es- * (2 Points)

- dominante
- homocigoto
- heterocigoto
- recesivo

12

Las características recesivas aparecen solamente cuando un organismo es - * (2 Points)

- heterocigoto.
- homocigoto.
- adulto.
- diferente de sus padres.

13

La apariencia externa de un organismo, como por ejemplo, el color de ojos rojos en la mosca *Drosophila melanogaster* se conoce como- * (2 Points)

- fenotipo.
- genotipo.
- mutacion.
- gen.

14

La constitución genética de un organismo se conoce como -
* (1/1) (2 Points)

- mutación.
- genotipo.
- fenotipo.
- alelo.

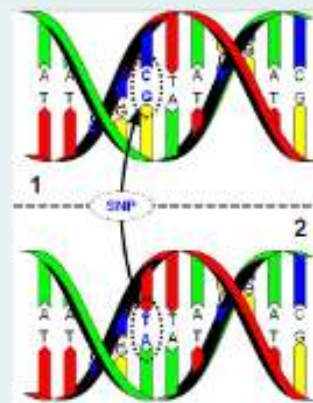
15

En la mosca *Drosophila melanogaster*, para la característica de color de ojos se puede heredar la versión del gen para color blanco o la versión del gen para el color rojo. A estas versiones alternas de un gen para una característica determinada se le conoce como- * (1/1) (2 Points)

- cromosomas
- alelos.
- dominancia
- cromátidas

16

En la mosca *Drosophila melanogaster* un cambio en un solo nucleótido del ADN (Guanina (G) por Timina (T)) en el gen para la forma de las alas puede dar lugar a alas curvadas. A este cambio en la secuencia de los nucleótidos del ADN en un determinado gen se le conoce como-
* (1/1) (2 Points)



- dominancia
- herencia
- mutación genética
- genotipo

17

Cuando un gen está ubicado en algunos de los cromosomas sexuales X o Y, se dice que es un- * 📄 (2 Points)

- homocigoto.
- heterocigoto.
- gen ligado al sexo.
- gen dominante.

18

El apareamiento manipulado de dos organismos, como por ejemplo, el procedimiento de transferir y juntar una mosca macho con una mosca hembra virgen con determinadas características con el fin de que se reproduzcan y poder estudiar las características heredadas en la progenie, o el procedimiento de transferir polen de una planta a otra como hizo Mendel se conoce como- * 📄 (2 Points)

- ley de segregación
- cruce genético
- herencia ligada al sexo
- mutación genética

19

Según los experimentos de Mendel, en las plantas de guisantes la característica del color de la flor violeta (A) domina sobre el color de la flor blanco (a). Si cruzamos una planta con flores blancas con una planta homocigótica dominante para el color de la flor. Haz el cruce en la hoja provista por la maestra y determina cual será la probabilidad fenotípica de la progenie. *

(1) (2 Points)

- 50% con flores violetas y 50% con flores blancas
- 25% homocigotas recesivas, 75% heterocigotas
- 100% con flores violetas
- 25 % flores blancas, 75% flores violetas

20

Según los experimentos de Mendel, en las plantas de guisantes la característica del color de la flor violeta (A) domina sobre el color de la flor blanco (a). Si cruzamos una planta con flores blancas con una planta homocigótica dominante para el color de la flor. Haz el cruce en la hoja provista por la maestra y determina cual será la probabilidad genotípica de la progenie.

* (1) (2 Points)

- 100% Heterocigotos
- 50% flores violetas, 50% flores blancas
- 25% Homocigotos recesivos, 25 % Heterocigotas, 50% Homocigoto dominante
- 100% Homocigotos dominantes


21

Cuando Mendel dejó que las plantas de flores violetas (Aa) de la primera generación filial se autopolinizaran y se cruzaran entre sí. ¿Que obtuvo en la 2da generación filial? Realiza el cruce en la hoja provista y contesta. *

(1) (2 Points)


- 100% flores violetas
- 50% flores violetas y 50% flores blancas
- 75% flores violetas y 25 % flores blancas
- 25% flores violetas y 75% flores blancas

22


Cuando Mendel, dejó que las plantas de flores violetas (Aa) de la primera generación filial se autopolinizaran y se cruzaran entre sí, ¿Cómo era el genotipo de las plantas resultantes del cruce? Realiza el cruce en la hoja provista y contesta. *  (2 Points)

- 50% homocigotas dominantes, 50% homocigotas recesivas
- 100% heterocigotas
- 25% homocigotas dominantes, 50% heterocigotas, 25% homocigotas recesivas
- Ninguna de las anteriores

23


Establece que un alelo determina la expresión de una característica particular y evita la expresión de la forma en contraste de esa característica. *  (2 Points)

- Ley de factores individuales
- Ninguna de las Anteriores
- Ley de dominancia
- Ley de segregación

Utiliza la siguiente información para contestar la pregunta de la 24 a la 28. 


Thomas Morgan descubrió que el gen para el color de ojos en la mosca se encuentra en el cromosoma sexual X. El color de ojos rojos (W) es un rasgo dominante sobre el color de ojos blanco (w). Utiliza el cuadrado de Punnett para hacer un cruce entre una mosca hembra con ojos blancos ($X^w X^w$) y un macho con ojos rojos ($X^W Y$) y responde las preguntas a continuación.

24

Escribe en el espacio en blanco cual sería el resultado de este cruce. ¿Cual sería el % de machos con ojos blancos y el % de machos con ojos rojos. ¿Cual sería el porcentaje de hembras con ojos blancos y el porcentaje de hembras con ojos rojos?  (2 Points)


Enter your answer

25

Del cruce realizado en el ejercicio anterior ¿Cuál es la probabilidad de que las moscas hembras que surjan de este cruce tengan ojos blancos? *  (2 Points)


- 100%
- 25%
- 0%
- 50%

26

Del cruce realizado en el ejercicio anterior ¿Cuál es la probabilidad de que las moscas machos que surjan de este cruce tengan ojos blancos? *  (2 Points)


- 0%
- 100%
- 25%
- 50%

27

Del cruce realizado en el ejercicio anterior. ¿Cuál es la probabilidad de que la progenie de moscas hembras tengan ojos rojos? *  (2 Points)


- 50%
- 25%
- 100%
- 0%

28

Del cruce realizado en el ejercicio anterior. ¿Cuál es la probabilidad de que la progenie de moscas machos tengan ojos rojos? *  (2 Points)

- 50%
- 100%
- 25%
- 0%

29

La hemofilia es una enfermedad recesiva en la que la sangre no coagula bien. En humanos se debe a una mutación en el cromosoma X. ¿Cuál será el resultado del apareamiento entre una mujer enferma con hemofilia y un hombre normal. Realiza el cruce en el papel provisto y selecciona la respuesta correcta. *  (2 Points)

- Todos los hijos tendrán la enfermedad de hemofilia mientras que las hijas serán normales pero portadoras.
- La mitad de las hijas son hemofílicas y la otra mitad son portadoras; todos los hijos son normales.
- Todas las hijas son normales y todos la mitad de los hijos tendrán hemofilia.
- La mitad de las hijas son normales y la mitad de los hijos tendrán hemofilia.

Nombre: _____ Grupo: _____ Fecha: _____

ENCUESTA A ESTUDIANTES DEL CURSO DE BIOLOGÍA

Queremos conocer tu opinión sobre las **actividades de laboratorio** realizadas en la sala de clases con la **mosca *Drosophila melanogaster***. Esta información nos ayudará a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso de biología. Lee cada ítem de esta encuesta con cuidado y selecciona la letra que corresponda a la alternativa que más se acerca a cuán de acuerdo o en desacuerdo estas con lo que dice el ítem. Es muy importante que seas lo más honesto (a) posible para que tus respuestas realmente reflejen tu forma de pensar. Gracias por tu ayuda.

1. Participar de estas actividades en la sala de clase me ha parecido interesante.

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. En desacuerdo
- D. Totalmente en desacuerdo

2. He aprendido muchas cosas que no conocía.

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. En desacuerdo
- D. Totalmente en desacuerdo

3. Me han gustado las actividades que hemos realizado.

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. En desacuerdo
- D. Totalmente en desacuerdo

4. Las actividades me ayudaron a comprender mejor los temas de genética discutidos en la clase, tales como mutaciones, cruces genéticos, herencia, entre otros.

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. En desacuerdo
- D. Totalmente en desacuerdo

5. Las actividades mejoraron mis destrezas de investigación tales como observar, formular hipótesis, manejar equipo de laboratorio, analizar datos, construir gráficas, etc.

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. En desacuerdo
- D. Totalmente en desacuerdo

6. Las actividades me motivaron a aprender más sobre biología.

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. En desacuerdo
- D. Totalmente en desacuerdo

7. Recomendaría que estas actividades se sigan llevando a cabo en las clases de ciencia.

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. En desacuerdo
- D. Totalmente en desacuerdo

8. Estas actividades de laboratorio son una pérdida de tiempo ya que no me ayudaron a entender los conceptos de la clase de biología.

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. En desacuerdo
- D. Totalmente en desacuerdo

9. Estas experiencias de laboratorio aumentaron mi curiosidad y mi deseo de seguir investigando sobre los temas de la clase.

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. En desacuerdo
- D. Totalmente en desacuerdo

10. En una escala del 1 al 10 circula que puntuación le darías a las siguientes actividades realizadas en la sala de clases. Escribe en el espacio al menos 3 cosas que hayas aprendido con esa actividad. Si no estuviste presente en esta actividad escríbelo en el espacio y no circules.

A. Observar las moscas en el microscopio y aprender sobre su anatomía.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

B. Identificar y clasificar las moscas macho y hembra.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

C. Investigar cuál de los olores (menta, vinagre, etc) sirven como repelente para la mosca.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

D. Observar mutaciones genéticas por ejemplo en las alas de las moscas.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

E. Realizar cruces genéticos entre moscas vírgenes con distintas mutaciones y examinar la probabilidad de obtener estas características en la progenie, es decir, examinar los patrones hereditarios y realizar cruces con el cuadrado de Punnett.

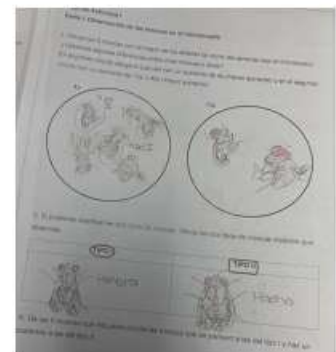
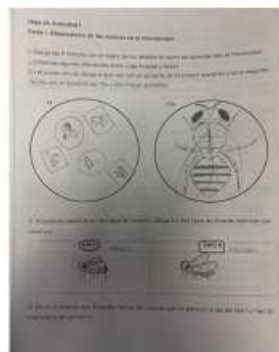
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fotos de las actividades

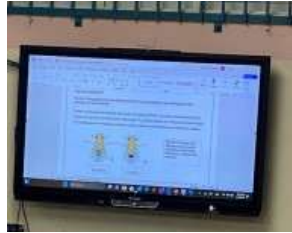
Actividad 1 (parte I)



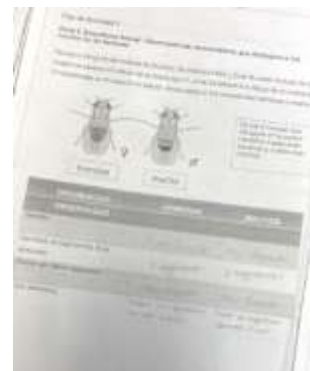
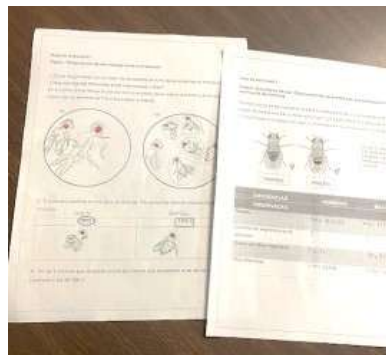
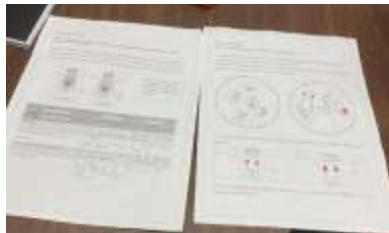
Trabajos de los estudiante



Actividad 1 (parte 2)

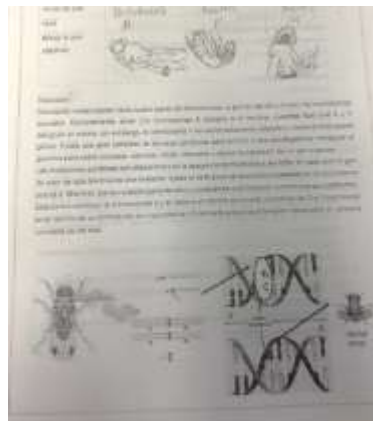
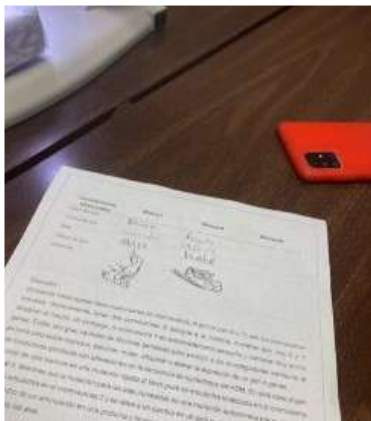


Trabajos de los estudiantes





Actividad 2. Mutaciones genéticas



Trabajos de los estudiantes



Actividad 4. Cruces genéticos y Herencia ligada al sexo.

Intercalado con estas actividades se discutieron los siguientes temas utilizando una presentación en PowerPoint y se realizaron diversas actividades de assessment. (hacer el cariotipo humano, crucigrama, ejercicios de cruces de Mendel con el cuadrado de Punnett, herencia Mendeliana en los seres humanos, Ejercicios de herencia ligada al sexo en las moscas y en el ser humano, repaso del material).

- La anatomía de la mosca (diferencias entre machos y hembras)
- El ciclo de vida de la mosca.
- El cariotipo de la mosca comparado con el cariotipo humano.
- El uso que se le ha dado a la mosca como organismo modelo en investigaciones científicas en diversos campos, como la biología y la medicina.
- Las mutaciones genéticas (tipos de mutaciones ejercicios)
- Herencia Mendeliana (fenotipo, genotipo, dominante, recesivo, gen, alelos, heterocigoto, homocigoto, ley de dominancia, cuadro de Punnett)
- Descubrimiento de Herencia ligada al sexo en la mosca por Thomas Hunt Morgan y su premio nobel.
- Herencia ligada al sexo en la mosca y en enfermedades humanas (ejercicios de práctica)



Índice de Contenido

Contenido	Páginas
Portada	1
Resumen	2
Introducción	3
Revisión de literatura	4
Metodología	5-8
Resultados y Análisis	9-12
Conclusiones	13-14
Referencias	15
Apéndice	16-33
Posprueba	(p.16-25)
Cuestionario	(p.26-29)
Fotos de las actividades	(p.30-33)