



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES**

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“CICLO BIOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA DEL GÉNERO
(*Anastrepha spp.*) A DOS TEMPERATURAS, SALACHE – COTOPAXI 2020”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del
Título de ingeniero agrónomo

Autor:

Luis Miguel Reimundo Topón

Tutor:

Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.

Latacunga – Ecuador

Septiembre 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, LUIS MIGUEL REIMUNDO TOPON, con numero de cedula 171999308-9, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“CICLO BIOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA DEL GÉNERO (*Anastrepha spp.*) A DOS TEMPERATURAS, SALACHE – COTOPAXI 2020.”** Siendo el Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg. tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Luis Miguel Reimundo Topon
C.I: 171999308-9

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Luis Miguel Reimundo Topón, identificada/o con C.C. N° 1719993089 de estado civil soltero y con domicilio en el barrio Central, Cantón Rumiñahui, Provincia Pichincha, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Proyecto de investigación**” el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. -

Fechas de inicio de la carrera: Septiembre 2015 – Febrero 2016

Fecha de finalización: Mayo 2020 – Septiembre 2020

Aprobación del Consejo Directivo: 07 de Julio del 2020

Tutor. - Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg

Tema: “CICLO BIOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA DEL GÉNERO (*Anastrepha spp.*), A DOS TEMPERATURAS, SALACHE – COTOPAXI 2020.”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato,

ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 14 días del mes de septiembre del 2020.

Luis Miguel Reimundo Topón

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“CICLO BIOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA DEL GÉNERO (*Anastrepha spp.*), A DOS TEMPERATURAS, SALACHE – COTOPAXI 2020”, de Luis Miguel Reimundo Topon, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de Aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la predefensa.

Latacunga, 14 de septiembre del 2020

Tutor

Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.

C.C: 050197470-3

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Lectores del Proyecto de Investigación con el título:

“CICLO BIOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA DEL GÉNERO (*Anastrepha spp.*), A DOS TEMPERATURAS, SALACHE – COTOPAXI 2020.”, de Luis Miguel Reimundo Topon, de la Carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de Aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también a incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 14 de septiembre del 2020

Lector 1 (Presidenta)

Ing. Karina Marín Mg.

CC:050267293-4

Lector 2

Ing. Santiago Jiménez Mg.

CC: 050194626-3

Lector 3

Ing. Paolo Chasi Mg.

CC: 050240972-5

AGRADECIMIENTOS

Mi mayor agradecimiento a Dios, por haberme concedido la oportunidad de vivir, así como también la tenacidad, sabiduría y la capacidad de entendimiento que se me fueron asignados, con lo cual se logró superar los obstáculos que se presentaban día tras días en mi vida Universitaria logrando así, mi formación profesional como Ingeniero Agrónomo de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Agradezco a la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, la cual me albergó durante cinco años en sus aulas, y a sus docentes que días tras días compartían sus conocimientos sin ningún fin de lucro solo guiados por su vocación de enseñanza al prójimo.

Un agradecimiento especial al Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, quien a lo largo de mi vida universitaria aportó conocimientos, consejos e incentivo en mi ese instinto investigativo convirtiéndose en un ejemplo a seguir.

A mi madre María Graciela Topon, por brindarme su apoyo incondicional y ser el motor que me guió día tras día en la obtención de mi título universitario.

Luis Miguel Reimundo Topon

DEDICATORIA

A mi madre María Graciela Topon, quien me ha motivado siempre a seguir adelante, superando cada obstáculo que se pueda presentarse. Y brindándome todo su apoyo incondicional en todos los objetivos que me eh planteado.

A Mirian Alexandra Iza, quien me motivo a seguir con mi vida universitaria e inculco el deseo de superación ligado a los valores.

A mi hermano Freddy Paul Reimundo, que a pesar de la distancia me apoyo y fue la persona que jamás dudo que llegaría a ser un Ingeniero.

A mi hermano Cristian Rolando Reimundo, quien me ofreció su apoyo incondicional y me brindo comodidades que se generaban día tras día.

Luis Miguel Reimundo Topon

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TEMA: CICLO BIOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA DEL GÉNERO
(*Anastrepha spp.*) A DOS TEMPERATURAS, SALACHE – COTOPAXI 2020.

RESUMEN

La investigación se realizó en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con coordenadas geográficas de 00° 59' 57" latitud sur y 78° 37' 14" longitud Oeste. Con el objetivo de observar el ciclo biológico de (*Anastrepha spp.*) a dos temperaturas (20 – 25 °C). La metodología consistió en observar el desarrollo de (*Anastrepha spp.*) a dos temperaturas controladas, teniendo como hospedero a la guayaba las muestras se colectaron aleatoriamente de frutos maduros encontrados en el suelo referenciados geográficamente (puntos GPS, temperatura, altitud, humedad). Posterior a ello, las muestras se transportaron al laboratorio de entomología para su respectiva cría en las cámaras de crecimiento con las condiciones controladas de temperatura y alimentación para el desarrollo de las moscas. Por lo tanto, la investigación tuvo una evaluación diaria basada en la recolección de datos, observación de cada estadio, sin olvidarnos de la alimentación y revisión de la temperatura, la cual se mantuvo constante a 20° C y 25° C. Como resultados se obtuvo dos tablas de vida a 20 °C y 25 °C, usando las claves alfabéticas del programa informático de Modelado de Ciclos de Vida de Insectos (ILCYM), desarrollado por el Centro internacional de la papa (CIP) las cuales permiten diseñar un modelo de cada estadio biológico de insectos. De los resultados se puede decir que el estadio de huevo tardó 5 días para las dos temperaturas 20 °C y 25 °C respectivamente. En cuanto al estado larval tardó 28 días a 20 °C y 21 días para 25 °C. Por otra parte, el estadio de pupa tardó 29 días para 20 °C y 25 días para 25 °C. Por último, el estadio de adulto tardó 55 días para 20 °C y 29 días para 25 °C. Como conclusión se determina que a temperaturas bajas se alargan los días de vida a partir del estadio larval. Esto a causa de que las moscas al no acumular el calor necesario para la formación y maduración de los órganos reproductores, el proceso se vuelve más lento generando una longevidad en (*Anastrepha spp.*). A 25 °C, la maduración ovárica es más rápida y la longevidad media es más corta.

Palabras claves: (*Anastrepha spp.*), ciclo biológico, estadio, temperatura, longevidad.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “BIOLOGICAL CYCLE OF THE GENDER FRUIT FLIES (*Anastrepha spp.*) AT TWO TEMPERATURES, SALACHE - COTOPAXI 2020”.

ABSTRACT

The research was carried out at the Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources of the Technical University of Cotopaxi, with geographic coordinates of 00° 59 '57'' South latitude and 78° 37' 14'' West longitude. To observe the biological cycle of (*Anastrepha spp.*) at two temperatures (20 - 25 ° C).

The methodology consisted of observing the development of (*Anastrepha spp.*) at two controlled temperatures, having as host, guava the samples were randomly collected from mature fruits found in the soil geographically referenced (GPS points, temperature, altitude, humidity). Subsequently, the samples were transported to the entomology laboratory for their respective breeding in the growth chambers with the controlled conditions of temperature and feed for the development of flies. Therefore, the research had a daily evaluation based on data collection, observation of each stage, without forgetting food and temperature review, which was constant at 20 ° C and 25 ° C. As results, two life tables at 20 ° C and 25 ° C were obtained, using the alphabetical keys of the Insect Life Cycle Modeling (ILCYM) software developed by the International Potato Center (CIP), which allow design a model of each biological stage of insects. From the results it can be said that the egg stage took 5 days for the two temperatures 20 ° C and 25 ° C respectively. For larval phase, it took 28 days at 20 ° C and 21 days at 25 ° C. On the other hand, the pupa stage took 29 days at 20 ° C and 25 days at 25 ° C. Finally, the adult stage took 55 days for 20 ° C and 29 days for 25 ° C.

It is concluded, that at low temperatures the days of life are prolonged from the larval stage. This is because flies do not accumulate the heat necessary for the formation and maturation of reproductive organs, the process becomes slower generating longevity in (*Anastrepha spp.*). At 25 °C, ovarian maturation is faster and mean longevity is shorter.

Keywords: (*Anastrepha spp.*), biological cycle, stage, temperature, longevity

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
4.1. Beneficiarios directos	3
4.2. Beneficiarios indirectos	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS.....	4
6.1. General	4
6.2. Específicos.....	4
6.3. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	5
7. MARCO TEÓRICO	7
7.1. Mosca de la fruta del género <i>Anastrepha spp.</i>	7
7.2. Hospederos de <i>Anastrepha spp.</i>	8
7.3. DESCRIPCIÓN <i>Anastrepha striata</i>	9
7.3.1. Taxonomía <i>Anastrepha striata</i> (Schiner).....	10
7.3.2. Morfología de <i>Anastrepha striata</i> (Schiner)	11
7.3.2.1. Cabeza	11

7.3.2.2.	Tórax	12
7.3.2.3.	Alas.....	13
7.3.2.4.	Abdomen	14
7.3.2.5.	Ovipositor o aculeus.....	14
7.3.2.6.	Genitalia de Macho	15
7.3.3.	CICLO BIOLÓGICO <i>Anastrepha striata</i> (Schiner)	16
7.3.3.1.	HUEVO <i>Anastrepha striata</i>	17
7.3.3.2.	LARVA <i>Anastrepha striata</i>	18
7.3.3.3.	PUPA <i>Anastrepha striata</i>	20
7.3.3.4.	ADULTO <i>Anastrepha striata</i>	20
7.4.	TEMPERATURAS EN ECUADOR.....	21
7.4.1.	Temperatura.....	21
7.4.2.	Climas.....	22
7.4.2.1.	Clima de la Costa	22
7.4.2.2.	Clima de la Sierra.....	22
7.4.2.3.	Clima tropical andino	22
7.4.2.4.	Clima subtropical andino	22
7.4.2.5.	Clima templado	22
7.4.2.6.	Clima frío	23
7.4.2.7.	Clima de la Región Amazónica.....	23
7.4.2.8.	Clima de la Región Insular.....	23
7.5.	Tablas de vida.....	23
7.6.	Programa informático de Modelado de Ciclos de Vida de Insectos (ILCYM), desarrollado por el Centro internacional de la papa (CIP).....	23
7.7.	Registros de datos para "Tablas de vida completas"	24
8.	METODOLOGIA	26
9.	MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN	26
9.1.	Reconocimiento del lugar.....	26

9.2.	Preparación del laboratorio	26
9.3.	Recolección de <i>Anastrepha Striata</i> (Schiner) en el cultivo de Guayaba (<i>Psidium guajava</i>).	27
9.4.	Implementación de la investigación	27
9.5.	Ubicación de las muestras	28
9.6.	Alimentación de las moscas	28
9.7.	Control de temperatura	28
9.8.	Recolección de datos	28
10.	RESULTADOS	28
10.1.	EFFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE EL DESARROLLO DE <i>Anastrepha striata</i>	28
10.1.1.	Efecto de la temperatura a 20 °C sobre <i>Anastrepha striata</i>	29
10.1.1.1.	Días de vida en estadio de huevo	29
10.1.1.2.	Días de vida en estadio de larva.....	29
10.1.1.3.	Días de vida estadio de pupa.....	29
10.1.1.4.	Hembras ovoposiciones	30
10.1.1.5.	Número de especímenes por género	31
10.1.1.6.	Días de vida hembras	32
10.1.1.7.	Días de vida machos	32
10.1.1.8.	Días de vida adultos	33
10.1.2.	Efecto de la temperatura a 25 °C sobre <i>Anastrepha striata</i>	34
10.1.2.1.	Días de vida en estadio de huevo	34
10.1.2.2.	Días de vida en estadio de pupa.....	34
10.1.2.3.	Días de vida en estadio de pupa.....	35
10.1.2.4.	Estadio de ovoposiciones.....	35
10.1.2.5.	Número de especímenes por género	36
10.1.2.6.	Estadio adulto género hembra.....	37

10.1.2.7.	Estadío adulto genero macho	38
11.	DISCUSIÓN	39
11.1.	Estadío de huevo	39
11.2.	Estadío de larva	40
11.3.	Estadío de pupa	41
11.4.	Estadío de adulto por género	42
11.5.	Estadío de adulto genero hembra	43
11.6.	Estadío de adulto género macho.....	44
11.7.	Estadío adulto	44
12.	CONCLUSIONES.....	45
13.	RECOMENDACIONES	46
14.	BIBLIOGRAFÍAS.....	46
15.	ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Total, de ovoposiciones <i>Anastrepha striata</i> , a 20 °C de cada hembra presente en la investigación en Salache . Cotopaxi 2020. Con su respectiva serie y número de ovoposición.	30
Tabla 2.- Número de machos y hembras <i>Anastrepha striata</i> , a 20 °C, en la investigación en Salache – Cotopaxi 2020	31
Tabla 3.- Total, de ovoposiciones <i>Anastrepha striata</i> , de cada hembra presente en la investigación a 25 °C, en Salache . Cotopaxi 2020. Con su respectiva serie y número de ovoposición.....	35
Tabla 4.- Número de machos y hembras de <i>Anastrepha striata</i> , a 25° C, en la investigación en Salache – Cotopaxi 2020	36
Tabla 5.- Resultados del estadío de huevo, con la variación de la temperatura ligada a los días de metamorfosis en <i>Anastrepha striata</i> , Salache – Cotopaxi 2020.....	39
Tabla 6.- Resultados del estadío larval, con la variación de la temperatura ligada a los días de metamorfosis en <i>Anastrepha striata</i> , Salache – Cotopaxi 2020.....	40

Tabla 7.- Resultados del estadio de pupa, con la variación de la temperatura ligada a los días de metamorfosis en <i>Anastrepha striata</i> , Salache – Cotopaxi 2020.....	41
Tabla 8.- Resultados del estadio adulto por género, con la variación de la temperatura ligada a los días de metamorfosis en <i>Anastrepha striata</i> , Salache – Cotopaxi 2020.....	42
Tabla 9.- Resultados del estadio adulto hembra, con la variación de la temperatura ligada a los días de muerte en <i>Anastrepha striata</i> , Salache – Cotopaxi 2020.	43
Tabla 10.- Resultados del estadio adulto macho, con la variación de la temperatura ligada a los días de muerte en <i>Anastrepha striata</i> , Salache – Cotopaxi 2020.	44
Tabla 11.- Resultados del estadio adulto con la variación de la temperatura ligada a los días de muerte en <i>Anastrepha striata</i> , Salache – Cotopaxi 2020.	44
Tabla 12.- Tabla de vida de (<i>Anastrepha striata</i>), datos tomados durante todos los días de la investigación a las 10 (Am), a 20° C. Salache – Cotopaxi 2020.....	51
Tabla 13.- Estadío de huevo de (<i>Anastrepha Striata</i>), con relación días y fechas de la investigación a 20°C, en Salache – Cotopaxi 2020.....	52
Tabla 14.- Estadío de larva de (<i>Anastrepha striata</i>), con relación días y fechas de la investigación a 20°C, en Salache – Cotopaxi 2020.....	52
Tabla 15.- Estadío de pupa de (<i>Anastrepha Striata</i>), con relación días y fechas de la investigación a 20°C, en Salache – Cotopaxi 2020.....	54
Tabla 16.- Número de días que sobrevivieron las hembras (<i>Anastrepha striata</i>). A 20° C, tomando en cuenta el proceso de ovoposición Salache – Cotopaxi 2020.	55
Tabla 17.- Número de días que sobrevivieron las machos (<i>Anastrepha striata</i>). A 20° C, Salache – Cotopaxi 2020.	57
Tabla 18.- Tabla de vida de (<i>Anastrepha striata</i>), datos tomados durante todos los días de la investigación a las 10 (Am), a 25° C. Salache – Cotopaxi 2020.....	60
Tabla 19.- Estadío de huevo de (<i>Anastrepha Striata</i>), con relación días y fechas de la investigación a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020.....	61
Tabla 20.- Estadío de larva de (<i>Anastrepha striata</i>), con relación días y fechas de la investigación a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020.....	61
Tabla 21.- Estadío de pupa de (<i>Anastrepha striata</i>), con relación días y fechas de la investigación a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020.....	62
Tabla 22.- Número de días que sobrevivieron las hembras (<i>Anastrepha striata</i>). A 25° C, tomando en cuenta el proceso de ovoposición. Salache – Cotopaxi 2020.	63

Tabla 23.- Número de días que sobrevivieron las machos (<i>Anastrepha striata</i>). A 25° C, Salache – Cotopaxi 2020.	65
--	----

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.- Registro de datos de la tabla de vida en una hoja de cálculo Excel.....	25
Ilustración 2.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio de huevo <i>Anastrepha striata</i> , a 20 °C, en Salache Cotopaxi 2020.	29
Ilustración 3.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio de larva <i>Anastrepha striata</i> . a 20 °C, en Salache – Cotopaxi 2020.	29
Ilustración 4.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio de larva <i>Anastrepha striata</i> . a 20 °C, en Salache – Cotopaxi 2020.	29
Ilustración 5.- Tendencia de clasificación por género <i>Anastrepha striata</i> , a 20 °C, en Salache-Cotopaxi 2020.	32
Ilustración 6.- Tendencia de vida de hembras <i>Anastrepha striata</i> , a 20 °C, desde el periodo de ovoposición hasta su muerte, Salache – Cotopaxi 2020.....	32
Ilustración 7.- Tendencia de vida de machos <i>Anastrepha striata</i> . A 20°C, hasta su muerte, Salache – Cotopaxi 2020.	33
Ilustración 8.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio adulto <i>Anastrepha striata</i> . a 20 °C, en Salache – Cotopaxi 2020.	33
Ilustración 9.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio de huevo <i>Anastrepha striata</i> . a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020.	34
Ilustración 10.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio de larva <i>Anastrepha striata</i> . a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020.	34
Ilustración 11.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio de larva de <i>Anastrepha striata</i> . a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020.	35
Ilustración 12 Tendencia de clasificación por género de <i>Anastrepha striata</i> . A 25° C, en Salache- Cotopaxi 2020.....	37
Ilustración 13.- Tendencia de vida de hembras <i>Anastrepha striata</i> . A 25° C, desde el periodo de ovoposición hasta su muerte, Salache – Cotopaxi 2020.....	37
Ilustración 14.- Tendencia de vida de machos <i>Anastrepha striata</i> . A 25 °C, hasta su muerte Salache – Cotopaxi 2020.....	38

Ilustración 15.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio adulto <i>Anastrepha striata</i> . a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020.	39
---	----

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Ciclo biológico de la mosca de la fruta del género (*Anastrepha spp.*), a dos temperaturas, Salache – Cotopaxi 2020.”

Fecha de inicio:

Septiembre 2019

Fecha de finalización:

Septiembre 2020

Lugar de ejecución:

Universidad Técnica de Cotopaxi (CEYPSA), laboratorio de entomología

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia: Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado:

Afecto de la deforestación entomofauna

Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto: Luis Miguel Reimundo Topon

Tutor: Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.

Lector 1: Ing. Karina Paola Marín Quevedo Mg.

Lector 2: Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.

Lector 3: Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete Mg.

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Luis Miguel Reimundo Topon

Teléfonos:0987654918

Correo electrónico: luis.reimundo3089@utc.edu.ec

Área de Conocimiento: Agricultura, Silvicultura, Pesca / Producción Agropecuaria

Línea de investigación: Desarrollo y seguridad alimentaria

Línea 2: Análisis, conservación y aprovechamiento de biodiversidad local

Línea de vinculación:

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y genética para el desarrollo local

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación esta direccionada a observar el ciclo biológico de la mosca de la fruta del género *Anastrepha spp.*, en todos sus estadios biológicos (huevo, larva, pupa, ovoposiciones, adulto), a dos temperaturas 20 – 25 °C, bajo condiciones controladas (laboratorio de entomología de la Universidad Técnica de Cotopaxi), permitiéndonos tener un control en temperatura y humedad, y evitando problemas fitosanitarios o patógenos extraños a la investigación, a su vez brindando condiciones viables para la efectividad de la misma. Se aclimataron las cámaras de inoculación a las temperaturas establecidas con una humedad relativa, también cabe recalcar que nuestro hospedero de *Anastrepha spp.*, fue el cultivo de guayaba (*Psidium guajava*), ya que en investigaciones anteriores se estableció que es la principal amenaza de este cultivo. Por otra parte, se utilizaron peceras de vidrio con suelo artificial (sustrato) las mismas alojarían a las muestras recolectadas en campo, Garantizando la toma de datos de cada estadio. Evitando alteraciones que pongan en riesgo la investigación, la propuesta del trabajo se basó en observar cada estadio de *Anastrepha spp.*, en las temperaturas establecidas desde su etapa de huevo hasta adulto en función de la temperatura y el tiempo que tardaría en cada estadio. La recolección de información fue diaria y se estableció una hora constante de monitoreo que fue las 10 a.m. durante todos los días de la investigación. Esto garantizaría que no tenga variabilidad en los datos. Para el análisis de la información recolectada se tomó como punto de partida el tiempo, estadio, temperatura, esto permitió generar tablas de vida y a su vez gráficos dinámicos que demuestren que la temperatura es un factor esencial en cada estadio de *Anastrepha spp.*, acortando los días de estadios o produciendo una longevidad en la especie.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La mosca de la fruta es una plaga que genera grandes afecciones al sector frutícola del país. Provocando pérdidas a causa de la agresividad que esta tiene en frutales tales como la guayaba (*Psidium guajava*). Impidiendo que el país pueda cumplir con los estándares de calidad internacionales para exportaciones, por esto es necesario conocer los hábitos y comportamientos de la plaga en mención. Y medir su nivel de adaptabilidad a la variación de la temperatura.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Beneficiarios directos

Dentro de los beneficiarios directos tenemos a los alumnos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, concretamente de la carrera de Ingeniería Agronómica, ya que pueden tomar como línea de partida, este estudio para futuras investigaciones relacionadas *Anastrepha spp.*, fomentando nuevas vías de producción frutícola sustentables con el ambiente y con el ser humano. Salvaguardando la seguridad alimentaria del país.

4.2. Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos son los agricultores de la sierra central que en la actualidad tienen un alto nivel de producción frutícola, generando que *Anastrepha spp.*, migre y busque una adaptabilidad a temperaturas que solo posee la sierra ecuatoriana, y en pocos años se convertirá en un problema fitosanitario, ya que produce pérdidas de 1% hasta el 90% en el cultivo de guayaba (*Psidium guajava*).

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

(*Anastrepha spp.*), tiene una gran capacidad de adaptabilidad lo cual genera muchos problemas a sectores económicos como el de la agricultura (fruticultura). La temperatura es el pilar esencial para la propagación de esta especie. Por lo tanto, se pretende establecer si la variación temperatura perturba los días que tardan en cada estadio biológico y su nivel de emancipación en el país.

El sector frutícola de la sierra central se a visto gravemente afectado a causa de *Anastrepha striata*, ya que produce pérdidas que van del 1 hasta 50%. Por otro lado, aseverando la gran adaptabilidad de la especie a temperaturas bajas.

6. OBJETIVOS

6.1. General

- Observar el comportamiento de la mosca de la fruta del género (*Anastrepha spp.*) a diferentes temperaturas, Latacunga - Cotopaxi 2020.

6.2. Específicos

- Generar tablas de vida de la mosca de la fruta del género *Anastrepha striata* a 20°C y 25 °C
- Identificar si la temperatura afecta al desarrollo de *Anastrepha striata*.
- Determinar el efecto de la temperatura sobre *Anastrepha striata*.

6.3. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

Objetivos	Actividades	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
Generar tablas de vida de la mosca de fruta del género (<i>Anastrepha striata</i>) a 20°C y 25 °C	1.1 Identificación de la especie.	Conocer taxonomía, anatomía, morfología de (<i>Anastrepha striata</i> .)	Bibliografía
	1.2 Recolección del hospedero (Guayaba).	Identificación de (<i>Anastrepha striata</i> .) para una propagación y evaluación.	Descripción de características de la especie
	1.3. Adecuar el laboratorio de entomología a las condiciones de la investigación (humedad-temperatura)	Temperatura 20°C, 25°C Humedad relativa	Ficha de datos Fotografías
	1.4. Identificaciones taxonómicas, morfológica de hembras (<i>Anastrepha striata</i>)	Determinación de número de	

	1.5. Identificaciones taxonómicas, morfológica de Machos (<i>Anastrepha striata</i>)	especies a evaluar.	
Identificar si la temperatura afecta al desarrollo de (<i>Anastrepha striata</i>).	2.1. Evaluar la temperatura establecida (20°C,25°C)	Establecer si la temperatura y condiciones influyen directamente en (<i>Anastrepha striata</i>)	Ficha de datos Fotografías
	2.2. Observar los cambios morfológicos de (<i>Anastrepha striata</i>) sometidas a las distintas condiciones.		
Determinar el efecto de la temperatura sobre (<i>Anastrepha striata</i>)	3.1 Analizar la tabla de vida de (<i>Anastrepha striata</i>) con los distintos parámetros de evaluación.	Conocer los riesgos que tiene (<i>Anastrepha striata</i>) a la variación de la	Tablas de vida de (<i>Anastrepha striata</i>), a 20°C, 25°C
	3.2 Concluir la investigación con recomendación sobre la especie y su expansión regional.	Conocer los alcances de (<i>Anastrepha striata</i>) en el País.	Tablas de vida de (<i>Anastrepha striata</i>), a 20 °C, 25 °C

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Mosca de la fruta del género *Anastrepha* spp.

La familia Tephritidae es uno de los grupos más diversos de Díptera a nivel mundial y, en términos generales, se les conoce como “verdaderas moscas de la fruta”, debido a sus hábitos de alimentación sobre el tejido vivo de diversas plantas silvestres y cultivadas (frutales), por lo cual, algunas especies tienen gran importancia económica (Hernández V. , 2014), entre las cuales (*Dacus*), (*Rhagoletis*), (*Ceratitis*), (*Bactrocera*), (*Anastrepha*) y (*Toxotrypana*), son los principales (Instituto Colombiano Agropecuario ICA., 2005).

Organismos de tamaño pequeño a grande (2-35 mm) de colores muy variados; generalmente poseer patrones de coloración alar de formas muy diversas ya sea con bandas oscuras o amarillas, manchas hialinas redondeadas, o una combinación de ambas. La morfología corporal indica que algunas especies son miméticas de avispas, mientras que patrones de coloración alar imitan a ciertas arañas. Las hembras poseen el séptimo segmento abdominal de forma cónica, de una estructura por lo general bien esclerosada, que se denomina ovipositor o aculeus, que le permite insertar los huevos en el tejido vivo de diversas plantas (Hernández V. , 2014).

(*Anastrepha* spp.) es un insecto holometábolo (se refiere al proceso en el cual un insecto pasa, en su desarrollo por una metamorfosis completa de cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto), entre las especies frugívoras destacan algunas como, “la mosca de la guayaba” *Anastrepha striata* (Schinner), ataca significativamente al cultivo de guayaba (*Psidium guajava*).

Las pérdidas estimadas como consecuencia del daño producido por la plaga, se reflejan en el valor bruto de la producción y del ofertable de fruta fresca para exportación (Instituto Colombiano Agropecuario ICA., 2005). Estos son daños directos: Mediante la oviposición de las hembras al depositar sus huevecillos en los frutos ocasionado por las larvas al alimentarse de la pulpa, Caída de frutos infestados, Entrada de patógenos a frutos afectados. Daños indirectos: Pérdida del valor comercial de frutos afectados, Gastos en la aplicación de productos de control, al igual que daños ambientales, Disminución del rendimiento y la

producción, Restricción al comercio internacional por constituir plagas cuarentenarias.

En Ecuador la mosca de la fruta *Anastrepha striata* (Schinner), es estimada como una de las plagas más importantes en el sector agronómico especialmente en la fruticultura. Ya que afecta directamente en los cultivos cítricos tales como: mango, durazno, guayaba, siendo esta última la más afectada por esta plaga con un índice de severidad el 1% al 90% de pérdidas de producción en guayaba (*Psidium guajava*). Su control ha sido complicado porque esta plaga es muy dinámica y esto sumado a su gran poder de adaptabilidad la convierte en una especie de suma importancia económica, ambiental, agronómica. “Su ciclo de vida depende de las condiciones ecológicas de cada región y está estrechamente regulado por factores como la temperatura” (Cabrera & Ortega, 2004).

7.2. Hospederos de *Anastrepha spp.*

“Hasta el 2009, en Ecuador se han registrado como hospederos de moscas de la fruta a 56 especies vegetales, repartidas en 23 familias botánicas. Las familias más importantes que registran especies hospederas son: Rutaceae, Myrtaceae y Sapotaceae” (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010). *Anastrepha striata*, en Ecuador. *Psidium guajava* es el principal hospedero produciendo pérdidas económicas que van desde el 1% hasta 90% en pérdidas de producción. La identificación correcta de una especie, el primer paso en el manejo de una investigación, ya que proporciona un esquema de trabajo al cual debe confluir todo conocimiento disponible con respecto a la especie identificada.

Es de suma importancia establecer los hospederos de (*Anastrepha spp.*) en el Ecuador como lo mencionan (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010). Es fundamental conocer el rango de especies vegetales que atacan las diferentes especies de moscas de la fruta, en especial de aquellas especies de importancia económica. Esta información apoya a la toma de decisiones y aplicación de las medidas de manejo y control de la plaga.

En Ecuador, desde 1990 se ha profundizado en el conocimiento de hospederos de las especies de moscas de la fruta, hasta hoy registradas, principalmente en la región Litoral e Interandina y en determinados sitios de la Región Amazónica y Galápagos. En el 2020 (*Anastrepha spp.*) ya tiene presencia en la sierra central esto es corroborado por investigaciones actualizadas y monitoreos que se realizó en las Provincias de Pichincha, Tungurahua.

Presencia de (*Anastrepha spp.*) por provincias en Ecuador:

Rojo: alta incidencia

Amarillo: incidencia media

Verde; incidencia baja (escasa o nula)

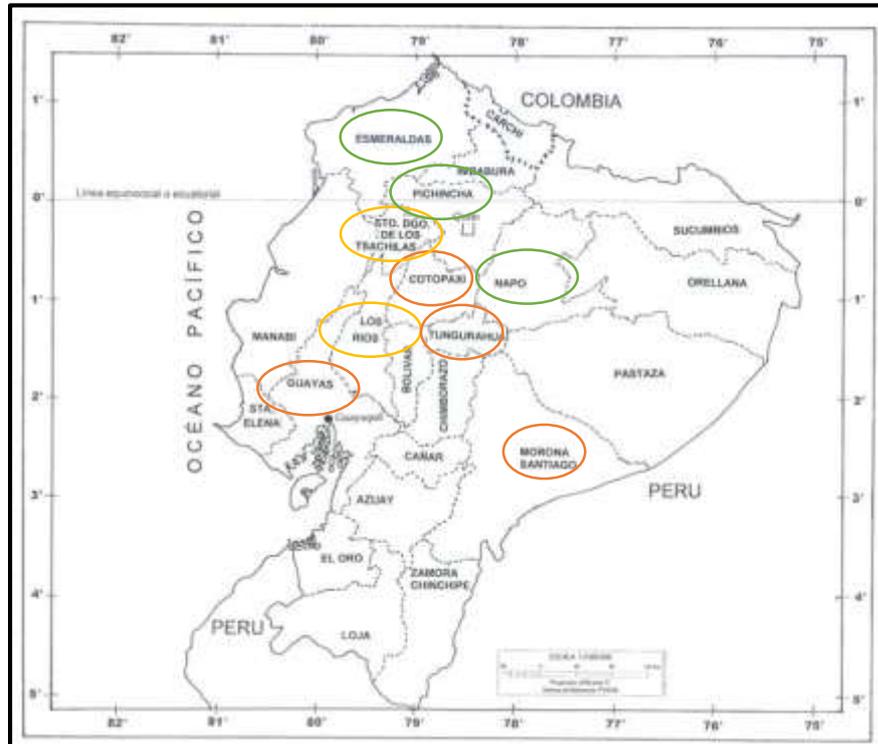


Figura 1. Mapa de la República del Ecuador (Según IGM).

7.3. DESCRIPCIÓN *Anastrepha striata*

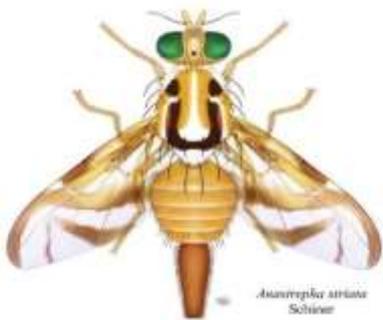
El género *Anastrepha striata* representa uno de los taxa más importantes dentro de la familia Tephritidae, tanto por su diversidad de especies como por su estatus como plaga agrícola. Teniendo un ciclo holometábolo (huevo, larva, pupa, adulto), Este género de origen neotropical, tiene su origen en el Amazonas y presenta una afinidad por las zonas tropicales y subtropicales. Se encuentra distribuido desde el Norte de Argentina hasta el Sur de los Estados e incluye especies de gran importancia económica. Ya que limitan la producción, comercialización y exportación de frutas (Ortiz, 1992). En Ecuador ya no solo se la puede encontrar en subtropical ya existen indicios de presencia en la sierra central demostrando que tiene una gran adaptabilidad a la variación de temperatura.

El principal hospedero es la guayaba (*Psidium guajava* L.) es una fruta aromática y dulce originaria de las regiones tropicales de América, específicamente de Brasil, Colombia, Perú, Costa Rica, Puerto Rico, Ecuador, etc., conocida a nivel mundial por su alto contenido de

agua, bajo aporte de proteínas, grasa e hidratos de carbono, pero alto contenido de vitaminas del grupo A, B, C y nutrientes.

En el país se producen dos variedades de guayaba: Chivería y Palmira estas registradas por poseer endodermis (verde - amarillenta), pero diferenciadas por su forma y pulpa, la primera de ellas es redonda de pulpa amarillenta – crema, mientras que la segunda tiene forma ovalada (pera) y pulpa rosa intenso. “En nuestro país la guayaba se cultiva casi en todas las provincias de clima húmedo templado, las zonas de mayor cultivo son: Orellana, Pastaza, Pichincha, Esmeraldas, Azuay, Zamora Chinchipe, Tungurahua, pero el eje principal de producción se encuentra en los cantones de Baños, Mera, Puyo, Santa Clara, Palora y Joya de los Sachas (MAGAP III, 2011)” (INIAP, 2014). Las provincias que tiene más producción de guayaba (*Psidium guajava* L.), es Pastaza (34%), siguiéndole la provincia de Pichincha (14%) y menor escala Esmeraldas (11%) (MICHELE, 2014).

7.3.1. Taxonomía *Anastrepha striata* (Schiner)

<i>Anastrepha striata</i> (Schiner)	
 	<p>REINO: Animal</p> <p>PHYLUM: Artrópoda</p> <p>CLASE: Insecta</p> <p>ORDEN: Díptera</p> <p>FAMILIA: Tephritidae</p> <p>GÉNERO: Anastrepha</p> <p>ESPECIE: <i>Anastrepha</i> spp.</p> <p>GÉNERO: <i>striata</i></p> <p>ESPECIE: <i>striata</i> spp.</p> <p>NOMBRE CIENTÍFICO: <i>Anastrepha striata</i> (Schiner)</p> <p>NOMBRE COMÚN: mosca de la fruta de guayaba</p>
<p>Adultos hembra y macho <i>Anastrepha striata</i> (Schiner) (Foto: H. Marín, 2017)</p>	

(Alvarado, 2013).

Tamaño pequeño a medio, de color café amarillento. Tórax con patrón típico de coloración marrón amarillento; con franjas oscuras que se extienden hacia atrás, pero no llegan hasta el escutélum, formando una especie de U casi negra. Alas con bandas café amarillentas; bandas en S y costal tocándose en la vena R4 + 5, generalmente antes de la vena R2 + 3; banda en V completa, con el brazo externo angosto y desconectado de la banda en S (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010, pág. 27).

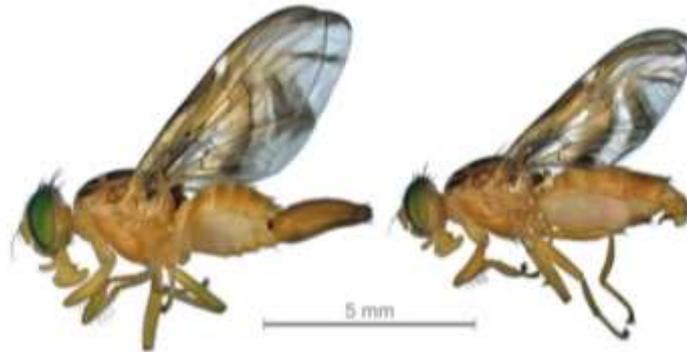


Figura 5. Adultos hembra y macho *Anastrepha striata* (Schiner) (Foto: R. Hernández, 2010)

7.3.2. *Morfología de Anastrepha striata* (Schiner)

Anastrepha striata (Schiner), Son moscas de tamaño pequeño a medio (5 a 8 mm de longitud), gran parte del cuerpo es de color anaranjado con marcas marrón y café amarillento (Livera, 2014, pág. 14).

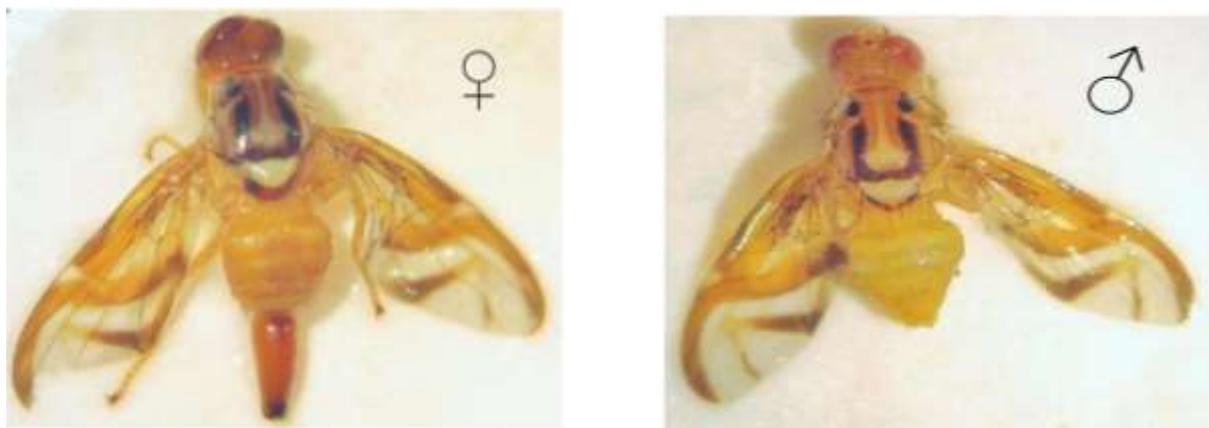


Figura 6. *Anastrepha striata* (Schiner) hembra, macho en estadio de adulto (Foto: R. Livera, 2014)

7.3.2.1. Cabeza

De color amarilla incluyendo las genas y el vértice, carina facial bien desarrollada y

sin protuberancia; sedas ocelares cortas y débiles; frente con dos pares de sedas orbitales; longitud antenal moderada (Livera, 2014, pág. 14).

Cabeza	
	<ul style="list-style-type: none"> • Totalmente amarilla. • Frente con dos pares de sedas orbitales. • Con 3 a 5 pares de sedas frontales. • Antenas trisegmentadas.

(Grupo Técnico del Programa Nacional de la Mosca de la Fruta, 2018)

7.3.2.2. Tórax

Con macrosedas negras, escudo en su mayor parte color amarillo anaranjado, pero con una franja negra a cada lado que se extienden anteriormente hasta la región presutural y se unen en el margen posterior adoptando forma de U; sedas acrosticales presentes; húmero, estrías medias y laterales, escutelo y mesopleura con áreas amarillo pálidas, seda katepisternal delgada pero evidente; subescutelo y medioterguito (metanoto) bastante negros en las partes laterales. La longitud del mesonotum es de 2.91-3.41 milímetros (Livera, 2014, pág. 14).

Tórax	
	<ul style="list-style-type: none"> • Con macrosedas negras. • Escudo en su mayor parte color amarillo anaranjado, pero con una franja negra a cada lado que se extienden anteriormente hasta la región presutural y se unen en el margen posterior adoptando forma de U.

	<ul style="list-style-type: none"> • Sedas acrosticales presentes; húmero, estrías medias y laterales, • Escutelo y mesopleura con áreas amarillo pálidas, seda katepisternal delgada pero evidente. • Subescutelo y medioterguito bastante negros en las partes laterales. • Sedas presentes (2 pares escutelares y notopleurales, 1 par acrostical, dorsocentral, intra-alar, post-alar, supra- alar, postpronotal y escapular.
--	---

(Grupo Técnico del Programa Nacional de la Mosca de la Fruta, 2018)

7.3.2.3. Alas

Tienen una longitud de 6.41-7.32, bandas de color amarillo marrón; bandas C y S siempre conectadas a nivel de la vena R4+5, pequeña mancha hialina en el ápice de R1 y por lo general extendiéndose hasta la vena R2+3; sección media de la banda S continua; bandas S y V siempre desconectadas, mientras que el brazo distal de la banda V es delgado y su unión con el brazo proximal es difuso; curvatura de la vena M moderada (Livera, 2014, pág. 14).

Alas	
	<ul style="list-style-type: none"> • Bandas de color amarillo marrón. • Bandas C y S siempre conectadas a nivel de la vena R4+5, pequeña mancha hialina en el ápice de R1 y por lo general extendiéndose hasta la vena R2+3. • Bandas S y V siempre desconectadas, mientras que el brazo distal de la banda V es

	<p>delgado y su unión con el brazo proximal es difuso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Curvatura de la vena M moderada.
--	---

(Grupo Técnico del Programa Nacional de la Mosca de la Fruta, 2018)

7.3.2.4. Abdomen

Todos los terguitos de color amarillo (Livera, 2014, pág. 14).

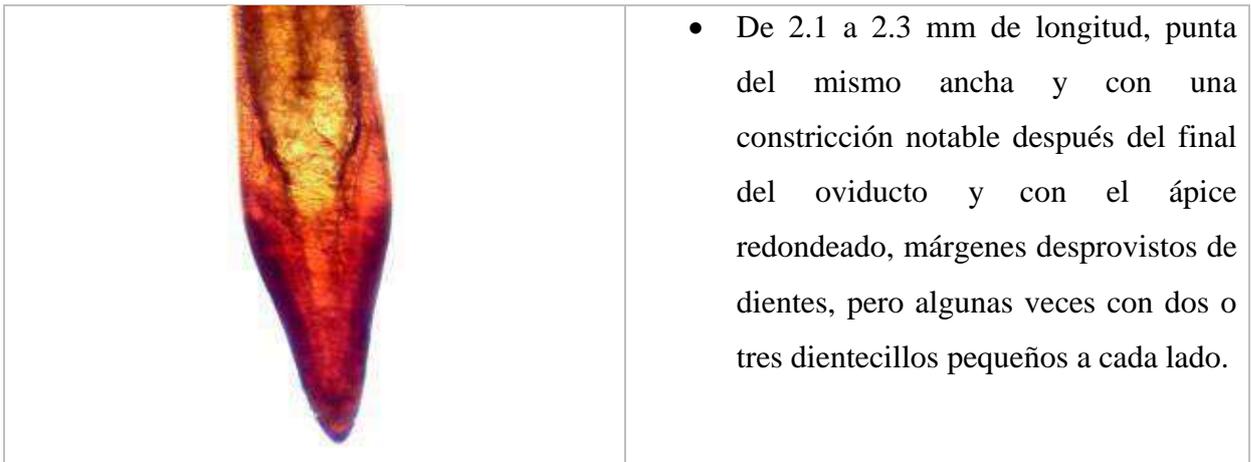
Abdomen	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Con todos los terguitos amarillos.

(Grupo Técnico del Programa Nacional de la Mosca de la Fruta, 2018)

7.3.2.5. Ovipositor o aculeus

De 2.1 a 2.3 mm de longitud, punta del mismo ancha y con una constricción notable después del final del oviducto y con el ápice redondeado, márgenes desprovistos de dientes, pero algunas veces con dos o tres denticillos pequeños a cada lado (Livera, 2014, pág. 14).

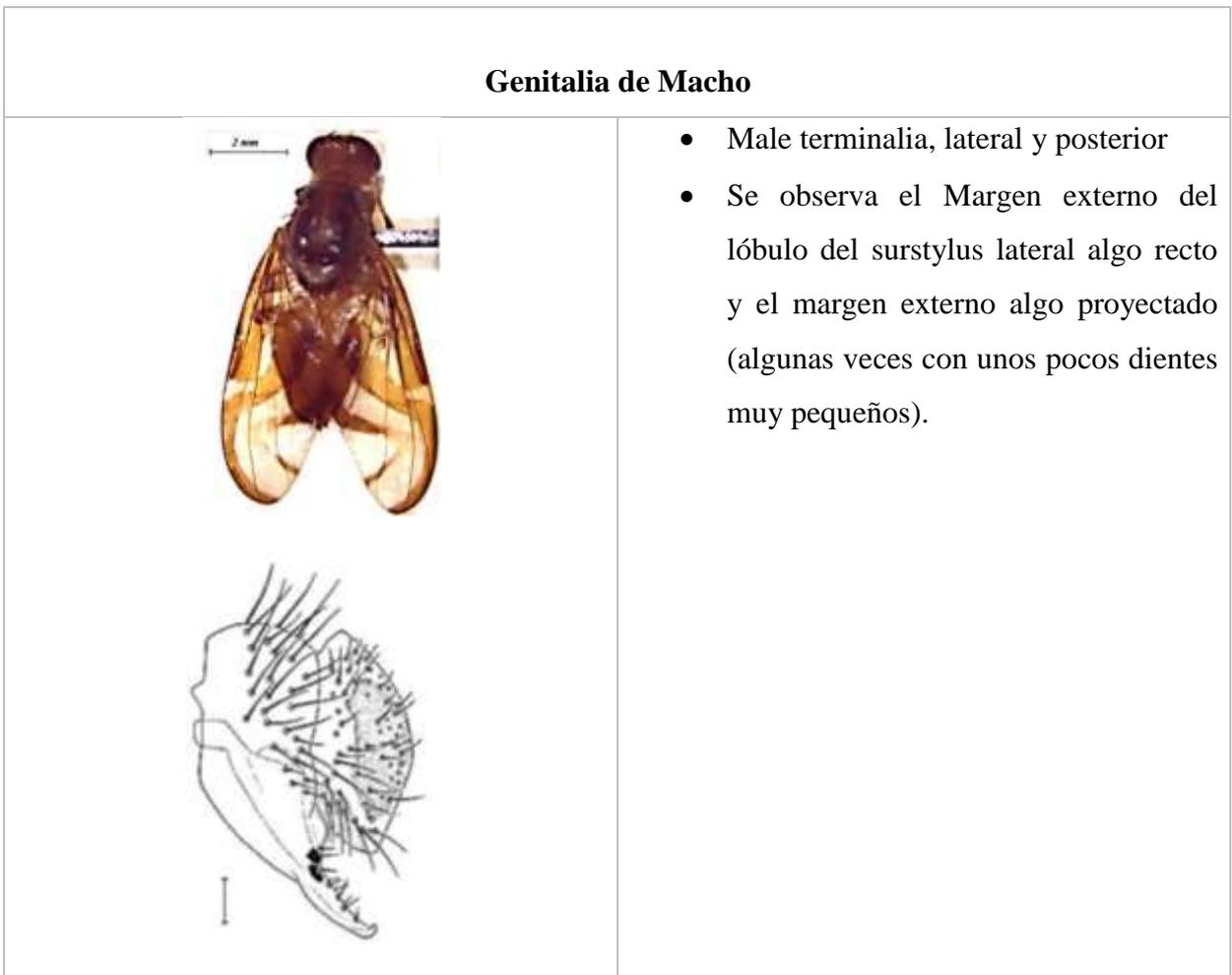
Ovipositor de la hembra

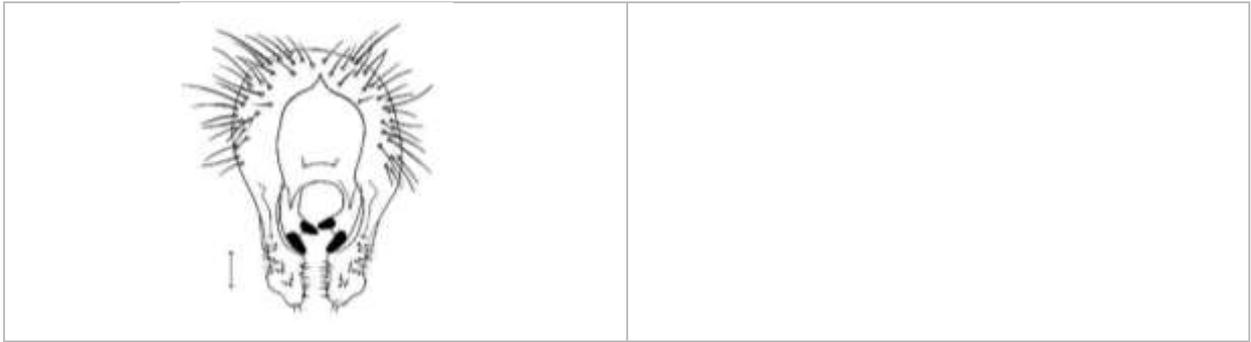


(Grupo Técnico del Programa Nacional de la Mosca de la Fruta, 2018)

7.3.2.6. Genitalia de Macho

Se observa La genitalia del macho de *A. striata* con claspers robustos, en la base constreñidos visiblemente antes de la parte basal y ensanchados ampliamente en la parte media, haciéndose angostas hacia el ápice; dientes en la parte constreñida de color negro; el interno es más grande que el externo; ambos con el ápice redondeado (Marín, 2017, pág. 85).





7.3.3. **CICLO BIOLÓGICO** *Anastrepha striata* (**Schiner**)

Es originaria del Neotrópico. De esta especie se ha investigado e identificado poco, pese a que existe gran incidencia de esta plaga en cultivos del Ecuador. Principalmente afecciones en el cultivo de guayaba (*Psidium guajava*).

El ciclo de vida se desarrolla en tres ambientes: vegetación, el fruto y el suelo. Los adultos habitan en la planta hospedera o plantas vecinas, donde pasan la mayor parte del tiempo. Después de la cópula la hembra deposita los huevos en el interior del fruto, donde las larvas se alimentan de la pulpa, estas pasan por tres instares. Las larvas de tercer instar abandonan los frutos y se entierran en el suelo, donde empupan, los adultos emergen del pupario después de algunos días, reiniciando el ciclo (Patiño, 2002, pág. 11). Las moscas de la fruta tienen un ciclo de vida completo (holometábola), es decir, atraviesan por cinco estados biológicos diferenciables: huevo, larva, pupa, ovoposición y adulto (Instituto Colombiano Agropecuario ICA., 2005, pág. 15) .

La duración del estado larval varía de 13 a 28 días, la duración del estado pupal es de 14 a 23 días. Por otra parte, la duración del estado adulto para los machos varía de 14 a 319 días, para las hembras la longevidad observada es de 13 a 134 días. El periodo de pre-oviposición es de aproximadamente 13 días. Las hembras depositan de 10 a 110 huevos por postura en frutos en fase de maduración. La profundidad de la postura varía de 5.1 a 8.2 mm (Patiño, 2002, pág. 11).

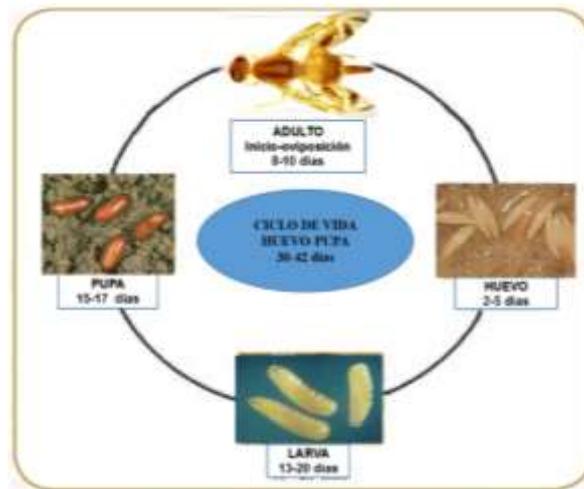


Figura 7. Ciclo biológico de *Anastrepha striata* (Schiner) (Foto; Insuasty, 2007)

7.3.3.1. HUEVO *Anastrepha striata*

Puede diferir en forma y tamaño en las distintas especies, pero por lo general son de color blanco cremoso, de forma alargada y ahusada en los extremos; su tamaño es menor de 2 mm y en algunos casos el corion se encuentra ornamentado (Instituto Colombiano Agropecuario ICA., 2005, pág. 17).



Figura 8. Estadío de huevo en el interior de guayaba (*Psidium guajava*) (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 8. Estadío II de huevo en el interior de guayaba (*Psidium guajava*) (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 9. Estadío III de huevo en el interior de guayaba (*Psidium guajava*) (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 10. Huevos de *Anastrepha striata* (Foto: D. Sandoval)

7.3.3.2. LARVA *Anastrepha striata*

Su longitud varia de 3 a 15 mm. Muestran forma ensanchada en la parte caudal y se

adelgazan gradualmente hacia la cabeza; son de color blanco a blanco amarillento. Su cuerpo está formado por 11 segmentos; tres corresponden a su región torácica y ocho al abdomen, además de la cabeza. La región cefálica presenta espínulas, y en algunos o en todos los segmentos del cuerpo se observan bandas de ellas a su alrededor. La cabeza no se encuentra esclerosada, es pequeña, retráctil y en forma de cono (Instituto Colombiano Agropecuario ICA., 2005, pág. 17).

En su parte anterior las larvas llevan antenas y papilas sensoriales. Las mandíbulas son dos ganchos esclerosados paralelos que se distinguen sin dificultad en la abertura oral y casi completamente cubiertos por labios, los cuales forman una serie de membranas carnosas con la apariencia de abanico, llamadas carinas bucales. Conforme crecen y se alimentan, forman una serie de galerías en la pulpa del fruto que al oxidarse producen la proliferación de bacterias y otros microorganismos que crean zonas necróticas, fibrosas y endurecidas de color café, que muchas veces se confunden con galerías de barrenadores (Instituto Colombiano Agropecuario ICA., 2005, pág. 18).



Figura 11. Estadío larval en el interior de guayaba (*Psidium guajava*) (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 12. Estadío larval II en el interior de guayaba (*Psidium guajava*) (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 13. Estadío de larva *Anastrepha striata* (Schiner) (Foto: Adriana Tulcanaza, 2016)

7.3.3.3.PUPA *Anastrepha striata*

Es una capsula cilíndrica, con 11 segmentos (figura 4), el color varía en las distintas especies, presentando varias tonalidades, combinaciones entre café, rojo y amarillo, su longitud es de 3 a 10 mm. y su diámetro de 1.25 a 3.25 mm (Instituto Colombiano Agropecuario ICA., 2005, pág. 19).



Figura 14. Estadío de pupa *Anastrepha striata* (Schiner) (Foto: Adriana Tulcanaza, 2016)

7.3.3.4. ADULTO *Anastrepha striata*

Tiene el cuerpo amarillo, naranja, café o negro y combinaciones entre estos, se encuentra cubierto de pelos o cerdas, cabeza grande y ancha, recta o inclinada hacia atrás; ojos grandes, de color generalmente verde luminoso o violeta; ocelos y cerdas ocelares presentes o ausentes; antenas de tipo decumbente que forman tres y segmentos, son cortas y presentan aristas, aparato bucal con probóscide corta, carnosa y con labella grande (figura 5) (Instituto Colombiano Agropecuario ICA., 2005, pág. 19).



Figura 15. Estadío adulto *Anastrepha striata* (Schiner) (Foto: Adriana Tulcanaza, 2016)

7.4. TEMPERATURAS EN ECUADOR

Entre las variables o elementos principales del clima están: la temperatura, la precipitación, la humedad relativa, y la heliofanía las variables o elementos principales del clima están: la temperatura, la precipitación, la humedad relativa, y la heliofanía (Farfán, 2018, pág. 35).

La temperatura en la actualidad se encuentra en una variación significativa a causa del calentamiento global provocando que las especies generen condiciones de adaptabilidad para garantizar la perpetuidad de la especie. Como lo menciono Charles Darwin la adaptabilidad de las especies garantiza su supervivencia y la presencia de las mismas en la tierra. Por lo antes mencionado se convierte en la variante principal en el ciclo biológico de *Anastrepha striata* (Schinner). De tal modo que el tiempo fisiológico en el que se desarrolla esta plaga y todos los insectos es dependiente de la temperatura lo cual es la base de la mayoría de los modelos para predecir la aparición de plagas (Bryant, Thomas, & Bale, 2002, págs. 43-55).

7.4.1. *Temperatura*

En la Región Interandina la temperatura está vinculada estrechamente con la altura. Entre los 1 500 y 3 000 metros los valores medios varían entre los 10 °C y 16 °C con máximas que pueden superar los 25 °C y mínimas que se aproximan al cero, en verano (especialmente en el mes de agosto). En la región Oriental, zona Litoral e Islas Galápagos, la media anual se establece entre los 24 °C y 26 °C, con extremos que raramente sobrepasan los 36 °C o bajan a menos de los 14 °C (Farfán, 2018). Por ejemplo, Guayaquil es una ciudad caliente y húmeda con temperaturas que sobrepasan los 30 °C de diciembre a mayo, coincidiendo con el invierno (Schwerdtfeger, 1976). Humedad relativa (hr), los porcentajes cercanos al 100% de humedad están ubicados en la Amazonia durante todo el año y en la costa en periodo invernal. En la región andina tiende a situarse en un 80% en periodo invernal y abajar a hasta 10% en el verano (Farfán, 2018, pág. 37).

7.4.2. *Climas*

El principal obstáculo que se encuentra al estudiar el clima en el Ecuador es la escasez de registros a largo plazo y, particularmente, la falta completa de registros de áreas remotas, escasamente pobladas. Solo algunos lugares del país tienen registros meteorológicos de 50 años o más, principalmente la mayoría de las ciudades grandes como Quito, Guayaquil y Cuenca (Neill & Jorgensen, 2009). La convergencia de los factores con los elementos del clima, generan diversos climas en el Ecuador:

7.4.2.1. Clima de la Costa

Esta región posee un clima tropical o ecuatorial, cuya temperatura media anual varía entre 22 y 26 °C. (Neill & Jorgensen, 2009). La primera se extiende desde el puerto de Manta hasta la Isla Puná y desde el perfil costanero hasta la cordillera Costanera. Sus tierras son secas y áridas. Su temperatura ambiental oscila entre 23 °C y 26 °C, la segunda comprende los territorios de la costa interna hasta los declives de la cordillera Occidental; por estar alejada del mar, su clima es extremadamente caluroso con una temperatura de 26 °C (Farfán, 2018).

7.4.2.2. Clima de la Sierra

El clima de la Sierra es muy variado, debido a la presencia de la cordillera de los Andes y a los vientos que soplan por los valles y llanuras. En esta región se localizan los siguientes climas, conocidos como pisos o escalones climáticos: tropical andino, subtropical andino, templado, frío y glacial (Neill & Jorgensen, 2009).

7.4.2.3. Clima tropical andino

La temperatura varía entre las 20 y 25 °C. Las lluvias son escasas y la atmósfera seca. Comprende todas las tierras bajas de la Sierra hasta una altura de 1 500 m. A este piso climático pertenecen los valles del Catamayo, Macará, Puyango, Chota, Guayllabamba y Yunguilla.

7.4.2.4. Clima subtropical andino

Va desde los 1 500 hasta los 2 500 m, con una temperatura de 20 °C. A este piso corresponden los valles de Ibarra, Los Chillos, Paute y Loja. Lluvias abundantes en invierno y poco frecuentes en verano caracterizan a este piso.

7.4.2.5. Clima templado

Con una temperatura de 17 °C, se sitúa en los lugares que van desde los 2 500 hasta

los 3 500 m. Se caracteriza este eslabón climático por tener lluvias abundantes, granizadas frecuentes, ambiente nublado y por ser el más poblado. Aquí se asientan algunas ciudades, como Tulcán, Latacunga, Riobamba y otras (Farfán, 2018, pág. 39).

7.4.2.6. Clima frío

Comprende todos aquellos lugares que van desde los 3 500 hasta las 5650 m. Su temperatura varía entre 1 °C y 10 °C. Se dan torrenciales aguaceros, neblinas espesas y lloviznas casi constantes. Este clima se destaca especialmente en los nudos y páramos, como en El Ángel, Mojanda-Cajas, Chasqui, Llanganates y Buerán (Farfán, 2018, pág. 39).

Excepto algunos valles especialmente abrigados, la meseta andina a causa del relieve, goza de temperaturas primaverales durante todos los meses del año (Quito 13,50 °C de temperatura media anual; Ibarra, más al norte, 15 °C; Riobamba en la zona central 13,5 °C; Cuenca, en el sur, 14,2 °C) (Neill & Jorgensen, 2009).

7.4.2.7. Clima de la Región Amazónica

Es igual al de la costa interna, es decir, cálido-ardiente-húmedo. La temperatura varía entre 22 °C y 26 °C; es la región más húmeda del país. Es un área sujeta a abundante precipitación, densamente nublada (Farfán, 2018, pág. 40).

7.4.2.8. Clima de la Región Insular

Las Galápagos, al igual que la Sierra, (Neill & Jorgensen, 2009), dispone de varios pisos climáticos tales como:

Desértico, caracterizado por una sequía extrema y una temperatura de 21 °C. Corresponde a las franjas que se extienden al nivel del mar.

Tropical, parecido al anterior, se extiende de 0 m a 250 m de altitud.

Templado, va de los 250 m a los 450 m y tiene una temperatura de 17 °C.

Frío, con temperaturas interiores a los 14 °C, se extiende sobre los 450 m. (Farfán, 2018).

7.5. Tablas de vida

7.6. Programa informático de Modelado de Ciclos de Vida de Insectos (ILCYM), desarrollado por el Centro internacional de la papa (CIP)

El estudio de la ecología de las poblaciones de insectos a menudo se basa en estudios de tablas de vida. Una tabla de vida se realiza siguiendo una población de $n = x$ individuos

desde su nacimiento hasta el nacimiento de toda la progenie de estos individuos. Eventos como la muerte o la reproducción se controlan en intervalos de tiempo iguales (horas, días, años, etc., según el organismo en estudio). Esta metodología se utiliza para poblaciones de muchos organismos, incluidos humanos y otras poblaciones animales, para describir la vida (Tonnang, y otros, 2013, págs. 14-15). El análisis de la tabla de vida se emplea ampliamente en el estudio de poblaciones; sin embargo, dado que el ciclo de vida es más complicado en los insectos (debido a las diferentes etapas de la vida inmadura) que en otros animales (Tonnang, y otros, 2013, pág. 15).

Para construir una tabla de vida para una cohorte de insectos (es decir, un grupo de individuos de la misma edad), el experimento generalmente comienza con "huevos" que fueron puestos todos dentro del mismo período de tiempo; pe dentro de las últimas 12 o 24 horas. El número de huevos utilizados debe ser al menos $n = 50$ porque durante cada etapa de la vida hay una cierta proporción de los insectos que podrían morir y, por lo tanto, se reducirá el número de individuos que entran en cada etapa posterior de la vida. Entonces, el número de individuos observados podría ser insuficiente para las últimas etapas de la vida o el número de hembras podría ser insuficiente para evaluar una buena fecundidad. Sería recomendable tener al menos 30 hembras supervivientes en el experimento para evaluar la fecundidad. El análisis de estos datos incluirá graficas que tengan en cuenta las diferencias en el número de individuos que ingresaron a una determinada etapa de la vida a una temperatura determinada (Tonnang, y otros, 2013, pág. 16).

7.7.Registros de datos para "Tablas de vida completas"

Los datos de cada tabla de vida se pueden organizar en una hoja de cálculo ordinaria. La etapa de vida de cada individuo de la cohorte se traza en una columna (es decir, número de columnas = n). El estado de cada individuo se anota en filas para cada tiempo de evaluación (generalmente un día) hasta que fallece el último individuo de la cohorte. Se da un ejemplo en la tabla a continuación (además de ello se adjunta tablas de la investigación en Anexos). Para cada individuo que sobrevive a la etapa de desarrollo, que en el ejemplo se da "huevo", "larva" o "pupa", se registra para cada tiempo de evaluación (indicado en la hoja de cálculo como "E" = huevo, "L" = larva y "P" = pupa). El intervalo de evaluación es generalmente de un día; sin embargo, el tiempo de evaluación puede cambiar; por ejemplo 12 h, 8 h, etc.; sin

embargo, el intervalo debe ser constante durante todo el experimento y siempre igual en todas las tablas de vida construidas a diferentes temperaturas constantes que entran en el análisis para desarrollar el modelo fenológico. Las letras para indicar cada etapa de la vida se pueden elegir libremente. Los no supervivientes se marcan siempre como "muertos". La aparición de machos adultos se registrará como "M" (Tonnang, y otros, 2013, pág. 17).

Ilustración1.- Registro de datos de la tabla de vida en una hoja de cálculo Exel.

FECHAS	DIAS	A	B	C	O	AH	AO	AU	AY
31/1/2020	1	E	E	E	E	E	E	E	E
4/2/2020	5	E	E	L	E	L	L	L	E
5/2/2020	6	L	L	L	L	L	L	L	L
6/2/2020	7	L	L	L	L	L	L	L	L
7/2/2020	8	L	L	L	L	L	L	L	L
25/2/2020	26	L	L	L	L	L	L	L	L
26/2/2020	27	L	L	L	L	L	L	L	L
27/2/2020	28	P	P	P	L	L	L	L	L
28/2/2020	29	P	P	P	P	L	L	L	L
22/3/2020	52	P	P	P	P	P	P	P	P
23/3/2020	53	8	M	M	P	P	P	P	P
24/3/2020	54	5	M	M	M	P	P	P	P
25/3/2020	55	6	M	M	M	P	P	P	P
30/3/2020	60	0	M	M	M	8	M	P	P
11/4/2020	72	0	M	M	DEAD	0	DEAD	M	M
12/4/2020	73	0	M	M	DEAD	0	DEAD	M	M
13/4/2020	74	0	M	M	DEAD	0	DEAD	M	M
14/4/2020	75	0	M	M	DEAD	0	DEAD	DEAD	M
15/4/2020	76	0	M	M	DEAD	0	DEAD	DEAD	M
16/4/2020	77	0	M	M	DEAD	0	DEAD	DEAD	M
17/4/2020	78	0	M	M	DEAD	0	DEAD	DEAD	M
18/4/2020	79	0	M	M	DEAD	0	DEAD	DEAD	M
19/4/2020	80	0	M	DEAD	DEAD	0	DEAD	DEAD	M
20/4/2020	81	0	M	DEAD	DEAD	0	DEAD	DEAD	M
21/4/2020	82	0	M	DEAD	DEAD	0	DEAD	DEAD	M
22/4/2020	83	0	M	DEAD	DEAD	0	DEAD	DEAD	M
23/4/2020	84	0	M	DEAD	DEAD	0	DEAD	DEAD	DEAD
24/4/2020	85	0	M	DEAD	DEAD	0	DEAD	DEAD	DEAD
25/4/2020	86	0	M	DEAD	DEAD	0	DEAD	DEAD	DEAD
26/4/2020	87	0	M	DEAD	DEAD	0	DEAD	DEAD	DEAD
27/4/2020	88	0	M	DEAD	DEAD	0	DEAD	DEAD	DEAD
28/4/2020	89	0	M	DEAD	DEAD	0	DEAD	DEAD	DEAD

29/4/2020	90	DEAD	M	DEAD	DEAD	0	DEAD	DEAD	DEAD
16/5/2020	107	DEAD							
17/5/2020	108	DEAD							

Figura 4. Ejemplo de registro de datos de la tabla de vida en una hoja de cálculo. Cada columna representa a un individuo y su estado (etapa de vida) se registra en un intervalo de tiempo constante (generalmente un día) hasta su muerte. Las diferentes etapas de desarrollo de la especie se registran utilizando letras específicas de cada etapa. Los machos adultos están marcados como "M" y para las hembras supervivientes se registra el número de huevos puestos por intervalo de evaluación (Tonnang, y otros, 2013).

8. METODOLOGÍA

La investigación utilizó el método descriptivo, en el cual se observó el ciclo biológico de *Anastrepha striata* en dos temperaturas bajo condiciones controladas. En la facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi laboratorio de entomología. Por otra parte, se utilizaron las claves alfabéticas del programa informático de Modelado de Ciclos de Vida de Insectos (ILCYM), desarrollado por el Centro internacional de la papa (CIP) diseñadas para el modelamiento de los estadios biológicos de especies. Usando una matriz u hoja de cálculo (Excel) en la que se describe cada estadio en donde E = Huevo, L = Larva, M = Macho, 0 = Hembra, 1234.... = número de ovoposiciones que realiza las hembras, DEAD = Muerte. Toda esta información nos permitió crear un modelamiento en función de la variación de la temperatura y el tiempo en cada estadio biológico de *Anastrepha striata*

9. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

9.1. Reconocimiento del lugar

- Inicio con el reconocimiento del lugar para una posterior implementación de la investigación, en el laboratorio de entomología, ubicado en el Campus Salache (CEYPSA), de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

9.2. Preparación del laboratorio

- La preparación del laboratorio inicio con la selección del área para una posterior implementación de la investigación tomando en cuenta factores primordiales como luminosidad y humedad. Posterior a ellos se realizó la limpieza y desinfección del

laboratorio. Por lo tanto, también se desarrolló la limpieza y desinfección de las peceras y equipos los cuales tendrían un contacto directo con las muestras evaluar, esto garantizara que la investigación tenga éxito.

9.3. **Recolección de *Anastrepha striata* (Schiner) en el cultivo de Guayaba (*Psidium guajava*).**

- Las frutas fueron recolectadas en la Provincia de Cotopaxi, Cantón la Mana ya que esta localidad presenta un alto porcentaje de producción de guayaba y, por ende, más problemas fitosanitarios en su producción siendo su principal problema la mosca de la fruta *Anastrepha striata* (Schiner), las frutas seleccionas y recolectadas, fueron las que se encontraban en el piso y en un estado maduración avanzado, entrado a un estado de pudrición. Ya que la mosca de la fruta busca estos hospederos para realizar sus procesos de ovoposición. Garantizando alimentación, temperatura, humedad a sus crías.
- El tipo de muestreo fue en función de reconocer el hospedero con mayores problemas sanitarios a causa de (*Anastrepha striata*) (Schiner) en la zona de estudio. Estableciendo a (*Psidium guajava*) como principal hospedero.
- Se utilizo la recolección al azar, teniendo en cuenta que solo fue de un cultivo para evitar alteraciones, las frutas fueron almacenadas y transportadas en Tapers o cajas plásticas cerradas para evitar la contaminación y debidamente rotuladas con los datos de la colección, por último, llevadas al laboratorio de entomología de la carrera de Ingeniería Agronómica.

9.4. **Implementación de la investigación**

- Las muestras fueron sometidos a normas de higiene para evitar contaminación del mismo. Iniciamos con un lavado con agua destilada posterior a ello las muestras fueron sumergidas en una solución al 0.4% de Hipoclorito de Sodio, por un minuto. Para evitar la proliferación de hongos y bacterias que aceleren el deterioro de las frutas.
- La implementación se lo realizo en el laboratorio de entomología del Campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se utilizaron 5 peceras las cuales contenían turba, una libra por pecera se colocaron 4 frutas afectadas por la plaga (Guayaba (*Psidium guajava*)), además de esto se usó dos calefactores para obtener la

temperatura establecida en nuestra investigación (20 – 25 °C), luminosidad artificial (Focos Led). Por cada temperatura. Posterior a ello, se sometió a identificación usando claves morfológicas se identificó macho y hembra, colocando un macho y una hembra por pecera para un posterior apareamiento y observación cada ciclo biológico de *Anastrepha Striata* en todos sus estadios con relación a tiempo y temperatura.

9.5. Ubicación de las muestras

- Se colocó dos frutas libres de contaminación por patógenos de Guayaba (*Psidium guajava*), con el objetivo que la hembra realice su proceso de ovoposición. Garantizando la propagación de la especie y poder observar todos los ciclos biológicos de (*Anastrepha Striata*).

9.6. Alimentación de las moscas

- Se utilizó la mezcla de melaza con agua (3 ml de melaza y 9 ml de agua). La alimentación fue durante todos los días que duró la investigación y en la hora establecida (10 a.m.).

9.7. Control de temperatura

- El control de la temperatura fue constante para mantener y evitar que esta varié de la establecida en la investigación 20 – 25 °C. Esto solo se lograría revisándola durante todos los días de la investigación.

9.8. Recolección de datos

- Los datos de la investigación fueron tomados todos los días posterior a la implantación. Teniendo en cuenta que los datos debían ser constante se estableció una hora para la recolección que fue 10 a.m. Todos los días, hasta finalizar la investigación. Por lo tanto, los datos tendrían una validez científica.

10. RESULTADOS

10.1. EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE EL DESARROLLO

DE *Anastrepha striata*

10.1.1. Efecto de la temperatura a 20 °C sobre *Anastrepha striata*

10.1.1.1. Días de vida en estadio de huevo

Ilustración 2.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio de huevo *Anastrepha striata*, a 20 °C, en Salache Cotopaxi 2020.

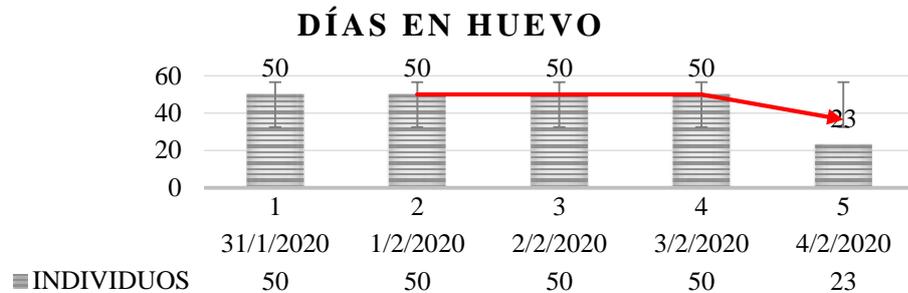


Figura 1. Demuestra la tendencia que tiene *Anastrepha striata* a una temperatura de 20°C, en su estadio de huevo produciéndose un proceso de metamorfosis gradual, iniciando con proceso lineal en sus tres primeros días, posterior a ello un declinamiento. Al día 6 con fecha 4/2/2020 pasan los últimos especímenes al siguiente estadio.

10.1.1.2. Días de vida en estadio de larva

Ilustración 3.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio de larva *Anastrepha striata*, a 20 °C, en Salache – Cotopaxi 2020.

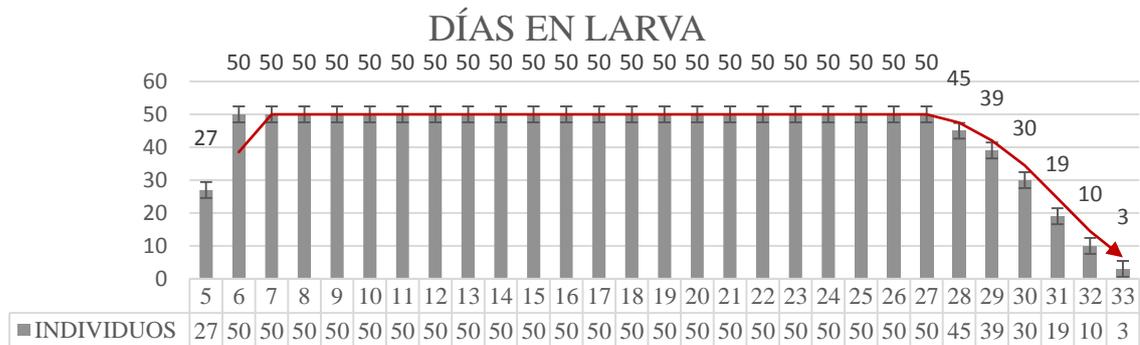


Figura 2. Demuestra la tendencia que tiene *Anastrepha striata* a una temperatura de 20 °C, en su estadio de larva produciéndose un proceso de metamorfosis gradual, iniciando con una tendencia de ascenso seguido de un proceso lineal en sus veinte dos primeros días, posterior a ello una desescalada. Al día 33 con fecha 2/3/2020 pasan los últimos especímenes al siguiente estadio.

10.1.1.3. Días de vida estadio de pupa

Ilustración 4.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio de larva *Anastrepha striata*.

4/4/2020	65	13	AG	10	2	6	5	3	5	1		18
5/4/2020	66	14	AH	7	7	9	8	5	6	1		23
6/4/2020	67	15	AJ	7	9	8	5	9	8	5		16
7/4/2020	68	16	AM	8	7	6	7	4	1			8
		17	AP	9	6	7	5	7	2	1	1	38
		18	AR	7	9	6	4	5	3			34
		19	AT	7	8	9	5	7	3	3	1	43
		20	AV	9	6	6	5	3	1	1		31
		21	AX	9	8	7	3	1				28
Total de												
Ovoposiciones 713												

En la presente tabla se demuestra que existían 21 hembras a una temperatura de 20 °C, las cuales están identificadas con nomenclaturas alfabéticas un ejemplo es “A” que realizó 37 ovoposiciones, a comparación de “AX” que realizó 28 ovoposiciones, para obtener un total de 713 ovoposiciones de todas las hembras evaluadas. Por otro lado, cabe mencionar que a menor temperatura su retraso de maduración ovárica es menor, para alcanzar la madures biológica.

10.1.1.5. Número de especímenes por género

Tabla 2.- Número de machos y hembras *Anastrepha striata*, a 20 °C, en la investigación en Salache – Cotopaxi 2020

GÉNERO	NÚMERO
HEMBRAS	21
MACHOS	29

La presente tabla explica la cantidad de especímenes por género de *Anastrepha striata*, machos (29) y hembras (21) a una temperatura de 20 °C.

Ilustración 5.- Tendencia de clasificación por género *Anastrepha striata*, a 20 °C, en Salache-Cotopaxi 2020.

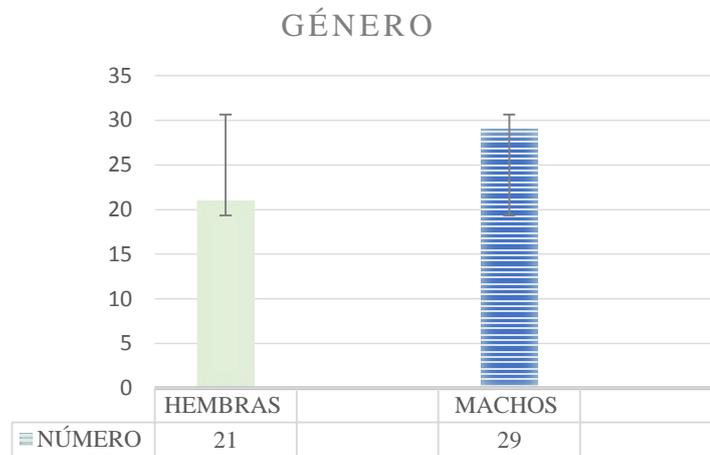


Figura 4. Demuestra la cantidad de machos y hembras de *Anastrepha striata* en la investigación a una temperatura de 20 °C.

10.1.1.6. } Días de vida hembras

Ilustración 6.- Tendencia de vida de hembras *Anastrepha striata*, a 20 °C, desde el periodo de ovoposición hasta su muerte, Salache – Cotopaxi 2020.

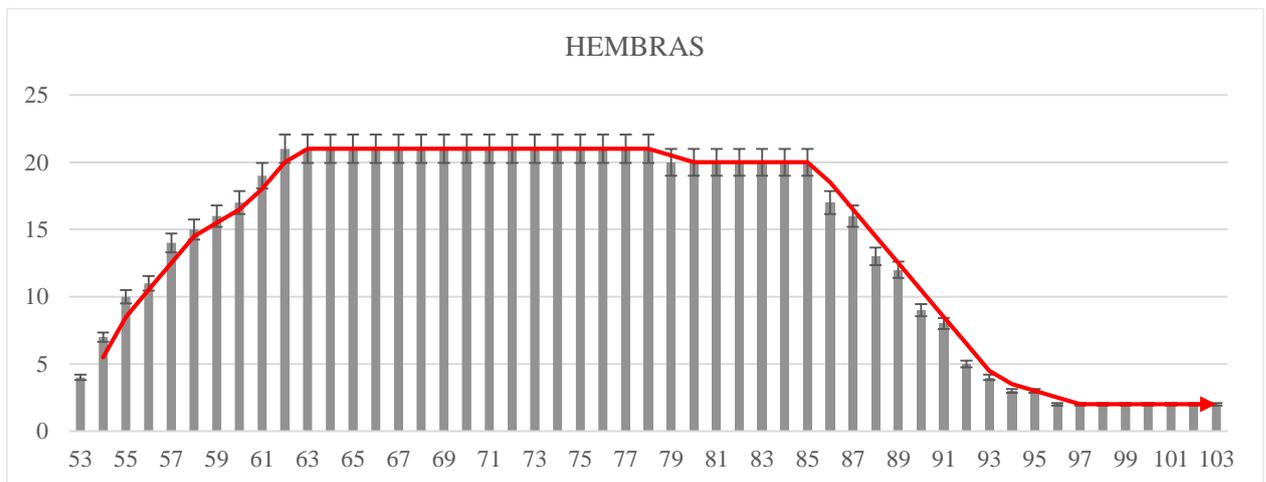
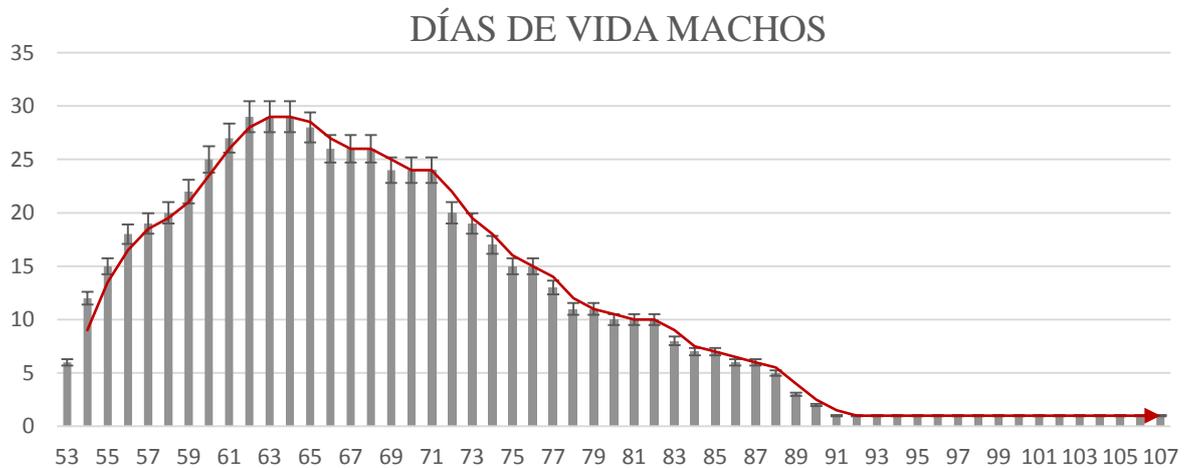


Figura 5. Demuestra la tendencia que tiene *Anastrepha striata* a una temperatura de 20°C, en relación al género hembra produciéndose un proceso desarrollo gradual, iniciando con un ascenso seguido de un proceso lineal en sus veinte tres primeros días, posterior a ello un descenso. Al día 103 con fecha 15/5/2020. Muriendo la última hembra.

10.1.1.7. Días de vida machos

Ilustración 7.- Tendencia de vida de machos *Anastrepha striata*. A 20°C, hasta su muerte, Salache –



Cotopaxi 2020.

Figura 6. Demuestra la tendencia que tiene *Anastrepha striata* a una temperatura de 20°C, en relación al género macho produciéndose un proceso desarrollo gradual, iniciando con un ascenso seguido de un proceso lineal que duro 3 días, posterior a ello un descenso. Al día 107 con fecha 16/5/2020. Muriendo el ultimo macho.

10.1.1.8. Días de vida adultos

Ilustración 8.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio adulto *Anastrepha striata*. a 20 °C, en Salache – Cotopaxi 2020.

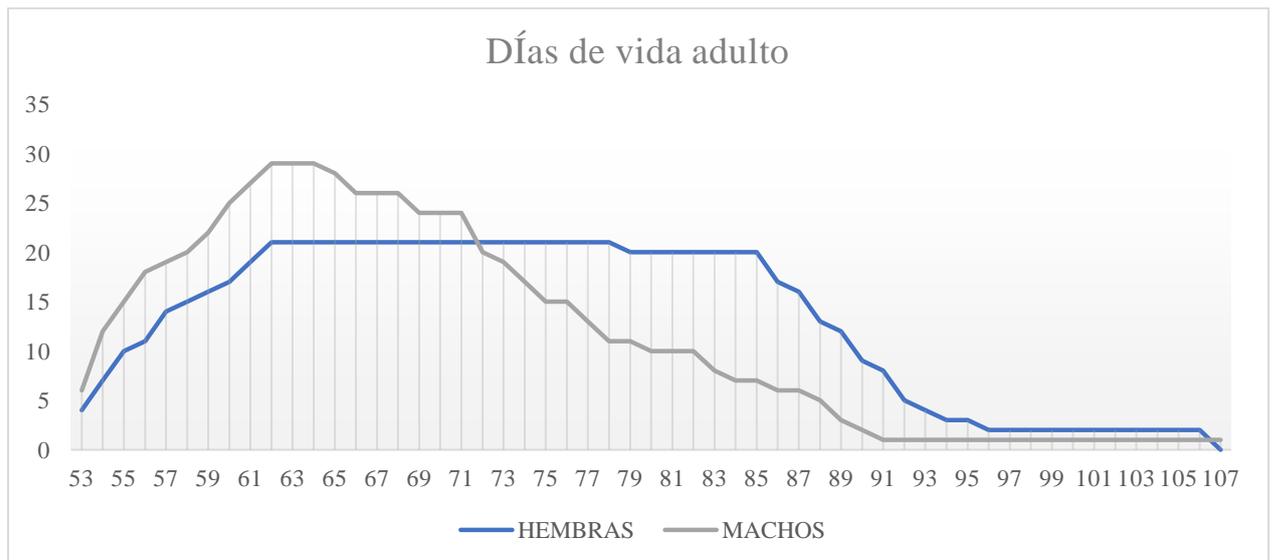


Figura 6. Demuestra la tendencia que tiene *Anastrepha striata* a una temperatura de 20 °C, en su estadio de adulto produciéndose un proceso de desarrollo biológico gradual,

iniciando con un ascenso acelerado por alcanzar la madurez biológica del género macho a diferencia de las hembras que tuvieron un proceso lineal en sus veinticuatro días posterior a su acenso a la madures biológica, posterior a ello un declinamiento. Al día 107 con fecha 16/5/2020 muere el últimos macho. Por otro lado, la última hembra muere el día 106.

10.1.2. Efecto de la temperatura a 25 °C sobre *Anastrepha striata*

10.1.2.1. Días de vida en estadio de huevo

Ilustración 9.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio de huevo *Anastrepha striata*. a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020.



Figura 7. Demuestra la tendencia que tiene *Anastrepha striata* a una temperatura de 25°C, en su estadio de huevo produciéndose un proceso de metamorfosis gradual, iniciando con proceso lineal en sus cuatro primeros días, posterior a ello un declina miento. Al día 5 con fecha 12/3/2020 pasan 28 especímenes al siguiente estadio.

10.1.2.2. Días de vida en estadio de pupa

Ilustración 10.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio de larva *Anastrepha striata*. a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020.

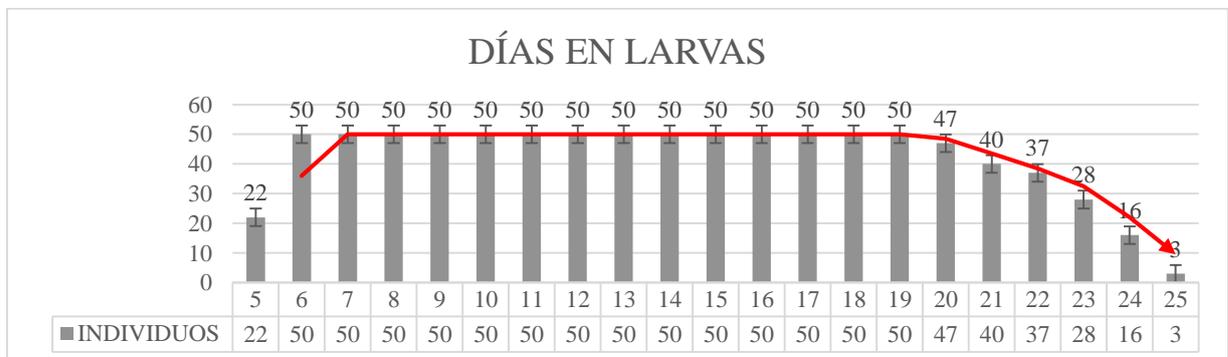


Figura 8. Demuestra la tendencia que tiene *Anastrepha striata* a una temperatura de 20°C, en su estadio de larva produciéndose un proceso de metamorfosis gradual, iniciando

con un ascenso seguido de un proceso lineal en sus catorce primeros días, posterior a ello un descenso. Al día 25 con fecha 3/4/2020 pasan los últimos especímenes al siguiente estadio.

10.1.2.3. Días de vida en estadio de pupa

Ilustración 11.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio de larva de *Anastrepha striata*. a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020.

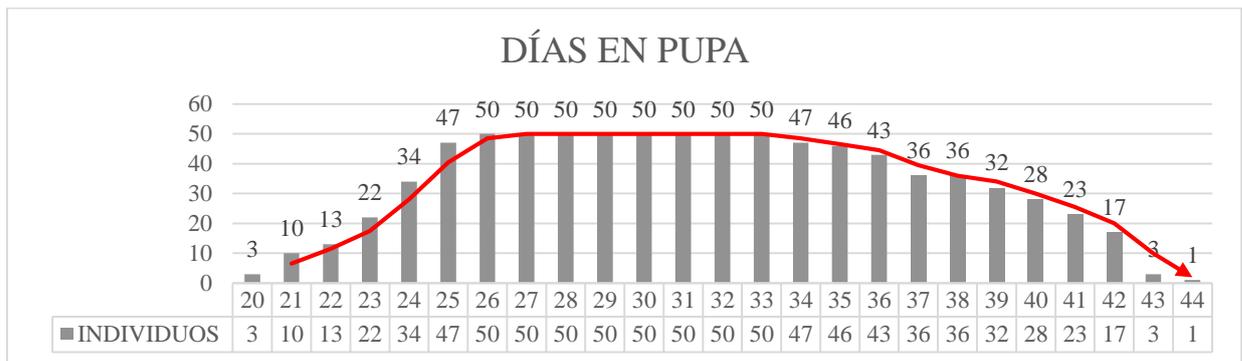


Figura 9. Demuestra la tendencia que tiene *Anastrepha striata* a una temperatura de 25°C, en su estadio de pupa produciéndose un proceso de metamorfosis gradual, iniciando con un ascenso progresivo seguido de un proceso lineal en sus ocho primeros días, posterior a ello un descenso. Al día 44 con fecha 22/4/2020 pasan los últimos especímenes al siguiente estadio.

10.1.2.4. Estadio de ovoposiciones

Tabla 3.- Total, de ovoposiciones *Anastrepha striata*, de cada hembra presente en la investigación a 25 °C, en Salache . Cotopaxi 2020. Con su respectiva serie y número de ovoposición.

FECHAS	DÍAS	NÚMERO DE HEMBRAS											
		1	B	7	3	4	3	2	10	3	2		
10/4/2020	34	2	C	11	2	4	5	4	2	1	6		34
11/4/2020	35	3	F	2	11	2	4	5	3	5			32
12/4/2020	36	4	I	12	8	5	4	9	2	6	7		53
13/4/2020	37	5	K	15	2	7	4	3	1	2			34
14/4/2020	38	6	N	12	6	4	3	8	4	2			48
15/4/2020	39	7	O	11	7	3	8	5	4	8	1		47
16/4/2020	40	8	S	13	5	3	2	3	6	1	1		34

17/4/2020	41	9	V	7	2	6	0	2	7	5	2	6	37
18/4/2020	42	10	Y	11	2	7	3	5	1	1			30
19/4/2020	43	11	Z	10	0	0	7	4	3	2	9		35
20/4/2020	44	12	AD	2	7	4	6	6	2	1	1		29
21/4/2020	45	13	AF	2	6	3	9	11	3	5			39
22/4/2020	46	14	AH	13	5	9	2	1	4	7	6		47
23/4/2020	47	15	AI	7	6	9	16	7	4	1	1		51
24/4/2020	48	16	AL	11	2	6	5	3	5	1			33
25/4/2020	49	17	AN	17	3	8	7	5	8				54
26/4/2020	50	18	AP	15	7	4	9	2					37
		19	AQ	10	8	3	6	5	7				39
		20	AR	7	2	6	4	2	1	1	5		28
		21	AT	6	7	9	7	5	2	8	5		49
		22	AW	9	6	6	5	4	2	1			33
		23	AX	7	7	20	8	6	1				49
												Total de	
												ovoposiciones	838

En la presente tabla se demuestra que existían 23 hembras una temperatura de 25°C, las cuales están identificadas con nomenclaturas alfabéticas un ejemplo es “B” que realizo 34 ovoposiciones, a comparación de “AX” que realizo 49 ovoposiciones, para obtener un total de 838 ovoposiciones de en todas las hembras evaluadas. Por otro lado, cabe mencionar que a mayor temperatura su maduración ovárica es más rápida, para alcanzar la madures biológica.

10.1.2.5. Número de especímenes por género

Tabla 4.- Número de machos y hembras de *Anastrepha striata*, a 25° C, en la investigación en Salache – Cotopaxi 2020

GÉNERO	NÚMERO
HEMBRAS	23
MACHOS	27

La presente tabla determina la cantidad de especímenes por género de *Anastrepha striata*, machos (27) y hembras (23) presentes en la investigación, a una temperatura de 25°C. Ilustración 12 Tendencia de clasificación por género de *Anastrepha striata*. A 25° C, en Salache-Cotopaxi 2020.

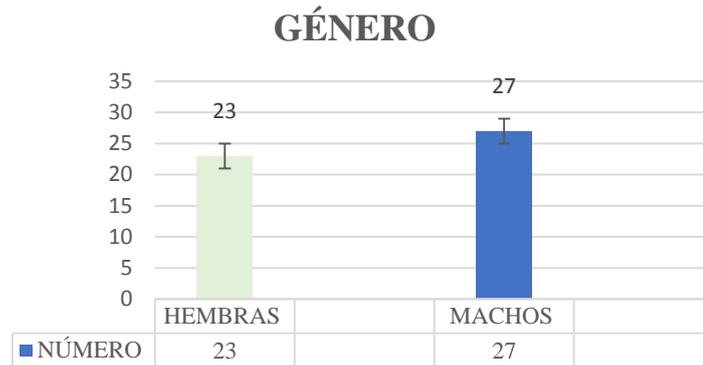


Figura 10. La presente gráfica explica la cantidad de especímenes por género de *Anastrepha striata*, machos (27) y hembras (23) a una temperatura de 20 °C.

10.1.2.6. Estadio adulto género hembra

Ilustración 13.- Tendencia de vida de hembras *Anastrepha striata*. A 25° C, desde el periodo de ovoposición hasta su muerte, Salache – Cotopaxi 2020.

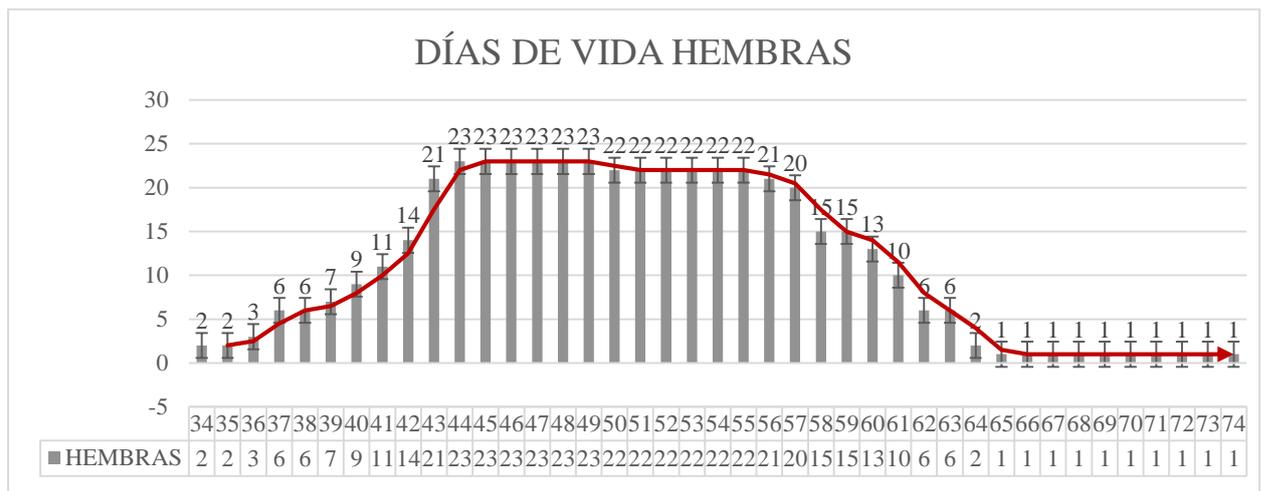


Figura 11. Demuestra la tendencia que tiene *Anastrepha striata* a una temperatura de 25°C, en relación al género hembra produciéndose un proceso desarrollo gradual, iniciando con un ascenso lento seguido de un proceso lineal hasta alcanzar su madurez biológica a los 12 días, posterior a ello un descenso. Al día 74 con fecha 20/5/2020. Muriendo la última

hembra.

10.1.2.7. Estadio adulto genero macho

Ilustración 14.- Tendencia de vida de machos *Anastrepha striata*. A 25 °C, hasta su muerte Salache – Cotopaxi 2020.



Figura 12. Demuestra la tendencia que tiene *Anastrepha striata* a una temperatura de 25°C, en relación al género macho produciéndose un proceso biológico gradual, iniciando con un ascenso acelerado por alcanzar su madurez biológica seguido de un proceso lineal durante seis días, posterior a ello un declina miento. Al día 73 con fecha 19/5/2020. Muriendo el ultimo macho.

Ilustración 15.- Tiempo que tardaron los especímenes evaluados en estadio adulto *Anastrepha striata*, a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020.

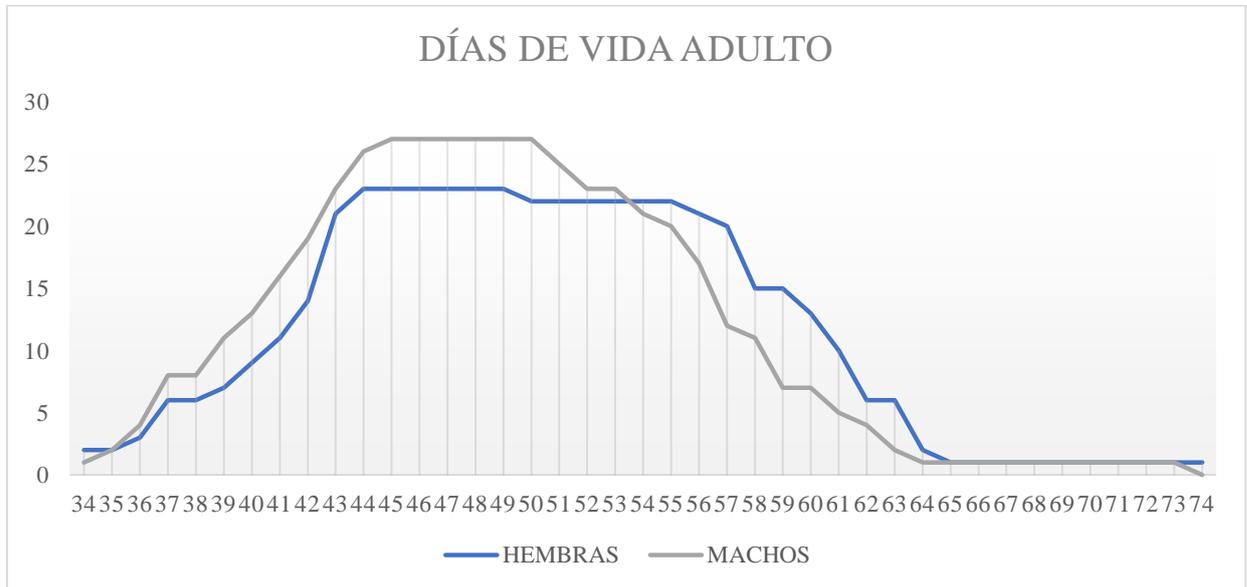


Figura 13. Demuestra la tendencia que tiene *Anastrepha striata* a una temperatura de 25 °C, en su estadio de adulto produciéndose un proceso de desarrollo biológico gradual, iniciando con un ascenso acelerado por alcanzar la madurez biológica del género macho a diferencia de las hembras que tuvieron un proceso lineal en sus doce días posterior a su ascenso a la madures biológica, posterior a ello un declinamiento. Al día 73 con fecha 19/5/2020 muere el últimos macho. Por otro lado, la última hembra muere el día 74.

11. DISCUSIÓN

11.1. Estadio de huevo

Tabla 5.- Resultados del estadio de huevo, con la variación de la temperatura ligada a los días de metamorfosis en *Anastrepha striata*, Salache – Cotopaxi 2020.

Especie	Estadio	Temperatura	Humedad	Tiempo de vida	Intervalo	Tiempo de metamorfosis
<i>(Anastrepha striata)</i>	Huevo	20° C	65%	1 a 5 días	3 a 5 días	2 días
	Huevo	25° C	74%	1 a 5 días	4 a 5 días	1 día

La presente tabla refleja la variación de la temperatura en el ciclo biológico de *Anastrepha striata*, la primera temperatura en evaluación fue la de 20° C, junto a una humedad relativa del 65%, manteniéndose estos valores durante toda la investigación. Llegado a establecer que el tiempo en estadio de huevo va desde 3 hasta 5 días. Por otro lado, la segunda temperatura fue 25° C, junto a una humedad relativa de 74% estableciendo un periodo que va desde 4 a 5 días. Determinando que a menor temperatura se generan un instinto de supervivencia o perpetuidad de la especie, produciendo que los huevos pasen más pronto a estadio larval en busca de temperaturas más cálidas que estén cercanas a 29° C. como lo menciona (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010) Los huevos necesitan de alta humedad y temperatura adecuada para su eclosión tardándose de 2 a 7 días en incubación para que las larvas salgan del corión. El intervalo entre las dos temperaturas fue de 1 día y manteniendo una constante de 5 días al pasar todos los individuos al siguiente estadio.

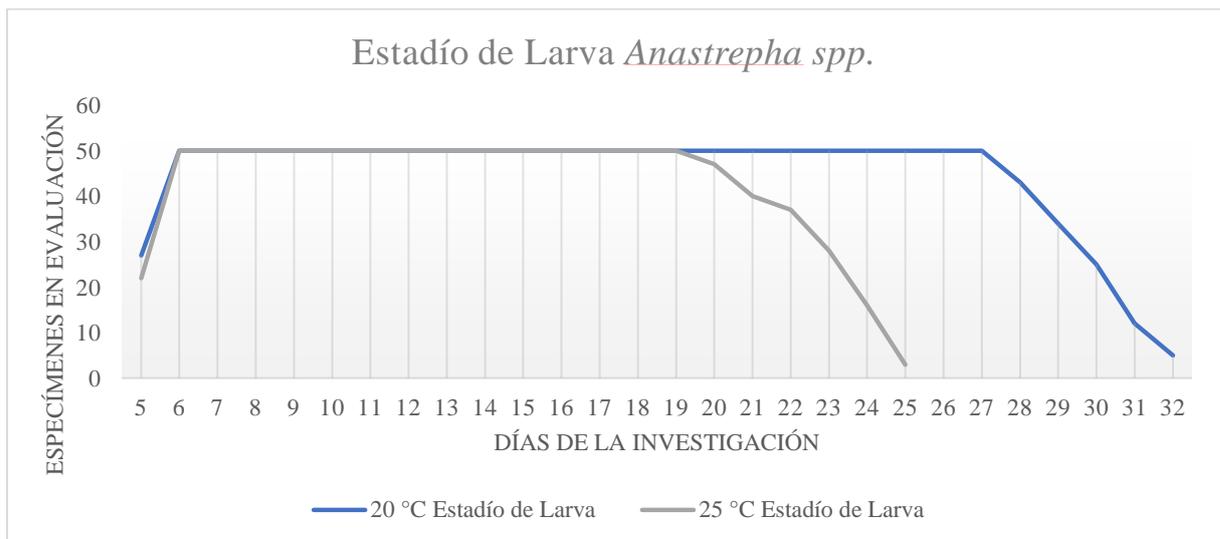


11.2. Estadio de larva

Tabla 6.- Resultados del estadio larval, con la variación de la temperatura ligada a los días de metamorfosis en *Anastrepha striata*, Salache – Cotopaxi 2020.

Especie	Estadio	Temperatura	Humedad	Tiempo de vida	Intervalo	Tiempo de metamorfosis
						s
<i>(Anastrepha striata)</i>	Larva	20° C	65%	1 a 28 días	24 a 28 días	4 días
	Larva	25° C	74%	1 a 21 días	16 a 21 días	5 días

La presente tabla refleja la variación de la temperatura en el ciclo biológico de *Anastrepha striata*, la primera temperatura en evaluación fue la de 20° C, junto a una humedad relativa del 65%, manteniéndose estos valores durante toda la investigación. Llegado a establecer que el tiempo en estadio larval va desde 24 hasta 28 días. Por otro lado, la segunda temperatura fue 25° C, junto a una humedad relativa de 74% determinando un periodo que va desde 16 a 21 días. Estableciendo que a menor temperatura el estadio se alarga por el motivo que no acumular la temperatura necesaria para desarrollarse por completo y garantizando que tenga la capacidad de resistir la migración que realiza del interior de la fruta al exterior y posteriores alojamientos a 2 cm del interior del suelo. (Héctor Cabrera-Mireles, 2004) menciona que el tiempo de desarrollo varió en relación directa con el aumento de la temperatura, por lo tanto, el proceso de desarrollo es más rápido a temperaturas cercanas a 30 °C y más lento a temperaturas cercanas a 15 °C.



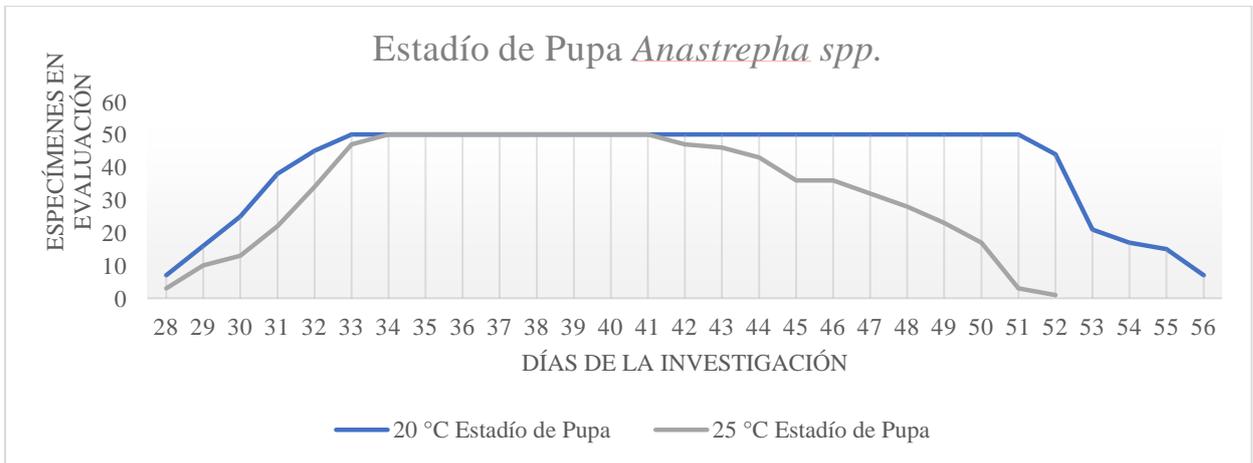
11.3. Estadío de pupa

Tabla 7.- Resultados del estadio de pupa, con la variación de la temperatura ligada a los días de metamorfosis en *Anastrepha striata*, Salache – Cotopaxi 2020.

Especie	Estadio	Temperatura	Humedad	Tiempo de vida	Intervalo	Tiempo de metamorfosis
<i>Anastrepha</i>	Pupa	20° C	65%	1 a 29 días	25 a 29 días	4 días

<i>a striata</i>)					15 a 25 días	10 días
	Pupa	25° C	74%	1 a 25 días	días	

La presente tabla refleja la variación de la temperatura en el ciclo biológico de *Anastrepha striata*, la primera temperatura en evaluación fue la de 20 °C, junto a una humedad relativa del 65%, manteniéndose estos valores durante toda la investigación. Llegado a establecer que el tiempo en estadio de pupa va desde 25 hasta 29 días. Por otro lado, la segunda temperatura fue 25 °C, junto a una humedad relativa de 74% estableciendo un periodo que va desde 15 a 25 días. Cabe recordar que el estadio de pupa se desarrolló de 2 a 5 cm., al interior del suelo (Maristela Taufer, 2000) menciona que este fenómeno probablemente se deba al estrés corporal causado por temperaturas muy bajas. Este estrés aumenta el gasto energético de la mosca, ya que tiene una doble necesidad de: regular la homeostasis corporal manteniendo un metabolismo corporal mínimo; activar y / o utilizar un sistema biológico que funcione como "protector sistémico", aislando y protegiendo los tejidos de los efectos provocados por el frío constante. Por lo tanto, el suelo se convierte en escudo para las pupas protegiéndolas de las temperaturas bajas y otros factores climáticos además de ello brida las condiciones idóneas como humedad y almacenamiento de temperatura las cuales son importantes para el desarrollo, garantizando que las pupas completen sus procesos biológicos.



11.4. **Estadío de adulto por género**

Tabla 8.- Resultados del estadío adulto por género, con la variación de la temperatura ligada a los días de metamorfosis en *Anastrepha striata*, Salache – Cotopaxi 2020.

Especie	Género	Temperatura	Humedad	Número por género
<i>(Anastrepha</i>	Hembra	20° C	65%	21

<i>striata</i>)	Macho			29
	Hembra			23
		25° C	74%	
	Macho			27

La presente tabla refleja la variación de la temperatura en el ciclo biológico de *Anastrepha striata*, la primera temperatura en evaluación fue la de 20° C, junto a una humedad relativa del 65%, manteniéndose estos valores durante toda la investigación. Previa identificación morfológica se estableció que se contaba con 21 Hembras y 29 Machos teniendo una tendencia mayor de sexo masculino. Por otro lado, la segunda temperatura fue 25° C, junto a una humedad relativa de 74% estableciendo 23 Hembras y 27 Machos. Manteniéndose los machos con índice de mayor presencia en la investigación.

11.5. Estadio de adulto genero hembra

Tabla 9.- Resultados del estadio adulto hembra, con la variación de la temperatura ligada a los días de muerte en *Anastrepha striata*, Salache – Cotopaxi 2020.

Especie	Género	Temperatura	Humedad	Tiempo de vida	Intervalo
<i>(Anastrepha striata)</i>	Hembras	20° C	65%	1 a 54 días	34 a 54 días
		25° C	74%	1 a 41 días	23 a 41 días

La presente tabla refleja la variación de la temperatura en el ciclo biológico de *Anastrepha striata*, la primera temperatura en evaluación fue la de 20 °C, junto a una humedad relativa del 65%, manteniéndose estos valores durante toda la investigación. Llegado a establecer que el tiempo en estadio adulto de las Hembras va desde 34 hasta 54 días. Por otro lado, la segunda temperatura fue 25 °C, junto a una humedad relativa de 74% estableciendo un periodo que va desde 23 a 41 días. Por tanto, es importante investigar los efectos de los factores ambientales sobre la tasa de maduración sexual. Estimaciones basadas en la maduración de los ovarios, relacionadas con la temperatura (Taufer, Nascimento, Cruz, & Oliveira, 2000). A 20 °C, el tiempo necesario para la maduración ovárica se ha duplicado en relación con la temperatura de 25 °C y la esperanza de vida a temperaturas más bajas fue superior a la de 25 °C (Taufer, Nascimento, Cruz, & Oliveira, 2000). La correlación entre la maduración ovárica y la longevidad de la mosca fue significativa a 20 °C, su tasa de vida fue de 54 días con relación a 41 días establecidos a 25°C. en conclusión a temperaturas bajas la

formación y maduración de los órganos reproductores de las hembras es más lento generando una longevidad en *Anastrepha striata*. A 25 °C, la maduración ovárica es más rápida y la longevidad media es más corta.

11.6. Estadío de adulto género macho

Tabla 10.- Resultados del estadío adulto macho, con la variación de la temperatura ligada a los días de muerte en *Anastrepha striata*, Salache – Cotopaxi 2020.

Especie	Género	Temperatura	Humedad	Tiempo de vida	Intervalo
<i>(Anastrepha striata)</i>	Machos	20° C	65%	1 a 55 días	6 a 55 días
		25° C	74%	1 a 40 días	18 a 40 días

La presente tabla refleja la variación de la temperatura en el ciclo biológico de *Anastrepha striata*, la primera temperatura en evaluación fue la de 20° C, junto a una humedad relativa del 65%, manteniéndose estos valores durante toda la investigación. Llegado a establecer que el tiempo en estadío adulto de las Hembras va desde 6 hasta 55 días. Por otro lado, la segunda temperatura fue 25° C, junto a una humedad relativa de 74% estableciendo un periodo que va desde 18 a 40 días. La primera temperatura genero una longevidad significativa concordado con (Abad, Gregorio, Bernabé, Denis, & Ramiro, 2018) que menciona que. La temperatura influye significativamente sobre la tasa de desarrollo y en el número de generaciones por año. el insecto debe acumular un determinado número de grados de temperatura, para pasar al siguiente estadio, por lo que, a temperaturas más elevadas, se espera un ciclo de vida más corto. La capacidad de adaptación de *Anastrepha Striata*, explica como en la época fría, y ayudada con la disponibilidad de alimento, consigue incrementar su población.

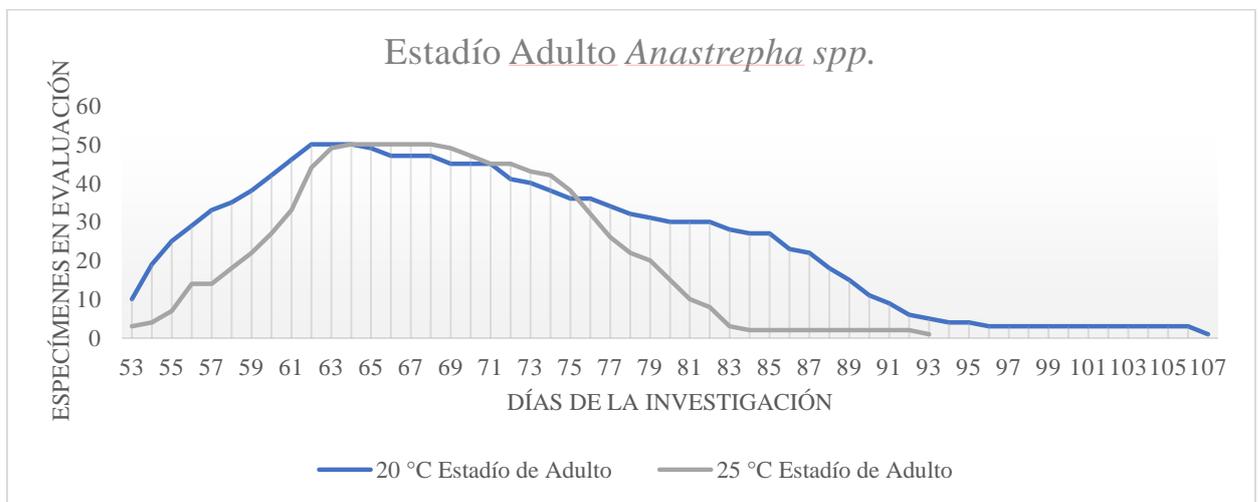
11.7. Estadío adulto

Tabla 11.- Resultados del estadío adulto con la variación de la temperatura ligada a los días de muerte en *Anastrepha striata*, Salache – Cotopaxi 2020.

Especie	Estadio	Temperatura	Humedad	Tiempo de vida	Intervalo	Tiempo de proceso de muerte
	Adulto	20° C	65%	1 a 55 días	6 a 55	49 días

<i>Anastrepha striata</i>					días	
	Adulto	25° C	74%	1 a 41 días	11 a 41 días	30 días

(Tucuch, Chi, & Orona, 2007) mencionan, “Es importante considerar que las poblaciones del complejo mosca de la fruta pueden variar año con año en función de las condiciones climáticas y de la disponibilidad de alimento; sin embargo, pueden ser útiles como referencia en la toma de decisiones para el combate efectivo y económico del complejo mosca de la fruta.”



12. CONCLUSIONES

El ciclo biológico de *Anastrepha striata*, en condiciones de laboratorio tiene una duración 107 a una temperatura de 20 °C en cuanto a los 25 ° C su ciclo biológico se reduce llegando a completarse a los 74 días.

La temperatura afecta al desarrollo de *Anastrepha striata* teniendo que, a 20° C, el ciclo biológico fue más largo en comparación a los datos arrojados a 25° C, en función que cada estadío tiene un requerimiento de calor (T°) para realizar su proceso de metamorfosis. Estableciendo que a temperaturas elevadas el ciclo se acorta por otro lado a temperaturas bajas el ciclo es más largo produciéndose la longevidad de la especie.

De acuerdo con los resultados de la investigación se pudo establecer que en las dos temperaturas evaluadas existe más abundancia de machos en relación a las hembras, estableciendo que este género es abundante en la Provincia de Cotopaxi cantón la Mana.

13. RECOMENDACIONES

Generar más tablas de vida para establecer el comportamiento de mosca de la fruta con diferentes temperaturas.

En investigaciones futuras se debería establecer la misma humedad para las diferentes temperaturas en evaluación. Para comparar sus resultados con los obtenidos en esta investigación con la finalidad de determinar las variaciones que pudiera presentar el ciclo biológico de *Anastrepha striata*.

A partir de las temperaturas evaluadas genera un modelo de predicción para saber dónde se encuentran los focos de infección de *Anastrepha striata* a nivel país

14. BIBLIOGRAFÍAS

- Iñiguez , J. (2015). *Caracterización e identificación de las especies de moscas de la fruta presentes en los cultivos hortifrutícolas del cantón Charguapamba*. Recuperado el 5 de Octubre de 2016, de <http://dspace.unl.edu.ec>
- Abad, C. B., Gregorio, L. M., Bernabé, A.-A. L., Denis, U.-A., & Ramiro, J.-E. (Febrero de 2018). *Modelo de fluctuación poblacional de moscas de la fruta Ceratitis capitata (Wiedemann 1824) y Anastrepha spp (Díptera: Tephritidae) en dos rutas en el municipio de Caranavi, Bolivia [versión PDF]*. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo/>: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2072-92942018000100002&script=sci_arttext
- Bryant, S., Thomas, C., & Bale, J. (2002). *The influence of thermal ecology on the distribution of three nymphalid butterflies*. Obtenido de <https://www.academia.edu/>: https://www.academia.edu/33001969/The_influence_of_thermal_ecology_on_the_distribution_of_three_nymphalid_butterflies
- Cabrera , M., & Ortega , Z. (2004). Principales plagas del mango In: Tecnologías forzadas para la producción de mango Manila con calidad fitosanitaria en Veracruz. *Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. Memoria Técnica Núm. 15., Veracruz, México*, 142.
- Cabrera, H., & Ortega, D. (2004). *Principales plagas del mango In: Tecnologías forzadas para la producción de mango Manila con calidad fitosanitaria en Veracruz. Campo*

- Experimental Cotaxtla*. . Veracruz, México: CIRGOC. Memoria Técnica Núm. 15. Obtenido de <http://www.socmexent.org/>.
- CabreraMireles, H., Cueyactle-Núñez, V., Murillo-Cuevas, F., Ortega-Zaleta, D., & Herrera-Tenorio, M. (s.f.). DESARROLLO FENOLOGICO DE LA MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA *Anastrepha ludens* A TEMPERATURAS CONSTANTES. *INIFAP-CE COTAXTLA1 Ap. Postal 423, Km 34.5 Carr.*, 241-246. Obtenido de http://www.socmexent.org/entomologia/revista/2008/BHN/241-245.pdf?fbclid=IwAR0R-7-ZNFHlATATBRpgvLF7aJIL3ZS3pbfs_N_H1xmABmR-xC4bRfGmDkQ
- CESAVE; SADER. (2020). *Moscas de la Fruta (Anastrepha)*. Obtenido de <http://cesave.org.mx/>: <http://cesave.org.mx/moscas-de-la-fruta-anastrepha/>
- CIPF. Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria [versión PDF]. (Agosto de 2015). *Género Anastrepha Schiner*. Obtenido de <http://www.fao.org/>: <http://www.fao.org/3/a-mo646s.pdf>
- Farfán, F. P. (12 de Junio de 2018). *Agroclimatología del Ecuador*. Obtenido de Repositorio de la Universidad Politécnica Salesiana Ecuador [versión PDF]: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17047>
- Flórez, Z. P. (2006). *Algunas especies de mosca de la fruta exóticas para Colombia*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2016, de <http://www.ica.gov.co/getattachment/63d59705-d95a-431d-b68a-a53a5fcf0082/Publicacion-12.aspx>
- GÁLVEZ, L. A. (2013). *PARASITOIDES ASOCIADOS A ESPECIES DEL GÉNERO ANASTREPHA (DIPTERA: TEPHRITIDAE) Y CARACTERÍSTICAS DE EMPUPAMIENTO EN PANAMÁ [versión PDF]* . Obtenido de <https://core.ac.uk/SIBIUP>: <https://core.ac.uk/download/pdf/228854204.pdf>
- Grupo Técnico del Programa Nacional de la Mosca de la Fruta. (Junio de 2018). *GUÍA DE IDENTIFICACIÓN DE MOSCAS DE LA FRUTA [versión PDF]*. Obtenido de <http://osiap.org.mx/>: http://osiap.org.mx/senasica/sites/default/files/GU_A_DE_IDENTIFICACION_DE_MOSCAS_DE_LA_FRUTA_1.pdf
- Guillén, J. (febrero de 1999). *APÉNDICE TÉCNICO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MOSCAS DE LA FRUTA*. Obtenido de <https://es.scribd.com/>:

- <https://es.scribd.com/document/420128842/Moscas-de-La-Fruta-Identificacion>
- Héctor Cabrera-Mireles, V. E.-N. (2004). DESARROLLO FENOLOGICO DE LA MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA *Anastrepha*. *INIFAP-CE COTAXTLA*, 1-5.
- Hernández, R. A. (Febrero de 2014). *Manual Técnico para la identificación de mosca de la fruta*. (SENASICA, Ed.) Recuperado el 28 de Septiembre de 2016, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/109501/Manual_Tcnico_para_la_Identificaci_n_de_Moscas_de_la_Fruta.pdf
- Hernandez, V. (2007). Diversidad y biogeografía del género *Anastrepha* en México. En V. Hernández-Ortiz, *Moscas de la Fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): Diversidad, biología y manejo* (págs. 53-76). Distrito Federal, México: S y G Editores.
- Hernández, V. (29 de Diciembre de 2014). *Moscas de la fruta (Insecta: Diptera: Tephritidae [versión PDF]*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/>: https://www.researchgate.net/publication/269635072_Moscas_de_la_fruta_Insecta_Diptera_Tephritidae
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2005). *LAS MOSCAS DE LA FRUTA [version PDF]*. Obtenido de ASOHOFRUCOL: http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_25_Las%20Moscas%20de%20la%20Fruta.pdf
- Livera, R. A. (Febrero de 2014). *MANUAL TÉCNICO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS MOSCA DE LA FRUTA [versión PDF]*. Obtenido de (SENASICA) Servicio nacional de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria: [file:///C:/Users/User/Downloads/ManualT%C3%A9cnico%20para%20la%20Identificaci%C3%B3n%20de%20Moscas%20de%20la%20Fruta\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/ManualT%C3%A9cnico%20para%20la%20Identificaci%C3%B3n%20de%20Moscas%20de%20la%20Fruta(1).pdf)
- Macas, M. A. (2017). *"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE NÉCTAR DE GUAYABA, (Psidium guajaba L) Y SU COMERCIALIZACIÓN EN EL CANTÓN CENTINELA DEL CÓNDOR, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE."*[versión PDF]. Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec/>: <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/19148/1/Miguel%20Angel%20Morocho%20Macas..pdf>
- Marín, H. D. (2017). *VARIABILIDAD MOLECULAR Y TAXONOMIA DE LARVAS DE MOSCAS DE LA FRUTA *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) ASOCIADAS A*

- TRES FRUTALES EN TRES ZONAS DE VIDA EN ANTIOQUIA [versión PDF]*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia; Facultad de Ciencias Agrarias Departamento de Ciencias Agronómicas.
- Maristela Taufer, J. C. (Martes de Diciembre de 2000). *fecto de la temperatura sobre la maduración ovárica y la longevidad de Anastrepha fraterculus (Wied.) (Diptera: Tephritidae)*. Obtenido de Scielo: <http://dx.doi.org/10.1590/S0301-80592000000400003>
- MICHELE, B. L. (2014). *PLAN DE NEGOCIOS PARA LA EXPORTACIÓN DE GUAYABA HACIA HOLANDA*. Obtenido de Repositorio de la Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE)[versión PDF]: http://192.188.51.77/bitstream/123456789/8371/1/56818_1.pdf
- Neill, D., & Jorgensen, P. (2009). *CLIMAS*. Obtenido de <http://www.mobot.org/>: <http://www.mobot.org/mobot/research/ecuador/climatessp.shtml>
- Norrbom, A., & Korytkowski, C. (2007). *A new species, new synonymy, and taxonomic notes in the Anastrepha schausi group (Diptera: Tephritidae)[versión PDF]*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/>: https://www.researchgate.net/publication/43272874_A_New_Species_New_Synonymy_And_Taxonomic_Notes_In_The_Anastrepha_Schausi_Group_Diptera_Tephritidae
- Ortiz, V. H. (1992). *El género Anastrepha Schiner en México. Taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes. [Publicación n.º 33]*. Xalapa (México): Instituto de Ecología. Obtenido de https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/04/DP_09__2015_Es_2017-04-25_LRGreviewed.pdf
- Patiño, M. L. (Diciembre de 2002). *IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MOSCAS DE LAS FRUTAS EN LOS DEPARTAMENTOS DEL VALLE DEL CAUCA, TOLIMA Y QUINDÍO*. Obtenido de <http://ciat-library.ciat.cgiar.org/>: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/mosca_fruta.pdf
- Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF). (2016). *Género Anastrepha Schiner [versión PDF]*. Obtenido de <http://www.fao.org/>: <http://www.fao.org/3/a-mo646s.pdf>
- Soto, R., Blanco, H., Loría, C., & Vargas, M. (2013). *EXCLUSIÓN DE Anastrepha striata SCHINER EN GUAYABA TAIWANESA (Psidium guajava L.) MEDIANTE EL USO*

- DE CASA DE MALLAS* [versión PDF]. Obtenido de <http://www.entomologia.socmexent.org/>:
<http://www.entomologia.socmexent.org/revista/2013/EA/1213-1217.pdf>
- Syngenta España . (s.f.). *Mosca de la fruta*. Obtenido de <https://www.syngenta.es/>:
<https://www.syngenta.es/mosca-de-la-fruta>
- Taufer, M., Nascimento, J. d., Cruz, I. d., & Oliveira, A. d. (Diciembre de 2000). *Efecto de la temperatura sobre la maduración ovárica y la longevidad de Anastrepha fraterculus (Wied.) (Diptera: Tephritidae)* [versión PDF]. Obtenido de <https://www.scielo.br/>:
https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0301-80592000000400003&script=sci_arttext&fbclid=IwAR3k7YNFFD-OROeOKR39VN0GLHCg7RsPDYCrZj8PsXkkoq4eda7ql0BUCOY#fig1
- Tigrero, J. (Junio de 2009). *Lista anotada de hospederos de moscas de la fruta presentes en Ecuador* [versión PDF]. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/>:
<https://pdfs.semanticscholar.org/bebc/9f3bad8a701e42bc0cb228386194bc04c2cc.pdf>
- Tigrero, J. (Junio de 2009). Lista de hospederos de mosca de la fruta en el Ecuador. (J. Tigrero, Ed.) (8), 109-116. Recuperado el 04 de Agosto de 2016, de Sangolqui-Ecuador:
[http://www.espe.edu.ec/portal/files/E-RevSerZoologicaNo2/8\(4-5\)/07TigreroListaAnotada.pdf](http://www.espe.edu.ec/portal/files/E-RevSerZoologicaNo2/8(4-5)/07TigreroListaAnotada.pdf)
- Tonnang, Juárez, Carhuapoma, Gonzales, Mendoza, Sporleder, . . . Kroschel. (2013). *ILCYM -Modelado del ciclo de vida de los insectos. Un paquete de software para desarrollar temperatura-modelos de fenología de insectos basa aplicaciones para local, regional y global análisis de insecto población y mapeo.*. Lima, Peru: International Potato Center. Obtenido de <https://manualzilla.com/doc/5679648/ilcym-2.5-user-manual>
- Tucuch, F. M., Chi, G., & Orona, F. (Septiembre de 2007). *Dinámica poblacional de adultos de la mosca mexicana de la fruta Anastrepha sp. (Diptera: Tephritidae) en Campeche, México* [versión PDF]. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/>:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0568-25172008000300009
- Vilatuña, J., Sandoval, D., & Tigrero, J. (Octubre de 2010). *MANEJO Y CONTROL DE MOSCAS DE LA FRUTA* [versión PDF]. Obtenido de <repositorio.espe.edu.ec>:
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3522/1/L-ESPE-000802.pdf>

15. ANEXOS**CENTRO DE IDIOMAS*****AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **Ingeniería Agronómica**, de la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, Señor Luis Miguel Reimundo Topon, cuyo título versa " **CICLO BIOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA DEL GÉNERO (*Anastrepha spp.*) A DOS TEMPERATURAS, SALACHE – COTOPAXI 2020**", lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Septiembre de 2020

Atentamente,

Mgs. Martha Cecilia Cueva
DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS UTC
C.C. 1705022448



Estadio de Huevo

Tabla 13.- Estadío de huevo de (*Anastrepha Striata*), con relación días y fechas de la investigación a 20°C, en Salache – Cotopaxi 2020.

FECHAS	DÍAS	INDIVIDUOS	TIEMPO
31/1/2020	1	50	1
1/2/2020	2	50	2
2/2/2020	3	50	3
3/2/2020	4	50	4
4/2/2020	5	23	5

Thomas (1997) “trabajó con la acumulación de calor y duración de la estacionalidad de la mosca mexicana de la fruta, es necesario que en la actualidad se realicen más estudios sobre el desarrollo fenológico de esta plaga en relación a la temperatura”. Por otro lado, se presenta la siguiente tabla en donde se manifiesta el estadio de huevo de *Anastrepha striata* a una temperatura de 20°C para el inicio de inoculación de la presente investigación, teniendo 50 especímenes a evaluar, posterior a ello al día 4 con fecha del 3/2/2020 inicia el proceso de metamorfosis pasando 27 especímenes a estadio larval, finalmente al día 5 con fecha del 4/2/2020 pasa 23 especímenes a estadio larval culminando en su totalidad el estadio de huevo.

Estadio de larva

Tabla 14.- Estadío de larva de (*Anastrepha striata*), con relación días y fechas de la investigación a 20°C, en Salache – Cotopaxi 2020.

FECHAS	DÍAS	INDIVIDUOS	TIEMPO
4/2/2020	5	27	1
5/2/2020	6	50	2
6/2/2020	7	50	3
7/2/2020	8	50	4
8/2/2020	9	50	5
9/2/2020	10	50	6
10/2/2020	11	50	7
11/2/2020	12	50	8
12/2/2020	13	50	9

13/2/2020	14	50	10
14/2/2020	15	50	11
15/2/2020	16	50	12
16/2/2020	17	50	13
17/2/2020	18	50	14
18/2/2020	19	50	15
19/2/2020	20	50	16
20/2/2020	21	50	17
21/2/2020	22	50	18
22/2/2020	23	50	19
23/2/2020	24	50	20
24/2/2020	25	50	21
25/2/2020	26	50	22
26/2/2020	27	50	23
27/2/2020	28	43	24
28/2/2020	29	34	25
29/2/2020	30	25	26
1/3/2020	31	12	27
2/3/2020	32	5	28

Leyva, 1988 “el tiempo requerido para el desarrollo de larvas, esto debido a que las larvas tienden a permanecer dentro de un fruto más tiempo al que requieren para completar su desarrollo”. Por otro lado, se reporta la siguiente tabla del estadio de larval de *Anastrepha striata* a una temperatura de 20°C. con 50 especímenes a evaluar, al día 31 con fecha del 1/3/2020 inicia el proceso de metamorfosis pasando 19 especímenes a estadio pupa, finalmente al día 33 con fecha del 3/3/2020 culminando en su totalidad el estadio de larval.

Estadio de pupa

Tabla 15.- Estadío de pupa de (*Anastrepha Striata*), con relación días y fechas de la investigación a 20°C, en Salache – Cotopaxi 2020.

FECHAS	DÍAS	INDIVIDUOS	TIEMPO
27/2/2020	28	7	1
28/2/2020	29	16	2
29/2/2020	30	25	3
1/3/2020	31	38	4
2/3/2020	32	45	5
3/3/2020	33	50	6
4/3/2020	34	50	7
5/3/2020	35	50	8
6/3/2020	36	50	9
7/3/2020	37	50	10
8/3/2020	38	50	11
9/3/2020	39	50	12
10/3/2020	40	50	13
11/3/2020	41	50	14
12/3/2020	42	50	15
13/3/2020	43	50	16
14/3/2020	44	50	17
15/3/2020	45	50	18
16/3/2020	46	50	19
17/3/2020	47	50	20
18/3/2020	48	50	21
19/3/2020	49	50	22
20/3/2020	50	50	23
21/3/2020	51	50	24
22/3/2020	52	44	25
23/3/2020	53	21	26
24/3/2020	54	17	27

25/3/2020	55	15	28
26/3/2020	56	7	29

Leyva, 1988 manifiesta que “los valores de temperatura umbral inferior y constante térmica son distintos para cada estado biológico en relación a los resultados reportados”. Por otro lado, se presenta la siguiente tabla en donde se manifiesta el estadio de pupa de *Anastrepha striata* a una temperatura de 20°C. teniendo 50 especímenes a evaluar iniciando el 27/2/2020 al día 23/3/2020. pasan 21 especímenes a estadio pre adulto (ovoposiciones), finalmente al día 56 con fecha 26/3/2020 culminando en su totalidad el estadio de larval.

Días de vida hembras

Tabla 16.- Número de días que sobrevivieron las hembras (*Anastrepha striata*). A 20° C, tomando en cuenta el proceso de ovoposición Salache – Cotopaxi 2020.

FECHAS	DÍAS	HEMBRAS	SERIE
23/3/2020	53	4	1
24/3/2020	54	7	2
25/3/2020	55	10	3
26/3/2020	56	11	4
27/3/2020	57	14	5
28/3/2020	58	15	6
29/3/2020	59	16	7
30/3/2020	60	17	8
31/3/2020	61	19	9
1/4/2020	62	21	10
2/4/2020	63	21	11
3/4/2020	64	21	12
4/4/2020	65	21	13
5/4/2020	66	21	14
6/4/2020	67	21	15
7/4/2020	68	21	16
8/4/2020	69	21	17
9/4/2020	70	21	18

10/4/2020	71	21	19
11/4/2020	72	21	20
12/4/2020	73	21	21
13/4/2020	74	21	22
14/4/2020	75	21	23
15/4/2020	76	21	24
16/4/2020	77	21	25
17/4/2020	78	21	26
18/4/2020	79	20	27
19/4/2020	80	20	28
20/4/2020	81	20	29
21/4/2020	82	20	30
22/4/2020	83	20	31
23/4/2020	84	20	32
24/4/2020	85	20	33
25/4/2020	86	17	34
26/4/2020	87	16	35
27/4/2020	88	13	36
28/4/2020	89	12	37
29/4/2020	90	9	38
30/4/2020	91	8	39
1/5/2020	92	5	40
2/5/2020	93	4	41
3/5/2020	94	3	42
4/5/2020	95	3	43
5/5/2020	96	2	44
6/5/2020	97	2	45
7/5/2020	98	2	46
8/5/2020	99	2	47
9/5/2020	100	2	48
10/5/2020	101	2	49

11/5/2020	102	2	50
12/5/2020	103	2	51
13/5/2020	104	2	52
14/5/2020	105	2	53
15/5/2020	106	2	54

Rosillo & Portilla, 1971 mencionan que, “en los meses fríos del año, *Anastrepha* presenta disminución de la fertilidad y la actividad de oviposición”. Por otro lado, se presenta la siguiente tabla en donde se manifiesta la cantidad de hembras de *Anastrepha striata* a una temperatura de 20°C la misma iniciando el 23/2/2020 al día 212/5/2020. Muriendo la última hembra culminando en su totalidad el ciclo biológico de la mosca de la fruta.

Estadio adulto macho

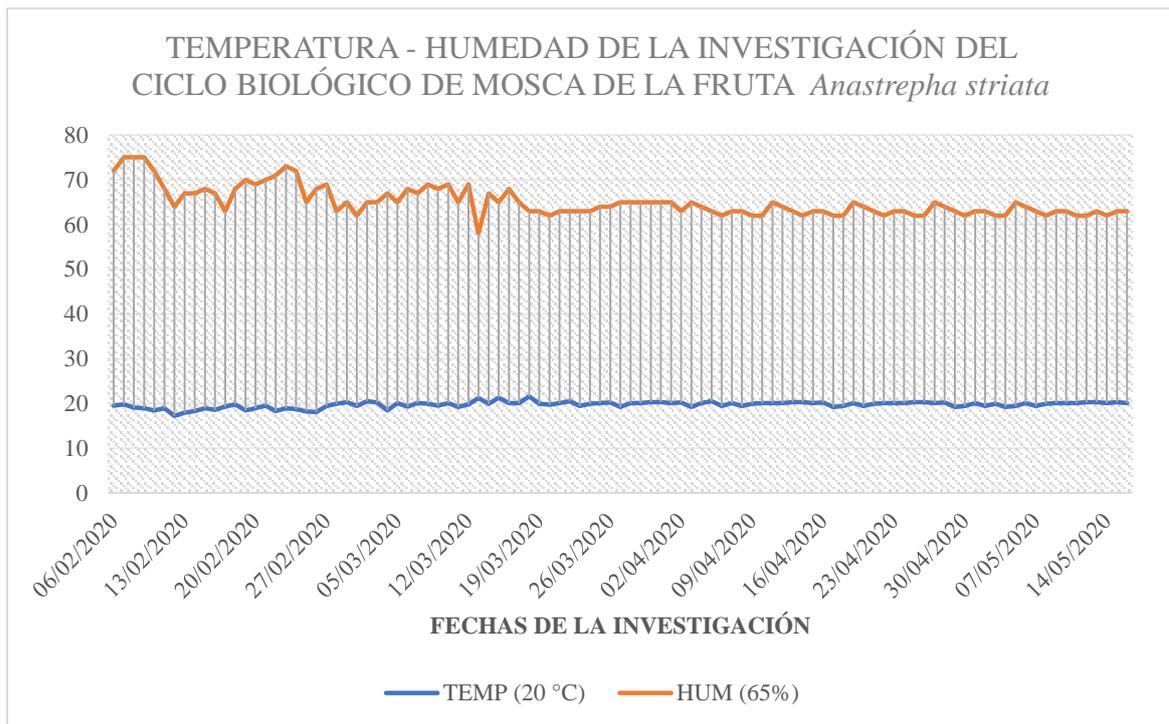
Tabla 17.- Número de días que sobrevivieron las machos (*Anastrepha striata*). A 20° C, Salache – Cotopaxi 2020.

FECHAS	DÍAS	MACHOS	SERIE
23/3/2020	53	6	1
24/3/2020	54	12	2
25/3/2020	55	15	3
26/3/2020	56	18	4
27/3/2020	57	19	5
28/3/2020	58	20	6
29/3/2020	59	22	7
30/3/2020	60	25	8
31/3/2020	61	27	9
1/4/2020	62	29	10
2/4/2020	63	29	11
3/4/2020	64	29	12
4/4/2020	65	28	13
5/4/2020	66	26	14
6/4/2020	67	26	15
7/4/2020	68	26	16

8/4/2020	69	24	17
9/4/2020	70	24	18
10/4/2020	71	24	19
11/4/2020	72	20	20
12/4/2020	73	19	21
13/4/2020	74	17	22
14/4/2020	75	15	23
15/4/2020	76	15	24
16/4/2020	77	13	25
17/4/2020	78	11	26
18/4/2020	79	11	27
19/4/2020	80	10	28
20/4/2020	81	10	29
21/4/2020	82	10	30
22/4/2020	83	8	31
23/4/2020	84	7	32
24/4/2020	85	7	33
25/4/2020	86	6	34
26/4/2020	87	6	35
27/4/2020	88	5	36
28/4/2020	89	3	37
29/4/2020	90	2	38
30/4/2020	91	1	39
1/5/2020	92	1	40
2/5/2020	93	1	41
3/5/2020	94	1	42
4/5/2020	95	1	43
5/5/2020	96	1	44
6/5/2020	97	1	45
7/5/2020	98	1	46
8/5/2020	99	1	47

9/5/2020	100	1	48
10/5/2020	101	1	49
11/5/2020	102	1	50
12/5/2020	103	1	51
13/5/2020	104	1	52
14/5/2020	105	1	53
15/5/2020	106	1	54
16/5/2020	107	1	55

Rosillo & Portilla, 1971 mencionan que, “En los meses fríos del año, *Anastrepha* presenta disminución de la fertilidad y la actividad de oviposición”. Por otro lado, se presenta la siguiente tabla en donde se manifiesta la cantidad de machos de *Anastrepha striata* a una temperatura de 20°C. teniendo 29 individuos en evaluación, al día 107 con fecha de 16/5/2020 muere el ultimo macho.



Estadio de huevo

Tabla 19.- Estadio de huevo de (*Anastrepha Striata*), con relación días y fechas de la investigación a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020.

FECHAS	DÍAS	INDIVIDUOS	TIEMPO
8/3/2020	1	50	1
9/3/2020	2	50	2
10/3/2020	3	50	3
11/3/2020	4	50	4
12/3/2020	5	28	5

“El tiempo de desarrollo tiene relación directa con el aumento de la temperatura, por lo tanto, el proceso de desarrollo es más rápido a temperaturas cercanas a 30°C y más lento a temperaturas cercanas a 20 °C”. (CabreraMireles, Cueyactle-Núñez, Murillo-Cuevas, Ortega-Zaleta, & Herrera-Tenorio, s.f.), Por otro lado, se presenta la siguiente tabla en donde se manifiesta el estadio de huevo de *Anastrepha striata* a una temperatura de 25°C, teniendo 50 especímenes a evaluar, posterior a ello al día 4 con fecha del 3/2/2020 inicia el proceso de metamorfosis pasando 22 especímenes a estadio larval, finalmente al día 5 con fecha del 4/2/2020 pasa 28 especímenes a estadio larval culminando

Estadio de larva

Tabla 20.- Estadio de larva de (*Anastrepha striata*), con relación días y fechas de la investigación a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020

FECHAS	DÍAS	INDIVIDUOS	TIEMPO
12/3/2020	5	22	1
13/3/2020	6	50	2
14/3/2020	7	50	3
15/3/2020	8	50	4
16/3/2020	9	50	5
17/3/2020	10	50	6
18/3/2020	11	50	7
19/3/2020	12	50	8
20/3/2020	13	50	9

21/3/2020	14	50	10
22/3/2020	15	50	11
23/3/2020	16	50	12
24/3/2020	17	50	13
25/3/2020	18	50	14
26/3/2020	19	50	15
27/3/2020	20	47	16
28/3/2020	21	40	17
29/3/2020	22	37	18
1/4/2020	23	28	19
2/4/2020	24	16	20
3/4/2020	25	3	21

Fletcher, 1989 menciona que “mantenidas en una serie de temperaturas constantes entre 15 y 30°C, encontrando una relación sigmoidea típica por encima de 25°C y una disminución en la tasa de maduración en temperaturas más altas”. Por otro lado, se reporta la siguiente tabla del estadio de larval de *Anastrepha striata* a una temperatura de 25°C. con 50 especímenes a evaluar, al día 19 con fecha del 26/3/2020 inicia el proceso de metamorfosis pasando 5 especímenes a estadio pupa, finalmente al día 24 con fecha del 31/3/2020 culminando en su totalidad el estadio de larval.

en su totalidad el estadio de huevo.

Estadio de pupa

Tabla 21.- Estadío de pupa de (*Anastrepha striata*), con relación días y fechas de la investigación a 25°C, en Salache – Cotopaxi 2020.

FECHAS	DÍAS	INDIVIDUOS	TIEMPO
27/3/2020	20	3	1
28/3/2020	21	10	2
29/3/2020	22	13	3
1/4/2020	23	22	4
2/4/2020	24	34	5
3/4/2020	25	47	6

4/4/2020	26	50	7
5/4/2020	27	50	8
6/4/2020	28	50	9
7/4/2020	29	50	10
8/4/2020	30	50	11
9/4/2020	31	50	12
10/4/2020	32	50	13
11/4/2020	33	50	14
12/4/2020	34	47	15
13/4/2020	35	46	16
14/4/2020	36	43	17
15/4/2020	37	36	18
16/4/2020	38	36	19
17/4/2020	39	32	20
18/4/2020	40	28	21
19/4/2020	41	23	22
20/4/2020	42	17	23
21/4/2020	43	3	24
22/4/2020	44	1	25

Asman, 2001 “estudió el efecto de la temperatura en *Acrolepiopsis assectella* utilizando cinco temperaturas constantes”. ”. Por otro lado, se presenta la siguiente tabla en donde se manifiesta el estadio de pupa de *Anastrepha striata* a una temperatura de 25°C. teniendo 50 especímenes a evaluar iniciando el 27/3/2020 al día 10/4/2020. pasan 5 especímenes a estadio pre adulto (ovoposiciones), finalmente al día 38 con fecha 14/4/2020 culminando en su totalidad el estadio de larval.

Días de vida hembras

Tabla 22.- Número de días que sobrevivieron las hembras (*Anastrepha striata*). A 25° C, tomando en cuenta el proceso de ovoposición. Salache – Cotopaxi 2020.

FECHAS	DÍAS	HEMBRAS	TIEMPO
10/4/2020	34	2	1
11/4/2020	35	2	2
12/4/2020	36	3	3
13/4/2020	37	6	4
14/4/2020	38	6	5
15/4/2020	39	7	6
16/4/2020	40	9	7
17/4/2020	41	11	8
18/4/2020	42	14	9
19/4/2020	43	21	10
20/4/2020	44	23	11
21/4/2020	45	23	12
22/4/2020	46	23	13
23/4/2020	47	23	14
24/4/2020	48	23	15
25/4/2020	49	23	16
26/4/2020	50	22	17
27/4/2020	51	22	18
28/4/2020	52	22	19
29/4/2020	53	22	20
30/4/2020	54	22	21
1/5/2020	55	22	22
2/5/2020	56	21	23
3/5/2020	57	20	24
4/5/2020	58	15	25
5/5/2020	59	15	26
6/5/2020	60	13	27
7/5/2020	61	10	28
8/5/2020	62	6	29
9/5/2020	63	6	30

10/5/2020	64	2	31
11/5/2020	65	1	32
12/5/2020	66	1	33
13/5/2020	67	1	34
14/5/2020	68	1	35
15/5/2020	69	1	36
16/5/2020	70	1	37
17/5/2020	71	1	38
18/5/2020	72	1	39
19/5/2020	73	1	40
20/5/2020	74	1	41

“Su ciclo de vida depende de las condiciones ecológicas de cada región y está estrechamente regulado por factores como la temperatura” (Cabrera & Ortega , 2004). Por otro lado, se presenta la siguiente tabla en donde se manifiesta la cantidad de hembras de *Anastrepha striata* a una temperatura de 25°C la misma iniciando el 10/4/2020 al día 8/5/2020. Muriendo la última hembra culminando en su totalidad el ciclo biológico de la mosca de la fruta.

Días de vida machos

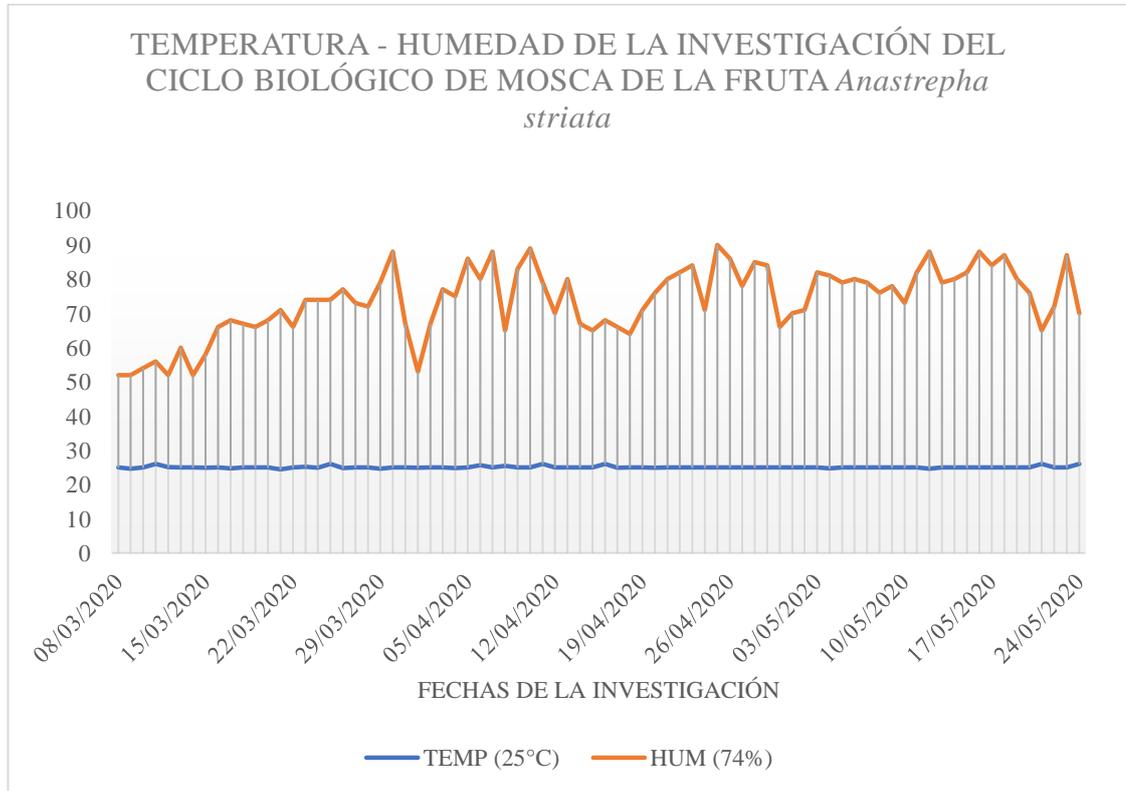
Tabla 23.- Número de días que sobrevivieron las machos (*Anastrepha striata*). A 25° C, Salache – Cotopaxi 2020.

FECHAS	DÍAS	MACHOS	TIEMPO
10/4/2020	34	1	1
11/4/2020	35	2	2
12/4/2020	36	4	3
13/4/2020	37	8	4
14/4/2020	38	8	5
15/4/2020	39	11	6
16/4/2020	40	13	7
17/4/2020	41	16	8
18/4/2020	42	19	9
19/4/2020	43	23	10

20/4/2020	44	26	11
21/4/2020	45	27	12
22/4/2020	46	27	13
23/4/2020	47	27	14
24/4/2020	48	27	15
25/4/2020	49	27	16
26/4/2020	50	27	17
27/4/2020	51	25	18
28/4/2020	52	23	19
29/4/2020	53	23	20
30/4/2020	54	21	21
1/5/2020	55	20	22
2/5/2020	56	17	23
3/5/2020	57	12	24
4/5/2020	58	11	25
5/5/2020	59	7	26
6/5/2020	60	7	27
7/5/2020	61	5	28
8/5/2020	62	4	29
9/5/2020	63	2	30
10/5/2020	64	1	31
11/5/2020	65	1	32
12/5/2020	66	1	33
13/5/2020	67	1	34
14/5/2020	68	1	35
15/5/2020	69	1	36
16/5/2020	70	1	37
17/5/2020	71	1	38
18/5/2020	72	1	39
19/5/2020	73	1	40

“Su ciclo de vida depende de las condiciones ecológicas de cada región y está estrechamente

regulado por factores como la temperatura” (Cabrera & Ortega , 2004). Por otro lado, se presenta la siguiente tabla en donde se manifiesta la cantidad de machos de *Anastrepha striata* a una temperatura de 20°C. teniendo 27 individuos en evaluación, al día 62 con fecha de 8/5/2020 muere el ultimo macho.



PRINCIPALES DAÑOS IDENTIFICADOS EN EL CULTIVO DE GUAYABA A CAUSA DE *Anastrepha striata*



Figura 1. Daños directos en guayaba (*Psidium guajava*) (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 2. Daños indirectos en guayaba (*Psidium guajava*)(Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 3. Detección del hospedo de *Anastrepha Striata*, (*Psidium guajava*) (Foto: L. Reimundo, 2019)

RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS



Figura 4. (*Psidium guajava*) (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 5. Cultivo de guayaba (*Psidium guajava*) (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 6. Selección de las muestras en el cultivo de guayaba (*Psidium guajava*) (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 7. Recolección de las muestras en el cultivo de guayaba (*Psidium guajava*) (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 8. Recolección de las muestras con el método al azar (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 9. Datos de la colección de las muestras (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 10. Almacenamiento de las muestras (cajas plásticas o Tapers) (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 11. Etiquetado y transporte de las muestras (Foto: L. Reimundo, 2019)

MANEJO DE LAS MUESTRAS



Figura 12. Cámaras de crianza inoculación del laboratorio de entomología Carrera de Agronomía (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 13. Cámaras de crianza vista superior forrada con manto de novia del laboratorio de entomología Carrera de Ingeniería Agronómica (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 14. Cabina de aislamiento vista frontal laboratorio de entomología Carrera Ingeniería Agronómica (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 15. Cabina de aislamiento vista lateral izquierda laboratorio de entomología Carrera Ingeniería Agronómica (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 16. Cabina de aislamiento vista posterior laboratorio de entomología Carrera de Ingeniería Agronómica (Foto: L. Reimundo, 2019)

TEMPERATURAS



Figura 17. Acondicionamiento de la temperatura con el uso de un calefactor directamente sobre la cámara de crianza inoculación laboratorio de entomología Carrera de Ingeniería Agronómica (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 18. Acondicionamiento de la temperatura a 25°C, con el uso de un calefactor directamente sobre la cámara de crianza inoculación laboratorio de entomología Carrera de Ingeniería Agronómica (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 19. Acondicionamiento de la temperatura a 20°C, con el uso de un calefactor directamente sobre la cámara de crianza inoculación laboratorio de entomología Carrera de Ingeniería Agronómica (Foto: L. Reimundo, 2019)



Figura 20. Suelo artificial al 100% con sustrato con 10 cm, cámara de crianza inoculación laboratorio de entomología Carrera de Ingeniería Agronómica (Foto: L. Reimundo, 2019)