

EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE “*Drosophila melanogaster*” EN TERCER ESTADIO LARVARIO CON UN SUSTRATO ENRIQUECIDO CON TRES NIVELES DE TETRACOLOR PARA ALIMENTACIÓN DE PECES DE ORNATO

Yenny Meliza Moran Jiménez



Universidad del Pacífico
Facultad de ciencias y tecnologías
Programa de acuicultura
Buenaventura, Colombia
2022

EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE “*Drosophila melanogaster*” EN TERCER ESTADIO LARVARIO CON UN SUSTRATO ENRIQUECIDO CON TRES NIVELES DE TETRACOLOR PARA ALIMENTACIÓN DE PECES DE ORNATO



Yenny Meliza Moran Jiménez

Tesina presentada como requisito para optar al título de: tecnólogo en acuicultura

Director

Zootecnista, Esp. Desarrollo rural Msc: Francisco Javier Paredes Vallejo

Codirector

Biólogo Enf. Marina: Giovanni Orlando Gómez Cerón

Línea de investigación

Sistemas de producción e innovación tecnológicas

Universidad del Pacífico
Facultad de ciencias y tecnologías
Programa de acuicultura
Buenaventura, Colombia
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN: _____

El presente trabajo de grado en la modalidad de tesina, titulado como EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE "*Drosophila melanogaster*" EN TERCER ESTADIO LARVARIO CON UN SUSTRATO ENRIQUECIDO CON TRES NIVELES DE TETRACOLOR PARA ALIMENTACIÓN DE PECES DE ORNATO llevado a cabo durante el mes de junio de 2022 elaborado por Yenny Meliza Moran Jimenez como requisito parcial para optar por el título de Tecnólogo (a) en Acuicultura de la Universidad del Pacífico evaluado y calificado por los jurados.

INDIRA BANGUERO MORENO
Directora Programa Tecnología en Acuicultura

FABIÁN FELIPE FERNÁNDEZ DAZA
Secretario Académico

FRANCISCO JAVIER PAREDES VALLEJO
Director de Trabajo de Grado

GIOVANNY ORLANDO GOMEZ CERON
Codirector de Trabajo de Grado

Dedicatoria

La presente la dedico con mucho aprecio a mis padres, que con sus innumerables esfuerzos hicieron esto posible, uniéndose fuerzas para brindarme un buen camino como lo es la educación y además de sus buenos deseos que fueron un impulso cuando pensé desistir, a ellos les debo todo.

A mis tías y abuela, por ser un impulso que me motiva a sacar lo mejor de mí, por compartir momentos que de verdad fueron significativos en esta trayectoria que no ha sido fácil.

Agradecimiento

Primeramente, doy muchas gracias a Dios por permitir otro triunfo más en mí, a la Universidad del Pacífico, que abrió sus puertas y me brindó una de las más gratas experiencias en mi vida, las cuales me ayudaron a forjar mi carácter y amar mi carrera, a mis padres, abuela y tía por haber sido parte de este proceso como fielmente lo han hecho en los anteriores, muchas gracias a mis hermana y hermano por darme un soporte moral también a una persona que es muy especial para mí, que a pesar que su fuerte son otras áreas siempre estuvo dispuesto a ayudar.

A mi director de tesis Francisco Javier Paredes por estar al pendiente y haberme brindado la oportunidad de trabajar junto con el aportándome sus conocimientos, a mi codirector Giovanni Orlando Cerón que por su capacidad logro inspirarme para elegir el tema de mi tesis que me llamo mucho la atención.

Finalmente, agradezco a mi compañera Danna Selena Góngora Caicedo que a través de el transcurso de la carrera estuvo allí para ayudarme, tanto en la parte experimental de mi tesis como la redacción de la misma, me guio y me dio una voz de aliento para seguir y no renunciar, también, a mis compañeros que me brindaron apoyo moral y me permitieron compartir los mejores momentos de mi vida, forjando una amistad.

Resumen

La *Drosophila melanogaster* también llamada como la mosca del vinagre o mosca de la fruta, puede ser empleada en su tercera fase larvaria como alimento vivo para peces de ornato, especialmente en fase de juveniles y adultos, debido a su sencillo cultivo que no requiere de grandes inversiones, tiene fácil manejo en laboratorio y su alto contenido nutricional. Por lo tanto, se evaluó el desarrollo de larvas en tercer estadio, realizando tres tratamientos con base de avena (sustrato), agua (disolvente) y TetraColor para enriquecer el cultivo, el cual fue incorporado en tres niveles diferentes: en el tratamiento 1-8g de TetraColor, tratamiento 2- 16g TetraColor y el tratamiento 3-24g TetraColor. Al obtener las larvas se contaron de manera individual, el tratamiento 1 dio el mejor resultado con un total de 227 en larvas, seguido del tratamiento 2 con 200 larvas, y el tratamiento 3 con 35 larvas, esto durante 13 días con una temperatura oscilante entre de 27 y 31 C°.

Palabras clave: Buenaventura, alimento vivo, temperatura.

Abstract

Drosophila melanogaster, also called the vinegar fly or fruit fly, can be used in its third larval phase as live food for ornamental fish, especially in the juvenile and adult phase, due to its simple cultivation that does not require large investments, has easy handling in the laboratory and its high nutritional content. Therefore, the development of larvae in the third stage was evaluated, carrying out three treatments based on oats (substrate), water (solvent) and TetraColor to enrich the culture, which was incorporated at three different levels: in treatment 1- 8g of TetraColor, treatment 2- 16g TetraColor and treatment 3-24g TetraColor. When obtaining the larvae, they were counted individually, treatment 1 gave the best result with a total of 227 larvae, followed by treatment 2 with 200 larvae, and treatment 3 with 35 larvae, this for 13 days with a temperature oscillating between 27 and 31 C°.

Keywords: Buenaventura, live food, temperature.

Tabla de contenido

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3.	OBJETIVOS	3
3.1	Objetivo General	3
3.2	Objetivos Específicos.....	3
4.	MARCO TEÓRICO	4
4.1	Generalidades de las moscas de la fruta " <i>Drosophila melanogaster</i> "	4
4.1.1	Distribución en Colombia	4
4.1.2	Taxonomía	5
4.1.3	Uso de alimento vivo en la acuicultura	5
4.1.4	Genética	5
4.1.5	Ciclo biológico	6
4.1.6	Dimorfismo sexual	7
4.1.7	Medios de cultivo o Sustratos	7
4.1.8	Protocolo de producción	8
4.1.9	Influencias en el medio de cultivo	8
4.1.10	Características nutricionales	9
5.	METODOLOGÍA.....	10
5.1	LOCALIZACIÓN.....	10
5.2	Diseño de investigación.....	10
5.2.1	Materiales y equipos	10
5.2.2	Método	13
5.2.3	Población y muestra	16
5.2.4	Técnica e instrumento de recolección de datos	17
5.2.5	Análisis estadísticos	18
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
7.	CONCLUSIÓN	22
8.	BIBLIOGRAFÍA	23
9.	Anexos	26

Tabla de figuras

Figura 1. Ciclo de <i>Drosophila Melanogaster</i> en 25°	6
Figura 2. Dimorfa sexual	7
Figura 3. Localización, Universidad del Pacifico, Colombia, Buenaventura	10
Figura 4. Campana de flujo.....	11
Figura 5. Ingredientes de los tratamientos y replicas.....	12
Figura 6. Medición de TetraColor	13
Figura 7. Medición de avena molida.....	14
Figura 8. Mezcla	14
Figura 9. Mezcla de T1	15
Figura 10. Procedimiento de humectación de tratamientos	16
Figura 11. Tratamientos y replicas con atrayentes de fruta fermentada	16
Figura 12. Recolección	17
Figura 13. T3 en 5 días	19
Figura 14. T3 día 5 mohos.....	19
Figura 15. Promedio de <i>Drosophila melanogaster</i> producidas	20
Figura 16. Tratamiento 3 r1	26

Lista de tablas

Tabla 1. Valor nutricional de <i>D. melanogaster</i> en fase adulta.	9
Tabla 2. Valor nutricional del Alimento Balanceado	9
Tabla 3. Contenido del tratamiento 1 con 3 replicas.....	12
Tabla 4. Contenido del tratamiento 2 con tres replicas	12
Tabla 5. Contenido de tratamiento 3 con 3 replicas	12
Tabla 6. Tabla de temperatura Tabla 7. Promedio de larvas producidas.....	19

1. INTRODUCCIÓN

El alimento vivo es recomendable para ser utilizado en las etapas críticas del proceso de producción de peces y en la etapa de reproducción, donde acelera la frecuencia de desove, aumenta el número de huevos producidos y aumenta la disponibilidad de larvas. (Luna Figueroa, 2017); De lo anterior mente dicho parte la importancia de esta investigación, puesto que, la *Drosophila melanogaster* en su tercer estadio, puede ser empleada como alimentación de peces de ornato en fases de juveniles y adultos, entre otras razones que permiten este uso, se tiene que: es un organismo de relativa facilidad de producción, este podría tener importantes aportes a nivel nutricional ya que esta enriquecido con Alimento Balanceado y tiene un simple cultivo en laboratorio

Se buscó diseñar un protocolo de cultivo producción de *D. melanogaster* en su tercera fase larvaria, esto debido a que en esta fase no se está recubierta con una capa dura de quitina, la cual es rechazada por los peces ya que no les permite su digestión, se examinó su crecimiento en los tratamientos, los cuales se realizaron con la misma medida de avena molida 40g y agua 100ml, TetraColor fue incorporado en diferentes niveles, esto con el fin de determinar su desarrollo en dichos niveles y en cuál de estos hubo mayor producción.

Finalmente se pretendió demostrar, que la *Drosophila melanogaster* es un organismo de sencillo manejo además que se encuentra información extensa sobre ella, cuenta con un mantenimiento bastante asequible, disminuyendo uno de los mayores gastos en un proyecto acuícola, como lo es la alimentación, siendo un alimento natural que permite conceder sus deseos de caza en el pez de ornato.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción de peces de ornato es muy importante en el Pacífico Colombiano puesto que tiene un alto valor comercial. Ahora bien, se encuentra con una principal limitante, que es la necesidad de diversificar y buscar fuentes de alimentación, especialmente en sus primeras fases críticas, que puedan suplementar la alimentación comercial.

En el proceso de diversificación, se propone el uso de larvas de *Drosophila Melanogaster*, pero no se tiene uso frecuente en la acuicultura, para ello se requiere estandarizar la producción, empleando un sustrato enriquecido con TetraColor, por lo tanto, es necesario determinar los niveles de incorporación.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el desarrollo de larvas de moscas de la fruta "*Drosophila melanogaster*" en tres niveles de TetraColor, para alimentación de peces de ornato.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el crecimiento de *Drosophila melanogaster* en tres diferentes niveles de TetraColor.
- Evaluar la cantidad de larvas de *Drosophila melanogaster*, sometida a tres niveles de TetraColor.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Generalidades de las moscas de la fruta "*Drosophila melanogaster*"

La mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*) es un diminuto insecto que en el lenguaje doméstico llamaríamos una mosquita. Mide unos 3mm, tiene llamativos ojos rojos, y se alimenta y reproduce sobre fruta en descomposición (Franco & Ceriani, 2017).

(Mora, Santos, & Hector, 2000) Afirman que la *D melanogaster* es una de las especies presentes más valiosas para investigación de la biología. Asegurando también que es debido principalmente a su fácil cultivo, que cuenta con un cortó tiempo de generación, de la misma manera se tiene grandes cantidades de descendientes, con una pequeña magnitud y finalmente señala que tiene un bajo costo tanto en manejo como en su mantenimiento.

Cabe destacar que según (Franco & Ceriani, 2017) considera que estas constituye escasamente una liviana molestia para los hombres, esta no se puede confundir con otras moscas de la fruta como lo es la de mediterráneo, que se provee de fruta verde o madura, afirmando que causa un grande daño y es perteneciente a otra especie (*ceratitis capitata*), incluso a una familia distinto el mismo autor afirma que "Entre las razones prácticas que explican la frecuente presencia de este organismo en los laboratorios están que es pequeña y de fácil mantenimiento, lo que permite criar un gran número de individuos en poco espacio y bajo costo "(pagina,14).

4.1.1 Distribución en Colombia

Según (Yepes & Raul, 1989) considera que las moscas de la fruta conforman, como grupo, la plaga insectil más relevante de estos cultivos en Colombia y en el mundo. Pero también afirma que en el 1986 se detectó por primera vez en Colombia la mosca del mediterráneo, la cual es una de las especies más perjudicial, confirmando su asistencia en abril de 1987 en la ciudad de Antioquia.

4.1.2 Taxonomía

(Ignacio, 2015) “Drosophilidae es una familia muy diversa de moscas acalapytrate que comprende más de 4.000 especies descritas, de distribución mundial, que ocupan una amplia gama de nichos ecológicos y con una alta variedad morfológica. A pesar de la gran cantidad de artículos publicados sobre diferentes aspectos del género *Drosophila* Fallen, 1823 y especialmente *D. melanogaster* Meigen, 1830, el grupo en su conjunto todavía puede considerarse poco conocido, ya que algunos taxones dentro de él han ganado históricamente más atención que otro” (p,6)

4.1.3 Uso de alimento vivo en la acuicultura

(Muñoz Gutierrez , 2006) “En la acuicultura, se utilizan alimentos inertes con ingredientes nutritivos bien balanceados, pero también existe posibilidad de alimentar con organismos vivos que poseen altos niveles en su contenido nutricional. Dentro de estos organismos, se encuentran los fitoplanctónicos (microalgas) y los zooplanctónicos como los rotíferos, pulgas de agua, copépodos y anfípodos. También existen otras especies de invertebrados como gusano del fango (*tubifex tubifex*), la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*) y la lombriz de la tierra. Adicionalmente, se conoce que la maduración gonadal y la reproducción son mejoradas, si la dieta de los reproductores incluye por lo menos en parte, alimento vivo

4.1.4 Genética

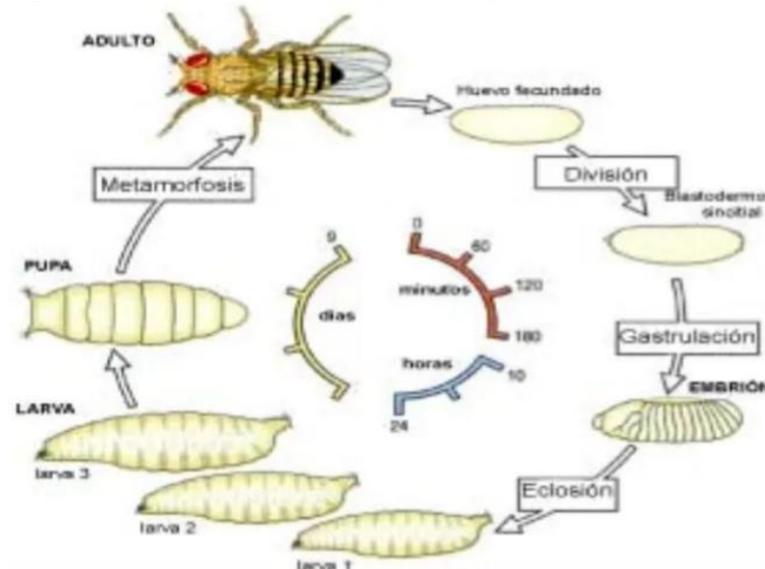
(Török y col. 1993; Rørth 1996; Deák y col. 1997) citado por (Amoros Gibaja, 2001) encuentra que una de las grandes ventajas de *Drosophila* se basa en la facilidad para introducir y combinar mutaciones en su genoma. De esta forma, el fenotipo mutante nos permite inferir la posible función del gen durante el desarrollo. El genoma de *Drosophila* contiene poco ADN repetitivo y la mayoría de los genes son de copia única, evitándose así los inconvenientes de la redundancia funcional. Destacando como una particularidad, junto

con la posibilidad de insertar nuevo material genético en el genoma de la *Drosophila* ha permitido la generación de diversas colecciones de mutantes, que constituyen un poderoso medio para analizar procesos biológicos complejos

4.1.5 Ciclo biológico

Se puede decir que una de las razones por la cual es beneficioso cultivar la *D. melanogaster* según afirma (Fernandez Moreno, Farr, Kaguni, & Garesse, 2007) “El ciclo de vida de *Drosophila* es corto y, por lo tanto, es fácil de criar un gran número de individuos para análisis genético, bioquímico y moleculares. En el laboratorio, *Drosophila melanogaster* generalmente se cultiva a 25 o 18°C (esta última principalmente para mantenimiento de existencia); proporcionamos todos los tiempos para 25°C, excepto donde se indique especialmente. El tiempo de generación es de aproximadamente 10 d desde el ovulo fertilizado hasta el adulto en eclosión, y el periodo de vida máximo varia de 60 a 80 d, dependiendo de las condiciones de cultivo. *Drosophila* es un insecto holometábolo y su ciclo de vida se puede dividir en cuatro etapas: embrión, larva, pupa y adulto”

Figura 1. Ciclo de *Drosophila Melanogaster* en 25°

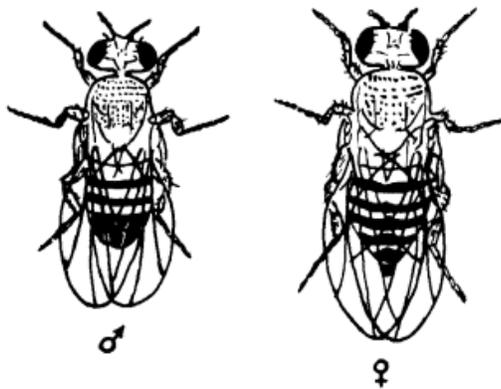


Fuente: Wolpert, 1998

4.1.6 Dimorfismo sexual

(Mena Bellon & Blanco de la Cruz, 1983) “*Drosophila melanogaster* presenta un marcado dimorfismo sexual en su fase adulta, lo que facilita enormemente su utilización. Los rasgos que pueden permitir una fácil y rápida identificación son los siguientes: machos, más pequeños y activos, últimas bandas abdominales, fusionadas formando una mancha negra en el extremo del abdomen, final del abdomen redondeado y posesión de peines sexuales en el primer par de patas (al binocular); hembras mayores y menos activas. Últimas bandas abdominales sin fusionar, final del abdomen más puntiagudo, si peines sexuales. También se diferencian en genitalita”. (p,58) En la figura 2 se puede evidenciar lo dicho anteriormente por el autor

Figura 2. Dimorfa sexual



Fuente: Mena Bellon & Blanco de la Cruz,1983

4.1.7 Medios de cultivo o Sustratos

Para realizar los medios con diferentes sustratos para su crecimiento óptimo se citaron varios autores que dan como ejemplo de los mismos los cuales mayormente son de uso cotidiano para su cultivo, afirmando que (Moreno & Zuleta, 1973) “ tiene como resultado con varios años de experimento con *Drosophila* un avanzado en cuanto a numerosos medios de cultivo para conservar este organismo en condiciones de laboratorio. También hace referencia que la mosca de la fruta puede preservarse a base con banano, harina de maíz, melaza, crema de trigo y avena descortezada” (p,46)

El mismo autor afirma que “Si no se posee previamente la mosca se puede conseguir como sigue: se colocan, en frascos de boca ancha, frutas bien maduras tales como: limones, naranjas, bananos etc., y cuando se tenga una buena cantidad de moscas se tapan los recipientes en los tapones de algodón” (p,46)

Sin embargo (Mora, Santos & Hector,2000) afirma que “Se halló que el rendimiento se ve afectada por el tipo de medio, sugiriendo que se tiene un mayor rendimiento en el medio de maíz que en el de trigo; así mismo el autor observó que la productividad va de la mano con los tipos de cruces que se ejecutan y los mutantes en discusión” (p,39)

4.1.8 Protocolo de producción

(Zurique Mendoza, 2018) aporato que para la producción de *D. melanogaster* se puede cultivar de una manera simple en un recipiente de plástico con un volumen de 1 litro que sean 100% transparente, diciendo también que el único requisito que debe tener el envase es que sea fácil de cerrar y hermético; conteniendo un trozo de tela de nailon o una toalla de papel.

4.1.9 Influencias en el medio de cultivo

Según (Balbin, Rojas, Chica, & Campos, 2000) “la influencia que ejerce el medio de cultivo se debe principalmente a sus características físico-químicas y microbiológicas, tales como porcentaje de nutrientes, el pH la interacción existente entre microorganismos como bacterias y levaduras” una influencia bastante notoria en los cultivos de *Drosophila melanogaster* es la humedad, según (Enjin Anders, 2016) . afirma que “Debido a su pequeño tamaño y baja capacidad calorífica corren un riesgo constante de desecación”.

4.1.10 Características nutricionales

Tabla 1. Valor nutricional de *D. melanogaster* en fase adulta.

Nutrient	Specie
	<i>D. melanogaster</i>
Humidity,%	74
Dry matter,%	1.5
Chiti,%	3.4
Protein,%	17.8
Lipids,%	5.3
Ash,%	1.7
Kcal	5.12
The ratio of Ca to total P, %	27.8
Na,%	0.42
Mg,%	0.08
K,%	1.06
Cu,%	18
Fe, ppm	1.38
Zn,ppm	171
Mn,ppm	39
Se, ppm	0.07

Fuente: Kolesnik et al, 2020

Tabla 2. Valor nutricional del Alimento Balanceado

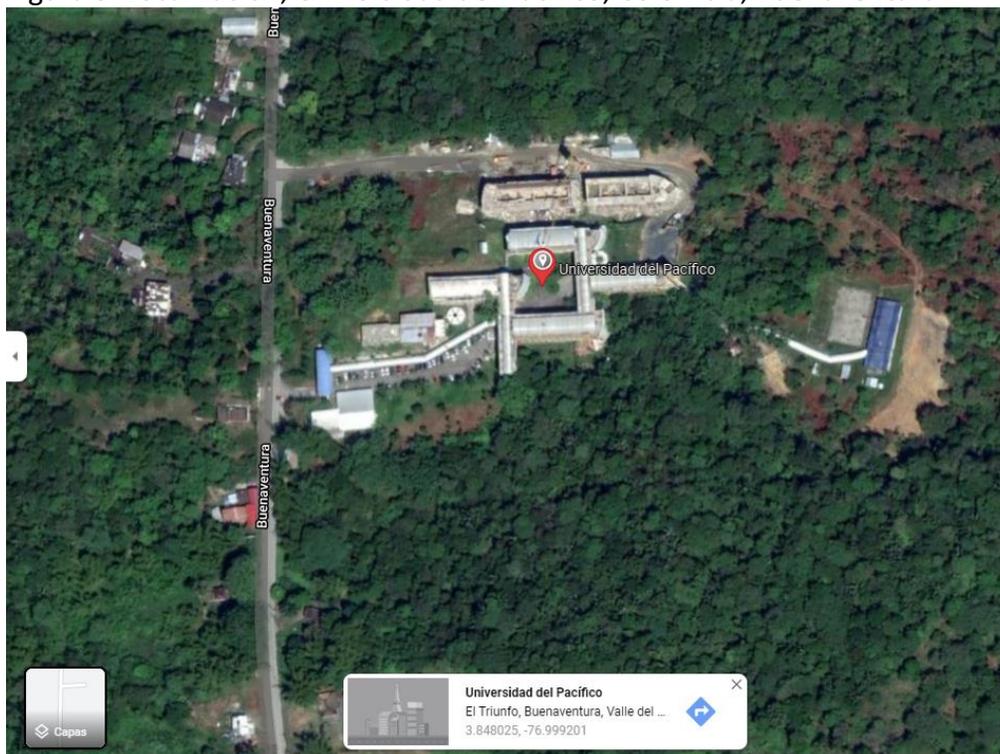
ANALISIS GARANTIZADO	
PROTEINA CRUDA MIN	47.50%
GRASA CRUDA MIN	6.50%
FIBRA CRUDA MAX	2.00%
HUMEDAD MAX	6.00%
FÓSFORO MIN	1.50%
ACIDO ASCÓRBICO (VIT C) MIN	100 MG/,KG

5. METODOLOGÍA

5.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto de evaluación del desarrollo de moscas de la fruta “*D. melanogaster*”, fue realizado en Buenaventura barrio triunfo Universidad Del Pacífico.

Figura 3. Localización, Universidad del Pacifico, Colombia, Buenaventura.



Fuente: Google maps, 2020

5.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

5.2.1 Materiales y equipos

5.2.1.1 Equipos

Campana de flujo vertical (figura 4) para proteger los tratamientos y balanza.

Figura 4. Campana de flujo

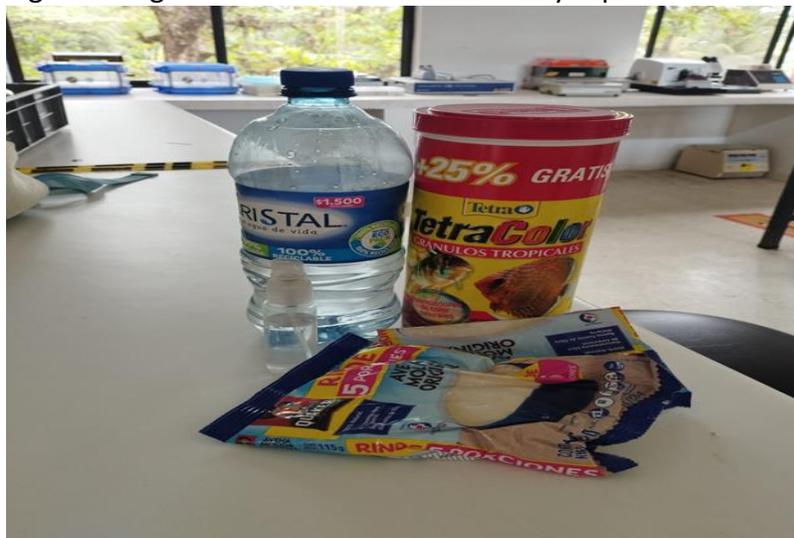


Fuente: Moran, 2022

5.2.1.2 Materiales.

Se realizó 3 tratamientos cada uno de ellos tiene con 4 réplicas, concluyendo que se utilizaron en total 12 recipientes de plástico con tapa, gotero, el cual tiene una medida de 16oz, se utilizó TetraColor como enriquecimiento al sustrato, agua como disolvente, avena molida y vinagre como atrayente y fungicida disminuyendo así el crecimiento de moho o hongos como se muestra en la, 1 cuchara espátula de laboratorio, 3 beaker de laboratorio 600ml, termómetro mercurio (figura 5).

Figura 5. Ingredientes de los tratamientos y replicas



Fuente: Moran,2022

Tabla 3. Contenido del tratamiento 1 con 3 replicas

T1

4 recipiente de plásticos de 16oz con tapa

8g de Alimento Balanceado

100 ml agua

40g de avena molida

vinagre

Tabla 4. Contenido del tratamiento 2 con tres replicas

T2

4 recipientes de plásticos de 16oz con tapa

16g de Alimento Balanceado

100g de agua

40 g de avena molida

vinagre

Tabla 5. Contenido de tratamiento 3 con 3 replicas

T3

4 recipientes de plásticos de 16oz con tapa

24g de Alimento Balanceado

100g de agua

40g de avena molida

vinagre

5.2.2 Método

Paso 1. Se inició a desinfectar los tarros con una solución de hipoclorito, posteriormente se enjuago y se procedió a secar con paños esterilizados.

Paso 2. Se pesó la avena y TetraColor con sus respectivas cantidades (figura 6) y (figura 7)

Figura 6. Medición de TetraColor



Fuente: Moran, 2022

Figura 7. Medición de avena molida



Fuente: Moran, 2022

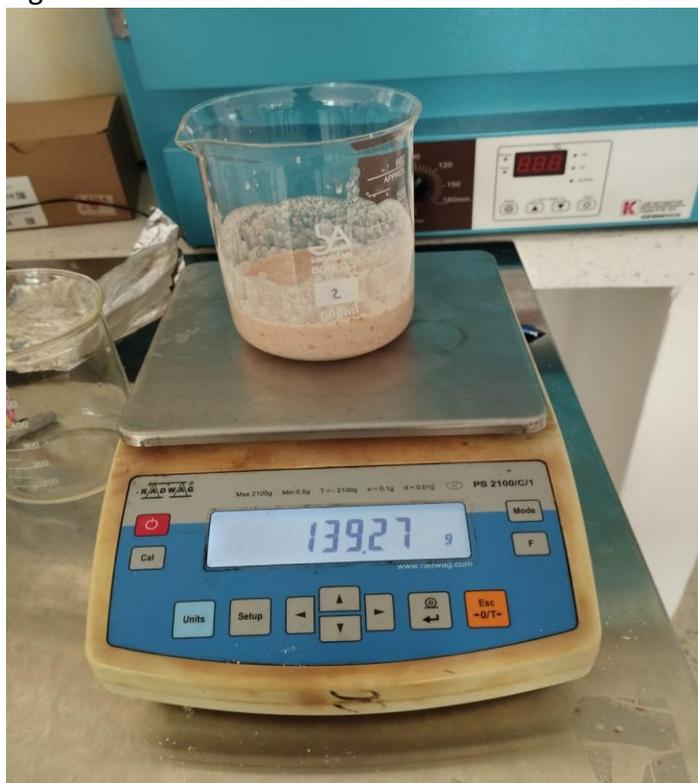
Paso 2 . Se mezcla 40g de avena y 100ml con sus respectivas cantidades de proteína que en este caso es el TetraColor hasta obtener una consistencia de papilla (figura 8) y se procedió a pesar (figura 9)

Figura 8. Mezcla



Fuente: Moran, 2022

Figura 9. Mezcla de T1



Fuente: Propia, 2022

Paso 3. Previamente se prepara el recipiente donde vamos a depositar el tratamiento rociando una vez vinagre en los envases de plástico se procura que estos sean lisos para obtener con mayor facilidad la muestra.

Paso 4. Con las tapas de los recipientes se realizaron agujeros con una aguja que no fueron grandes con el fin de que hubiera intercambio gaseoso.

Paso 5. Se introdujo alrededor 2 cm del tratamiento en cada recipiente.

Paso 6. Este se deja a la intemperie alrededor de 24 h luego se procedió a tapar.

Paso 7. Constantemente se humedecían con un gotero las muestras debido a las altas temperaturas (figura 10).

Figura 10. Procedimiento de humectación de tratamientos

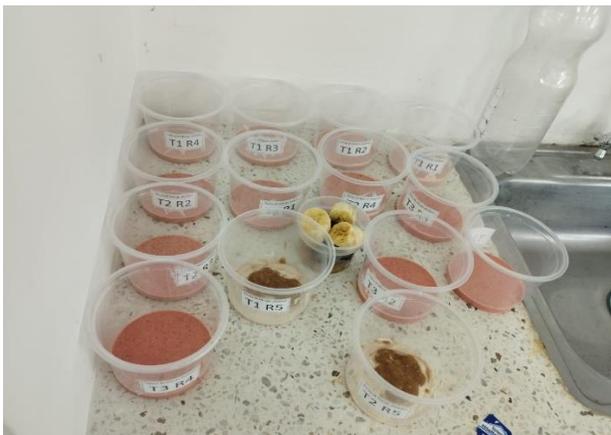


Fuente: propia, 2022

5.2.3 Población y muestra

Las larvas de *Drosophila Melanogaster*, se obtuvieron dejando los recipientes sin tapar, dentro del laboratorio, por un espacio de 24 horas. Como atrayente se utilizó fruta fermentada en un recipiente. (figura 11), que sirvieron como atrayente para las *Drosophila* pasadas alrededor de 24 horas se procedió a tapar para tener la primera generación de estas moscas posterior a esto se proceden a introducir dentro de una campana de flujo laminada.

Figura 11. Tratamientos y replicas con atrayentes de fruta fermentada



Fuente: Moran, 2022

5.2.5 Análisis estadísticos

Para poder realizar un análisis de las *Drosophila melanogaster* producidas, se realizó cada 2 o 3 días observando y recolectando cada tratamiento con el fin de cuantificar cuantos organismos se han producido en el cultivo, esto será plasmado por medio de graficas estadísticas.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mientras se estuvo en el tiempo de experimento, se pudo evidenciar diferentes cambios en los tratamientos, los cuales se dedujeron en los siguientes resultados:

Tabla 6. Tabla de temperatura

Fecha	Día	Temperatura
15-mar-22	1	27°
17-mar-22	3	30°
19-mar-22	5	27°
22-mar-22	8	30°
24-mar-22	10	31°
27-mar-22	13	27°

Tabla 7. Promedio de larvas producidas

	T1(8)	T2(16g)	T3(24g)
	109	102	4
	39	59	25
	27	22	3
	9	9	2
	40	6	1
	3	2	0
TOTAL	227	200	35

Según la tabla (6) se obtuvo temperatura oscilante entre 27°C y 31°C

la tabla (7) se puede evidenciar los tratamientos con sus respectivos niveles de TetraColor. Se tiene que el día 1 se pudo evidenciar que hubo una mayor puesta y por consiguiente una rápida eclosión en los T1 y T2 más sin embargo el T3 tuvo puesta pero no una rápida eclosión, ya para el 3 día los tratamientos T1 y T2 se tienen buenos resultados y una mayor eclosión en el t3 en relación al día 1, el día 5 pude observar que los tratamientos se empezaron a descomponer especialmente el T3 figura (13) posterior a esta fecha los resultados obtenidos fueron bajando indicando un mayor proceso de descomposición y terminación de los tratamientos.

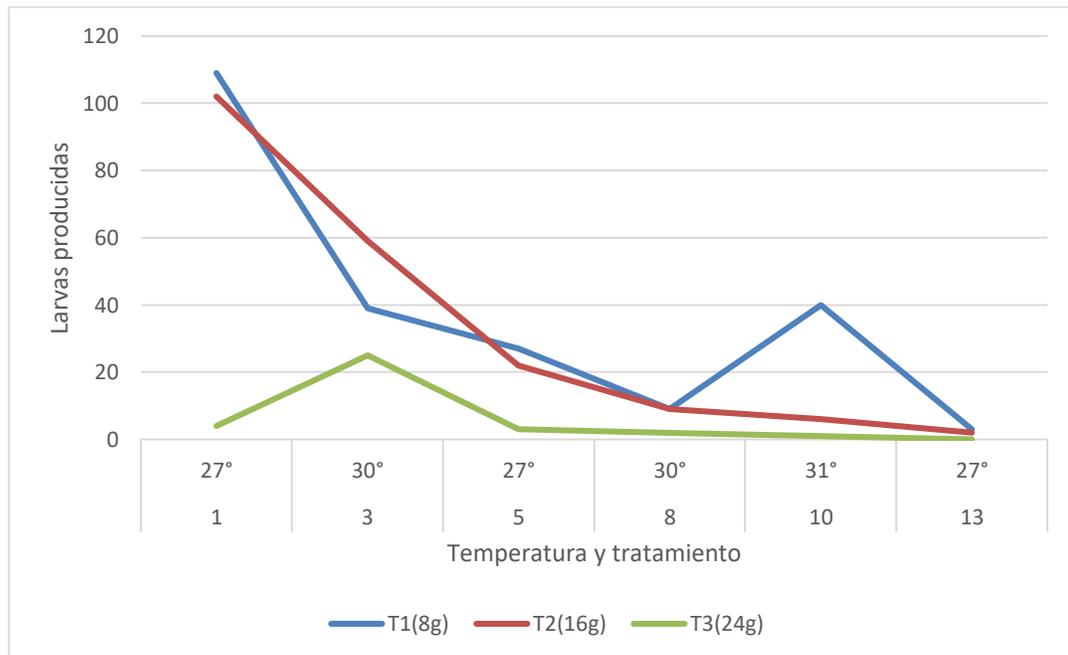
Figura 13. T3 en 5 días



Figura 14. T3 día 5 mohos.



Figura 15. Promedio de *Drosophila melanogaster* producidas



En la figura (15) se observa que, la mayor productividad esta desde el día 1 hasta el día 5 que es donde se observan los picos, posterior viene un proceso de terminación del cultivo. Cabe destacar que el pico que hay el día 10 pudo deberse a un salto.

- (Sang, 1956)“ señala que el contenido de proteína es capaz de aumentar la eficiencia en reproduciendo *D. melanogaster*” Contrario a lo dicho se obtuvo que a lo largo del proceso que se llevó a cabo, se evidencio que los mejores resultados que se obtuvieron para el cultivo de *Drosophila melanogaster* es utilizando 8g y 16g de TetraColor, esta producción, puede soportar un pequeño cultivo de peces ornamentales puesto que normalmente, un pez ornamental se puede consumir de 1 a 3 larvas en un día (Gomez Ceron, 2022)
- (Guerrero Adan, 2013)“Es necesario el uso de algunas sustancias conservantes que eviten que otros organismos como hongos, bacterias, mohos y acaramos se alimentan del medio altamente energético acabando con los huevos y larvas en poco tiempo” Después del día 5 no sé recomienda prolongar el cultivo debido a la presencia de hongos o mohos.
- Los costos son bajos debido a que se tiene buenos resultados con bajos niveles de TetraColor

7. CONCLUSIÓN

- Se determino que hubo un mayor crecimiento en el tratamiento 1 que consistió en 40g de avena molida, a 8g de alimento balanceado con 47.5% de proteína, fue el más eficiente, seguido del tratamiento 2 con 16g.
- La mayor cantidad de larvas se obtuvo en el tratamiento 1 con un total de 227.
- La temperatura es un factor clave, temperaturas oscilantes y altas aceleran el proceso larvario, pero también pueden aceleran el proceso de descomposición en los cultivos.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Amoros Gibaja, M. (2001). Estudio de mutantes del cromosoma III de *Drosophila melanogaster*: el gen *ash-2* como regulador de diferenciación celular. (*tesis de doctorado*). Universidad de Barcelona, Barcelona. Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1844/TesisMontseAmoros.pdf?sequence=1>
- Balbin, A., Rojas, Y., Chica, C., & Campos, H. A. (2000). Efecto de la temperatura y del medio de cultivo en la productividad de dos generaciones hijas de un cruce Dihibrido en *Drosophila melanogaster*. *Acta Biologica Colombiana*, 47-57. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/26680>
- Díaz, F., Pizarro, M., Ramirez, M., Molina, Y., Solarte, D., Bravo, G., . . . Cardenas, H. (2008). Evaluación de dos medios de cultivo y heredabilidad de productividad y tiempo de desarrollo para tres mutantes de *Drosophila melanogaster* (*Drosophilidae*). *Acta biologica de Colombia*, 161-174. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v13n1/v13n1a11.pdf>
- Enjin Anders, Z. E. (2016). *Deteccion de humedad Drosophila*. New York. Obtenido de [https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822\(16\)30259-7?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0960982216302597%3Fshowall%3Dtrue#](https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(16)30259-7?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0960982216302597%3Fshowall%3Dtrue#)
- Fernandez Moreno, M. A., Farr, C. L., Kaguni, L. S., & Garesse, R. (2007). *Drosophila melanogaster* as a model system to study mitochondrial biology. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4876951/>
- Franco, D. L., & Ceriani, M. F. (2017). *Drosophila melanogaster*, un versátil organismo modelo. *Ciencia hoy*, 27(157), 13-17. Obtenido de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/68274/CONICET_Digital_Nro.0fbbc811-f0bf-423d-9a79-2b1e47d0bbd0_A.pdf?sequence=2
- Godoy Herrera, R. (2001). La conducta de larvas de *Drosophila* (*Diptera*; *Drosophilidae*): su *Drosophilidae*): su etología, desarrollo, genética y evolución The behavior of *Drosophila* larvae: their ethology, development, genetics and evolution. *Revista chilena de historia natural*, v.74(n.1). Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X2001000000011
- Gomez Ceron, G. O. (14 de 09 de 2022). *Drosophila Melanogaster*. (Y. Moran Jimenez, Entrevistador)
- Guerrero Adan, M. A. (2013). Las moscas de la fruta. *SECA*, 17-23. Obtenido de <https://es.slideshare.net/CiberGenetica/cria-de-drosophila-por-miguel-guerrero-seca>
- Ignacio, G. (2015). Taxonomía y morfología de *Cladochaeta* Coquillett, 1900 en Brasil (*Diptera*: *Drosophilidae*: *Drosophilinae*). *tesis de maestria*. universidad de São Paulo FFCLRP, São Paulo, Brazil. Obtenido de <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59131/tde-06012016-162032/pt-br.php>

- Inzunza Melo, G. A. (2010). Defectos de pendientes de temperatura de mutantes de *Drosophila Melanogaster* para la proteína sináptica disc-large. *Memoria para optar al título profesional de médico veterinario*. Universidad de Chile, Santiago. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131283/Defectos-dependientes-de-temperatura-en-mutantes-de-Drosophila-melanogaster-para-la-proteina-sinaptica-disc-large.pdf?sequence=1>
- Luna Figueroa, J. (2017). UN MENÚ DIVERSO Y NUTRITIVO EN LA DIETA DE PECES: “EL ALIMENTO VIVO”. *Agro productividad*. Obtenido de https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=UN+MEN%3%9A+DIVERSO+Y+NUTRITIVO+EN+LA+DIETA+DE+PECES%3A+%E2%80%9CEL+ALIMENTO+VIVO%E2%80%9D&btnG=#d=gs_qabs&t=1663792151539&u=%23p%3DaLI2S2iwTmUJ
- Mena Bellon, M. V., & Blanco de la Cruz, D. A. (1983). *Drosophila melanogaster*: una especie idónea para la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Nueva revista de enseñanzas medias*, p. 57-64. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=m0MbCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA57&dq=related:zTg7vle4ttQJ:scholar.google.com/&ots=ALX54oljgp&sig=NY_jY6X_mODgz_hyJ3xOop2A83M#v=onepage&q&f=false
- Mora, F., Santos, F., & Hector, A. (2000). Efecto del doble mutante *e//e w//w* y del medio de cultivo en la productividad de *Drosophila melanogaster*. *Acta Biologica Colombiana*, 39-45. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/26679>
- Moreno, J., & Zuleta, M. (1973). Laboratorio: Genética de *Drosophila* Primera parte Técnicas empleadas en el manejo de la *Drosophila* y estudio de su ciclo biológico. *Actualidades Biológicas; Vol 2, No 4*.
- Muñoz Gutierrez, M. E. (2006). Alimento vivo para peces. *Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 43-63. Obtenido de https://www.researchgate.net/signup.SignUp.html?ev=su_requestFulltext
- Prieto Guevara, M. J. (2006). Alimento vivo y su importancia en acuicultura. *Revista electrónica de ingeniería en producción acuícola, Vol. 2 Núm. 2*. Obtenido de <file:///C:/Users/meliz/Downloads/1597-Texto%20del%20art%3%ADculo-6102-1-10-20140321.pdf>
- Sang, J. H. (1956). Los requerimientos nutricionales cuantitativos de *Drosophila melanogaster*. *Revista de Biología Experimental*, 33, 45-72. Obtenido de https://cob.silverchair-cdn.com/cob/content_public/journal/jeb/33/1/10.1242_jeb.33.1.45/1/45.pdf?Expires=1663812218&Signature=3huBDkVhMu3tW1bQ57naz2HRhPSF83dD4rTUIFRWcJNODYSLDyK7P9Y61x09vywYtYq6Bv1eEzDWvNNRiwgj0N3TnDOOmK6y09em5Z3OJjXgi45Wv51hVoeXogzaka9Ga
- Yepes, F., & Raul, V. (1989). Contribución al Conocimiento de las Moscas de las Frutas (Tephritidae) y sus Parasitoides en el Departamento de Antioquia. *Revista Facultad Nacional De agronomía*, 73-98.

Zuriqve Mendoza, E. K. (2018). *Producción de la especie Drosophila melanogaster para un programa de conservación*. República de Panamá. Obtenido de https://www.mcgill.ca/pfss/files/pfss/produccion_de_la_especie_drosophila_melanogaster_para_un_programa_de_conservacion_ex_situ_de_anfibios_en_el_centro_de_investigacion_y_conservacion_de_anfibios_de_gamboa.pdf

9. Anexos

Figura 16. Tratamiento 3 r1

