

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA

**Manual de Procedimientos para la Cría de Tres Especies de Anastrepha (Diptera: Tephritidae)  
en el Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química y  
Tecnología, Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela**

**Autor: Gassan Jhoseph Loiza León.**

**Tutora: Prof. Nathalie Frágenas.**

**Maracay, Noviembre 2015**

## DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso, doy gracias infinitas porque me dotó de entendimiento y fortaleza para seguir adelante. Por darme la oportunidad de lograr esta meta.

A mis Padres, por darme el Ser, por tanta dedicación a mi persona. Por guiarme e iluminarme, en todo momento. Gracias por haberme permitido crecer y enseñarme en la vida. Por instarme día a día a que me esfuerce en pro de mis sueños. Porque gracias a ellos, soy el hombre que soy, por no dejarme decaer ante las adversidades, por incitarme siempre a que todo en la vida se puede lograr. Los amo y no me alcanzaré mi vida para agradecerles todo cuanto han hecho por mí y los míos.

A mi familia, por alentarme en la ejecución de mis proyectos; por enseñarme lo que es la alegría y armonía, unión y apoyo inquebrantable en los tiempos difíciles.

A mi Esposa, por ser tan comprensiva, y apoyarme en cada una de mis metas, por regalarme cada uno de los tan maravillosos días que compartimos juntos. Gracias por estar a mi lado, y ayudarme a hacer realidad mis sueños. ¡Este triunfo, también es tuyo!, disfrútalo al máximo, y que este logro nos ayude a seguir manteniendo tan bella unión.

A mi Hijo, por ser lo más grande que tengo en la vida, por ser mi motivo para seguir adelante día a día, por ser centro de inspiración de mis actos, por permitirme llenar de felicidad mi corazón, por ser un estímulo para yo ser mejor, y que esta meta le sirva de ejemplo algún día, para que en un mañana también mi querido hijo logre las suyas.

A mis amigos y compañeros, por permitirme disfrutar de una relación amistosa incomparable, basada en los más bellos valores humanos.

A quienes creyeron en mí, por haberme dado el valor y la fortaleza para seguir adelante, les dedico con mucho cariño mi Trabajo de Grado.

*Gassan Jhoseph Loaiza León*

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Central de Venezuela, por permitir mi formación académica e integral, así como por inculcarme tanta disciplina, responsabilidad, compromiso y brindarme sus espacios para tener un mejor mañana.

A mis profesores, por siempre sacar lo mejor de mí y enseñarme a amar más esta carrera.

A mi Tutora, por brindarme sus conocimientos y experiencia. Por el asesoramiento brindado para llegar al logro de esta meta. Gracias por sus sabias observaciones y por tanta paciencia. Gracias por invertir su valioso tiempo y extrema dedicación en pro de la culminación de este trabajo.

Al personal Directivo, Técnico y estudiantes de **Lamofru**, por permitirme sus espacios en pro del desarrollo de este trabajo; por su amable colaboración.

A quienes hicieron posible el desarrollo de este trabajo, a través de su desinteresada colaboración.

Gracias, a Todos.

## RESUMEN

Se diseñó un Manual de Procedimientos para optimizar la calidad en la cría de las moscas de la fruta en el Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (**Lamofru**), siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma COVENIN-ISO 10013:2001, con el fin de estandarizar los procedimientos operativos inherentes a la cría natural y masiva de tres especies de importancia económica, a saber: *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha striata* Schiner, *Anastrepha serpentina* (Wiedemann). Para ello, se hizo un diagnóstico que comenzó con la revisión del material bibliográfico referencial existente en **Lamofru**, así como de los equipos y herramientas que allí se utilizan durante la cría de las moscas de la fruta, además se aplicaron técnicas (entrevistas, encuesta) e instrumentos (guión de entrevista, cuestionario) que permitieron conocer acerca de las funcionalidades de **Lamofru** y de los procedimientos que allí se llevan a cabo, lo cual fue sustentado con registros fotográficos y la utilización de la estadística descriptiva (cuadros y gráficos) para el análisis de los resultados conjuntamente con una Matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) inherente a la situación actual de **Lamofru**; además se elaboraron los flujogramas de proceso para la cría de las tres especies, para ello se utilizó la técnica del diseño gráfico mediante la realización de flujogramas de proceso empleando la simbología sugerida por la American National Standard Institute (ANSI) para la elaboración de diagramas de flujo según lo expuesto en la Norma COVENIN-ISO 9004-4:2000, tales flujogramas obedecieron a la elaboración de los sustratos dietéticos (iniciadores y de mantenimiento) de las moscas de la fruta, y los diagramas correspondieron a las secuencias metodológicas para bioensayos de tales moscas de la fruta; Por último el Manual fue diseñado no sólo para optimizar la calidad en los procedimientos de cría de las moscas de la fruta sino además para apoyar la capacitación de profesionales y estudiantes relacionados con esta línea de investigación.

**Palabras clave:** Bioensayo, Calidad, Cría, **Lamofru**, Manual, Moscas de la Fruta, Procedimientos.

## ABSTRACT

A procedures Manual was designed to optimize the quality of the breeding of fruit flies in the Laboratory of Bioassays for Fruit Flies (**Lamofru**), following the guidelines established in the COVENIN-ISO 10013: 2001, to standardize inherent natural breeding and mass rearing of three species of economic importance, namely: *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha striata* Schiner, *Anastrepha serpentina* (Wiedemann). To do this, we made a diagnosis that began with a review of existing literature reference material in **Lamofru**, as well as the tools and equipment used there during the breeding of fruit flies; in addition it were o applied techniques (interviews, survey) and instruments (interview guide, test) that allowed to know about the features of **Lamofru** and procedures that there are carried out, which were supported with photographic records and the use of descriptive statistics (tables and graphics) for the analysis of the results together with a SWOT Matrix (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) inherent on the current situation of **Lamofru**; processing flowcharts for breeding of the three species were drawn using the graphic design technique as well as the performing process flow charts the symbols suggested by the American National Standard Institute (ANSI) for making flowcharts as mentioned in the COVENIN-ISO 9004-4: 2000, such flowcharts show the development of dietary substrates (primers and maintenance) of fruit flies, and diagrams showed to methodological bioassays such sequences for fruit flies. The Manual was designed not only to optimize the quality of procedures for breeding fruit flies but also to support the training of professionals and students involved in these research lines.

**Key Word:** Bioassay, Breeding, Fruit Flies, **Lamofru**, Manual, Procedures, Quality.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
TÍTULO.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
TABLA DE CONTENIDO.....	vi
LISTA DE CUADROS.....	viii
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
LISTA DE ANEXOS.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos.....	4
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
Reseña Histórica del Laboratorio de Bioensayo para Moscas de la Fruta de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela.....	4
Moscas de la Fruta.....	9
Cría de Moscas de la Fruta.....	10
Manejo Integrado de Moscas de la Fruta.....	10
Identificación y Ciclo Biológico de las Moscas de la Fruta.....	11
Biología de las Moscas de la Fruta.....	11
Estados Biológicos de las Moscas de la Fruta.....	11
Formulaciones del Sustrato Dietético Usadas para el Mantenimiento y Desarrollo de las Moscas de la Fruta.....	12
Sistema de Oviposición (Color y Tipo del Sustrato Artificial de Oviposición).....	13
Análisis Generacional en la Cría de las Moscas de la Fruta.....	14
Calidad.....	15
Gestión de la Calidad.....	15
Gestión de Sistemas de Calidad y Procesos.....	16
Documentación del Sistema. Estructura de Procedimientos, Instructivos de Trabajo.....	17
Manual de Procedimientos.....	17
Estructura y Contenido de un Manual de Procedimientos.....	17
Diagramas de Flujo.....	18
Trabajos Anteriores o Antecedentes de la Investigación.....	20
MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
Lugar de Estudio.....	23
Etapas de la Investigación e Instrumentos.....	23
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
Diagnóstico de la Existencia de Material Referencial, Equipos y Herramientas Disponibles para la Cría de Tres Especies de Importancia Económica en <b>Lamofru</b> .....	26
Elaboración de los diagramas de flujo de información y procedimientos que se llevan a	

cabo..... 51  
Diseño de un manual de procedimientos que permita optimizar la calidad..... 52  
CONCLUSIONES..... 53  
RECOMENDACIONES..... 54  
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 55

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
<b>Cuadro 1.</b> Técnicas e instrumentos empleados en la investigación.....	23
<b>Cuadro 2.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con las Instalaciones Necesarias y Suficientes para la Cría de las Moscas.....	42
<b>Cuadro 3.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con las Edificaciones Necesarias y Suficientes para la Cría de las Moscas.....	43
<b>Cuadro 4.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con Sistemas Estandarizados para la Cría de las Moscas.....	43
<b>Cuadro 5.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con Personal Suficiente y Capacitado para la Cría de las Moscas.....	45
<b>Cuadro 6.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con los Equipos Necesarios y Suficientes para la Cría de las Moscas.....	45
<b>Cuadro 7.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con las Herramientas Necesarias y Suficientes para la Cría de las Moscas.....	46
<b>Cuadro 8.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta Materiales Referenciales para la Cría de las Moscas.....	47
<b>Cuadro 9.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si en el Laboratorio se Manejan Parámetros de Calidad en la Cría de las Moscas.....	48
<b>Cuadro 10.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si se Considera Factible la Elaboración de un Manual de Procedimientos para la Cría de las Moscas.....	49
<b>Cuadro 11.</b> Matriz FODA del Diagnóstico de la Existencia de Material Referencial, Equipos y Herramientas Disponibles para la Cría de Tres Especies de Importancia Económica ( <i>Anastrepha</i> ) en <b>Lamofru</b> .....	50

## LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
<b>Gráfico 1.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con las Instalaciones Necesarias y Suficientes para la Cría de las Moscas.....	42
<b>Gráfico 2.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con las Edificaciones Necesarias y Suficientes para la Cría de las Moscas.....	43
<b>Gráfico 3.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con Sistemas Estandarizados para la Cría de las Moscas.....	44
<b>Gráfico 4.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con Personal Suficiente y Capacitado para la Cría de las Moscas.....	45
<b>Gráfico 5.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con los Equipos Necesarios y Suficientes para la Cría de las Moscas.....	46
<b>Gráfico 6.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con las Herramientas Necesarias y Suficientes para la Cría de las Moscas.....	47
<b>Gráfico 7.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta Materiales Referenciales para la Cría de las Moscas.....	47
<b>Gráfico 8.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si en el Laboratorio se Manejan Parámetros de Calidad en la Cría de las Moscas.....	48
<b>Gráfico 9.</b> Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si se Considera Factible la Elaboración de un Manual de Procedimientos para la Cría de las Moscas.....	49

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 1.</b> Registro de Observación Documental.....	62
<b>Anexo 2.</b> Guión de Registro Fotográfico.....	64
<b>Anexo 3.</b> Registro de Observación Directa.....	66
<b>Anexo 4.</b> Guión de Entrevista aplicado por el autor de la investigación al personal directivo de <b>Lamofru</b> .....	68
<b>Anexo 5.</b> Guión de Entrevista aplicado por el autor de la investigación al personal técnico de <b>Lamofru</b> involucrado en la cría de las moscas.....	70
<b>Anexo 6.</b> Cuestionario aplicado por el autor de la investigación al personal técnico de <b>Lamofru</b> .....	72
<b>Anexo 7.</b> Manual de Procedimientos.....	74

## INTRODUCCIÓN

El Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (**Lamofru**) desde el año 1996 hasta el presente, ha realizado actividades de investigación, docencia y extensión. En el área de investigación, se han desarrollado trabajos dirigidos al estudio de los tefrítidos (Tephritidae) los cuales son una familia de dípteros braquíceros, una de las dos familias conocidas vulgarmente como moscas de la fruta, de los cuales a nivel mundial se han descrito aproximadamente 5000 especies, agrupados en casi 500 géneros, en los que se encuentra la familia Diptera: Tephritidae. Dentro de éstas se distinguen géneros tales como: *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha striata* Schiner, *Anastrepha serpentina* (Wiedemann). La mosca de la fruta de estos géneros constituye una plaga para algunas plantas, como los son: los cítricos y las frutas tropicales (Gutiérrez et al., 2000).

Así, las moscas de las frutas constituyen una plaga de importancia en el mundo, debido a que atacan un amplio rango de hospederas de plantas frutales. Debido a las grandes oportunidades de exportación de frutas tropicales hacia otras regiones, se hace necesario conocer los insectos que la dañan. El género americano *Anastrepha* es el más numeroso y se encuentra distribuido desde Estados Unidos hasta la parte sur del continente. Sus hospederos preferidos son frutos de: mango (*Mangifera indica* L.), jobo (*Spondrias purpurea* L.), guayaba (*Psidium guajava* L.), níspero (*Manilkara sapota* L.) y durazno (*Prunus persica* L.), (Santiago, 2010).

El género *Anastrepha* cuenta con 37 especies identificadas en el país, pero solamente cuatro de ellas son de importancia económica; debido a las hospederas donde se encuentran. Ellas son: *A. striata* de importancia en guayaba (*P. guajava*), también ataca mango (*indica*); *A. obliqua* de importancia económica en mango (*indica*.) que es su hospedero preferido; *A. fraterculus* de importancia en durazno (*Prunus persica* L.), también ataca mango y *A. serpentina* (Wiedemann) de importancia en níspero y otras sapotáceas (Boscán, 1995).

Las moscas de las frutas de la familia Tephritidae constituyen un serio problema para diversas especies de frutales y hortalizas, ya que su presencia en los huertos es motivo de imposición de rigurosas

medidas cuarentenarias por parte de países importadores de fruta libres de moscas, por ello son consideradas plagas de interés público (Santiago, 2010).

Las estadísticas dadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación, acerca del efecto negativo que causan las plagas de cuarentena mosca de las frutas, a nivel mundial revelan que para el año 2001, en países como: Estados Unidos, Egipto y Pakistán, las estimaciones de las pérdidas económicas causadas por los brotes o de los beneficios del control de estas especies, fueron entre 100 y 200 millones de dólares al año en cada uno de éstos, en lo que respecta a la producción y comercio (FAO, 2001).

En lo que respecta a Latinoamérica, se tiene que alrededor de veinte especies de moscas de frutas causan pérdidas directas en un orden promedio del 30% lo que representó para el año 1988, 370 millones de dólares aproximadamente, por lo que estas especies, tienen importancia para los países que protegen su economía frutícola con grandes inversiones en sistemas de prevención y detección (Ministros de Agricultura del Área Andina, Resolución 12).

En Venezuela, los frutales son atacados por insectos que causan el agusanamiento de sus frutos y por esta razón se les conoce como gusanos de los frutos o moscas de las frutas, así los daños directos causados por las larvas en el fruto o indirectos por las limitantes en la comercialización de los productos, ocasionan pérdidas millonarias e incluso pueden provocar la desaparición de zonas frutícolas enteras (Boscán, 1992).

En el Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (**Lamofru**) de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, ubicado en Maracay, Estado Aragua, se llevan a cabo procedimientos para la cría de tres especies de *Anastrepha* (Diptera Tephritidae), a saber: *A. obliqua*, *A. striata*, *A. serpentina*, ya que las mismas tienen gran relevancia en la agricultura, en virtud de que estas especies dañan las frutas, pues como todos los cultivos, los frutos también son dañados por un gran número de plagas que si no se controlan o se previenen oportunamente, pueden llegar a constituir el factor limitante en la producción y ocasionar grandes pérdidas a la fruticultura.

Para que el Laboratorio de Bioensayos de Moscas de la Fruta tenga un rendimiento acorde con el mejoramiento continuo de sus procesos y obtención de calidad en los productos y servicios que allí se generan, debe cumplir con los estándares de sanidad e inocuidad que se manejan a nivel mundial, no obstante, debido a la ausencia de referencias para la cría de estas especies en Venezuela, se evidencia la necesidad de estandarizar los procedimientos operativos que se desarrollan en dicho Laboratorio, y que los mismos sean documentados en función del conjunto de normas de calidad establecidas por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), especialmente la referida a la Norma ISO en cuanto a la elaboración de manuales de la calidad. Es por tanto vital, la realización de investigaciones dirigidas a brindar los lineamientos básicos para el desarrollo de protocolos de cría masiva de la mosca de las frutas y documentar tales procedimientos en virtud del sistema de la calidad requerido por la norma COVENIN ISO 10013:2000.

La elaboración de un manual de procedimientos para la cría de la mosca de la fruta de las tres especies de *Anastrepha* en el Laboratorio, es importante y necesario pues se contaría con un documento que serviría de guía y orientación en el manejo integrado de plagas, al conocer la biología de estas tres especies mediante el establecimiento y mantenimiento de crías en condiciones de Laboratorio. Por otra parte, se describirían las actividades que deben ejecutarse, así como las funciones de cada persona involucrada en el proceso de cría, lo cual aumentaría la eficiencia de los empleados, además de ayudar a la coordinación de actividades, mejoramiento de los sistemas, procedimientos y métodos en **Lamofru**.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

- Elaborar un manual de procedimientos para la cría de tres especies de *Anastrepha* Tephritidae: *A. obliqua* (Macquart), *A. striata*, *A. serpentina*, en el Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (**Lamofru**), Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela.

## Objetivos Específicos

- Diagnosticar la existencia de material referencial, equipos y herramientas disponibles para la cría de tres especies de importancia económica en **Lamofru**.
- Elaborar los flujogramas de proceso para la cría de las tres especies: *obliqua*, *striata*, *serpentina*.
- Diseñar un manual de procedimientos que permita optimizar la calidad, en función de los lineamientos establecidos en la Norma COVENIN ISO 10013:2000.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### Reseña Histórica del Laboratorio de Bioensayo para Moscas de la Fruta de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela

Dentro de las dependencias de la Universidad Central de Venezuela, Campus Maracay, se encuentra la Facultad de Agronomía, que alberga a la Escuela de Agronomía y en el área de Investigación, al Instituto de Química y Tecnología, el cual cuenta con 9 laboratorios, siendo uno de ellos, el laboratorio de Moscas de la Fruta (**Lamofru**).

En la década de los años ochenta, Pedro Berroeta, escritor venezolano a exigencia de un interlocutor, comentaba en relación a su obra “Salamandra” y la analogía de nombre con otra obra europea que: “las ideas flotan en el aire”, tal expresión podría tener una relación de forma símil con el tratamiento hidrotérmico utilizado como estrategia tecnológica post-cosecha de naturaleza cuarentenaria contra especies Tephritidae presentes en el frutos para consumo fresco, la investigación y su puesta en práctica en Venezuela, ya que la idea flotaba en la mente de los exportadores de frutos, así como en las instancias gubernamentales, pero a diferencia del comentario del escritor, esta idea que flotaba, no se posó para que se condujeran investigaciones al respecto por no disponer de laboratorios y personal con experiencia al respecto, pero la tecnología se importó y se aplica en tres plantas de procesamiento existentes en el Estado Aragua. No obstante de esta situación, la necesidad de conocimientos al respecto fue acogida motu proprio por la Sección de Química Agrícola del Instituto de Química y

Tecnología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, reforzada por Hilario Celedonio Hurtado, investigador del programa MOSCAMED, Chiapas-México, así como por investigadores de la UCV: Rafael Cásares, Eduardo Lander y Eutimio González, quienes contaron con la participación de estudiantes pasantes.

La descripción que antecede es meritoria desde el punto de vista histórico, ya que fue generadora del efecto cascada que conllevó a continuar organizando ideas y estrategias para hacer realidad la estructura básica, física y humana del Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta, pero en un principio no fue fácil, parecía en opinión de algunos, que las tecnologías de control fitosanitario para moscas de la fruta no tenían cabida como línea de investigación dentro de la Sección de Química Agrícola, pero con el transcurrir del tiempo y los resultados obtenidos en la investigación aclararon las incertidumbres al respecto, ya que los procesos desarrollados y aplicados son garantes del control fitosanitario y a la vez de mantener las características organolépticas así como físico-químicas de los frutos tratados: mango, guayaba, níspero y otros.

Como trabajos de investigación pioneros pueden citarse los de las actuales Ingenieras Agrónomas Leonila González, Oglas Paraguacuto, quienes trabajaron aplicando tratamientos hidrotérmicos en frutos de mango y Nathalie Fragenas, evaluando dietas y atrayentes para la mosca del mango *Anastrepha obliqua* (Macquart); posterior a estos hechos, la Ingeniera Agrónoma María González desarrolló su trabajo experimental conducente al título de M.Sc., todos estos trabajos se ubicaron dentro de la línea de investigación de desarrollo de tecnología no contaminante en el procesamiento de frutos para consumo fresco.

A principios del año 1991, es formulado un proyecto de investigación por el profesor Eutimio González, el mismo fue aprobado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (C.D.C.H.) de la Universidad Central de Venezuela, y a través del financiamiento fue posible el comenzar dentro del área del Instituto de Química y Tecnología con una investigación formal aplicando tratamientos hidrotérmicos en frutos de mango de diferentes variedades y evaluando el efecto post-cosecha del mismo; en esta investigación también participaron como colaboradores los profesores Rafael Cásares y Eduardo Lander así como el Bachiller Rafael González. Alcanzados los resultados preliminares y

recuperando algunos espacios físicos disponibles en dicho Instituto, se logró posteriormente climatizar un área de aproximadamente 80 m<sup>3</sup> (4x4x5 m) y acondicionar un laboratorio de vieja data de disposición anexa. Todo ello, permitió desarrollar dietas para larvas y adultos de moscas de la fruta, diseño y evaluación de jaulas para cría y la puesta en marcha a través de Trabajos de Grado, de actividades que han hecho posible la obtención y mantenimiento utilizando hospederos naturales de crías de *obliqua*, *striata* y *serpentina*, las mismas han hecho posible hacer infestaciones en frutos de mango de cinco variedades, níspero y guayaba en el laboratorio, requerida ella para la comprobación del efecto fitosanitario del tratamiento post-cosecha en función de bioensayos de susceptibilidad térmica larval conducidos también en nuestro laboratorio.

Los antecedentes descritos, así como la recuperación de las infraestructuras físicas ya mencionadas, determinaron el surgimiento del Laboratorio de Bioensayos, el cual tiene como objetivos:

1. El desarrollo de proyectos de investigación a través de tesis (pre y postgrado), y trabajos de ascenso, que abarque temas fundamentales como: biología de la mosca de la fruta, evaluación de atrayentes y dietas, control biológico y químico con bajos niveles de contaminación.
2. Establecer y mantener crías de moscas de género *Anastrepha* para ser utilizadas como material biológico en diferentes bioensayos.
3. Diseñar tecnologías alternas que permitan llevar a cabo bioensayos sin las limitaciones de elevados costos de materiales y la dependencia de insumos de origen foráneo.
4. Aplicar y evaluar el tratamiento hidrotérmico en frutos como estrategia de control fitosanitario del género de moscas *Anastrepha* en frutos.

Tales objetivos se llevan a cabo atendiendo a la justificación de la existencia de **Lamofru**, pues Venezuela dispone en la actualidad de un potencial para la exportación de frutales hacia USA, Canadá y mercados europeos; los mismos son cada vez más exigentes en lo que a calidad fitosanitaria se refiere, requiriendo por ello, que en nuestro país se disponga de conocimientos específicos al respecto, logrados a través de la investigación sistemática necesaria en laboratorios creados para tal fin, pero en Venezuela no existen. Además, como ya es una realidad la disposición por parte de la Facultad de Agronomía a través de su Instituto de Química y Tecnología de experiencias en el área de moscas de la

fruta, ello como producto de la participación de investigadores de nuestros Institutos de Química y Tecnología y Zoología Agrícola, es justificable la existencia de **Lamofru**, ya que llena un vacío existente, y lograda la connotación de “Laboratorio”, se impulsarían ofertas para mejorar el espectro cognitivo que requiere en el área fitosanitaria y tecnológica un país en el que se pretende el desarrollo de la exportación de frutales. Dentro de estas ofertas podrían mencionarse entre otras:

1. Asistencia técnica a productores y agroindustrias que evidencien la presencia de la mosca de la fruta en sus plantaciones frutícolas y en plantas de tratamiento. Esta asistencia está basada en el diagnóstico, evaluación y recomendaciones de medidas de control del insecto-plaga.
2. Pasantías para estudiantes de pre y postgrado.
3. Planificación y conducción de cursos relacionados con moscas de la fruta.
4. Actividades de docencia en la Facultad de Agronomía de la U.C.V. dentro de la programación de asignaturas como Protección vegetal, Química Agrícola, Tecnología de frutas y hortalizas, y otras.

En razón de ello, las líneas de investigación son:

1. Evaluación de insecticidas utilizados para el control de plagas.
2. Diagnóstico y evaluación de la contaminación de frutos con residuos de insecticidas u otros compuestos.
3. Identificación y evaluación de compuestos químicos de origen vegetal que pudieran ser tóxicos sobre plagas y mamíferos.
4. Diagnóstico y evaluación de la contaminación con insecticidas u otros compuestos generados a través de las líneas de flujo que integran los agroecosistemas.
5. Evaluación de compuestos químicos atrayentes (alimenticios y sexuales, entre otros, que ofrezcan alternativas dentro del manejo integrado de plagas para minimizar la contaminación generada por insecticidas sobre materias primas que se utilizan para el procesamiento de alimentos.
6. Diseño y evaluación de tecnologías para el control fitosanitario y procesamiento de frutos para consumo fresco e industrial (González et al., 2007).

Dentro de los logros alcanzados por **Lamofru** se encuentran proyectos de investigación canalizados a través de tesis de pre y post-grado y trabajos de ascenso en los cuales se han podido evaluar:

- \* Tratamientos hidrotérmicos en frutos de (mango, níspero y guayaba) como control fitosanitario no contaminante (mortalidad de larvas).
- \* Evaluación de propiedades físico-químicas y organolépticas en frutos de mango, guayaba y níspero posterior al tratamiento hidrotérmico.
- \* Atrayentes (nacionales vs. importados) y Trampas (innovadas vs. tradicionales) para el estudio de fluctuaciones poblacionales de algunas especies de moscas de la fruta: *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina*.
- \* Dietas para el mantenimiento de ciclos biológicos de moscas del género *Anastrepha* a nivel de áreas climatizadas en laboratorio.
- \* Susceptibilidad de poblaciones de *A. striata*, *A. obliqua* y *A. serpentina* al Malatión y otros insecticidas (aplicaciones tópicas y consumo de cebos tóxicos).
- \* Diseño de materiales y suministros a bajo costo, con insumos nacionales que han producido muy buenos resultados durante su utilización.
- \* Elaboración y evaluación de substratos de oviposición (esferas de agar, etc.).
- \* Formulación y evaluación de dietas para el mantenimiento de larvas (agar-lechosa) y adultos (proteína hidrolizada-azúcar morena).
- \* Diseño y evaluación de jaulas y microjaulas para el mantenimiento de crías en áreas climatizadas.
- \* Diseño y evaluación de trampas para captura de mosca de la fruta.
- \* Identificación y contaje (Nº de individuos, sexo, especies) de mosca de la fruta como resultado de trapeo durante la evaluación de trampas, atrayentes y fluctuaciones poblacionales en huertos frutícolas.
- \* Establecimiento y mantenimiento de crías en áreas climatizadas de *A. obliqua*, *A. striata*, *A. serpentina* y *Ceratitis capitata*.

## **Moscas de la Fruta**

Las moscas de las frutas son insectos que pertenecen al orden Díptera y a la familia Tephritidae. Algunas especies tienen una extraordinaria capacidad de adaptación al ambiente, que les permite proliferar prácticamente en cualquier tipo de clima: frío, templado, semitropical y desértico. Algunos autores reportan alrededor de 1.000 especies de estos insectos, señalándose en Venezuela más de 40. Destacan, por su importancia económica y cuarentenaria, los géneros *Anastrepha*, *Toxotrypana* y *Ceratitidis*. Es muy importante comprender que se trata de un complejo y que generalmente son varias especies las que afectan los frutos a nivel nacional (Boscán, 1992).

La Mosca de la Fruta, originaria de África, es un insecto holometábolo que pasa en su desarrollo por una metamorfosis completa de cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto, dicho ciclo tarda en completarse de 21 a 30 días en condiciones óptimas. Las especies de moscas presentes en el ecosistema nacional son multivoltinas, es decir, presentan varias generaciones al año. Las moscas de la fruta llegan a tener niveles de población muy elevados en épocas de fructificación de sus hospederos preferidos y cuando las frutas del mango desaparecen, migran a otras plantas hospederas que les permitan completar otra generación (Torres et al., 2006).

El problema directo observado en el campo, son las moscas de las frutas (larvas dañando al fruto), (Boscán, 1992). De modo que entre los daños directos que causa esta especie, se tiene el producido por el efecto de la picadura de la hembra sobre el fruto, para realizar la ovoposición, que es una vía de entrada de hongos y bacterias que descomponen la pulpa; y a las galerías generadas por las larvas durante su alimentación. Todo esto produce una maduración precoz y caída del fruto, y la consiguiente pérdida de cosecha. Por tanto, las moscas de la fruta pueden ser un problema durante todo el año, porque las frutas maduras o fermentadas atraen los insectos.

Para prevenir los daños causados por esta especie, se han tomado medidas de control que van desde la utilización de trampas alimenticias y sexuales para el seguimiento de la plaga y determinación del momento de tratamiento; eliminación de restos de fruta del campo una vez cosechado a los fines de

intentar bajar nivel poblacional y controlar los árboles frutales diseminados, con trampas o tratamientos (González *et al.* 1971, Jaldo *et al.* 2001, Ortiz 1999).

La mosca Sudamericana de la fruta, *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) es un plaga de gran interés por un mayor conocimiento de su biología para desarrollar programas de manejo integrado utilizando la Técnica del Insecto Estéril (TIE) como elemento clave (González *et al.* 1971, Jaldo *et al.* 2001, Ortiz 1999).

### **Cría de Moscas de la Fruta**

Para desarrollar una cría masiva efectiva de un determinado insecto, es necesario monitorear cada fase biológica de su desarrollo porque todo el proceso de colonización y cría genera cambios en varios atributos biológicos del insecto (Liedo & Carey, 1994; López *et al.*, 2006).

La cría de moscas de la fruta, implica el desarrollo de una serie de procesos, procedimientos y actividades. Para la cría masiva de insectos se requiere del material biológico para la colonización, así como de dispositivos de oviposición y colecta de huevos, dietas artificiales y condiciones ambientales controladas durante cada fase biológica, dispositivos (jaulas) para la cría, medición de parámetros (supervivencia, fecundidad, expectativa de vida) para estandarizar el establecimiento y mantenimiento de la colonia (Leppla *et al.* 1973, Cayol 2000, Hernández *et al.* 2004).

### **Manejo Integrado de Moscas de la Fruta**

La alternativa más viable para permitir la libre comercialización de los frutos, es el manejo integrado de moscas de las frutas (Boscán, 1992). Existe un gran interés por un mayor conocimiento de su biología para desarrollar programas de manejo integrado utilizando la Técnica del Insecto Estéril (TIE) como elemento clave (González *et al.* 1971, Jaldo *et al.* 2001, Ortiz 1999). El primer paso para aplicar la TIE, es establecer una colonia para cría, solucionando factores que dificulten su implementación como son: (1) selección del medio de oviposición, y (2) adaptación de los insectos a una dieta para el desarrollo larvario (Rössler 1975, Boller & Chambers 1977, Leppla *et al.* 1983).

El establecimiento de un pie de cría (colonia en laboratorio) permite la obtención de varias generaciones. Se toma notas de los resultados y se le da continuidad al ciclo biológico hasta emerger los adultos, cruzados y obtener la siguiente generación (Santander y Santander, 2006).

## **Identificación y Ciclo Biológico de las Moscas de la Fruta**

Una certera identificación permitirá partir de una base sólida que coadyuvará grandemente para lograr diseñar una adecuada estrategia de control. Para fines de protección cuarentenaria la identificación correcta de las especies exóticas es vital, ya que éstas pueden invadir nuestro país afectando gravemente regiones frutícolas de importancia (Boscán, 1992).

## **Biología de las Moscas de la Fruta**

Se trata de organismos muy dinámicos, algunas especies bajo condiciones tropicales, pueden completar hasta diez generaciones al año (Boscán, 1992). Se desplazan de una planta a otra, lo que les permite completar una nueva generación. A veces atacan simultáneamente tres o cuatro hospederos. Sus nombres comunes se relacionan con su hospedero preferido: mosca del níspero (*serpentina*), mosca de la guayaba (*striata*), mosca del mango (*obliqua*), mosca de la lechosa (*Toxotrypana curvicauda*), (Boscán, 1992).

## **Estados Biológicos de las Moscas de la Fruta**

Boscán (1992) indica que, las moscas de la fruta tienen cuatro estados biológicos perfectamente diferenciados. (1) Huevos: son de color blanco cremoso, de forma alargada y ahusada en los extremos; (2) Larva: muestran una forma vermiforme; es decir, ancha en la parte caudal y adelgazándose en la cabeza; de color blanco a amarillento; (3) Pupa: es una cápsula de forma cilíndrica, su color varía entre las combinaciones de color café, rojo y amarillo; (4) Adulto: el color del cuerpo es amarillo, anaranjado, café o negro y combinaciones de estos colores; se encuentran cubiertos de pelos o cerdas. Para identificar un adulto de moscas de las frutas los caracteres morfológicos básicos que se toman en cuenta son: Color, tamaño y tonalidad (Boscán, 1992).

## **Formulaciones del Sustrato Dietético Usadas para el Mantenimiento y Desarrollo de las Moscas de la Fruta**

Para tener éxito en la cría se deben formular dietas con los nutrimentos requeridos por los insectos para un óptimo desarrollo. Entre los ingredientes utilizados en la formulación de las dietas, el agua es utilizada como vehículo de dilución y es el componente usado en mayor proporción. A través de ésta, las larvas obtienen los nutrimentos requeridos para su desarrollo. En segundo lugar, están los texturizantes que representan del 15 al 26% de la dieta formulada, utilizándose tradicionalmente el polvo de elote y la harina de maíz. La levadura torula es la fuente más común de proteína. Además, se adicionan un agente acidificante y conservadores (Domínguez *et al.* 2010).

En las dietas larvarias para moscas de la fruta se han usado como texturizantes diversos productos o subproductos agrícolas, como son el trigo entero y salvado de trigo (Nadel 1965, Tanaka *et al.* 1969), polvo de zanahoria (Steiner & Mitchell 1966, Katiyar 1970), bagazo de caña de azúcar (Katiyar 1970, Peleg & Rhode 1970), harina texturizada de soya (Schwarz *et al.* 1985), harina de elote de maíz (Stevens 1991, Artiaga-López *et al.* 2004) y bagazo de betabel (Domínguez *et al.* 2010).

Las dietas larvarias a base de geles tienen como objeto sustituir a los texturizantes, ya que por su viscosidad y gelificación pueden mantener en forma homogénea los nutrimentos y favorecer el desplazamiento de las larvas, hidratándolas y sirviendo de soporte durante el periodo de alimentación. También contribuyen a que la difusión de los solutos se dé con mayor rapidez comparada con las dietas hechas a base de harina de elote (Cohen 2004). Los carbohidratos son los agentes gelificantes más utilizados. Entre ellos se encuentran diferentes gomas, carboximetilcelulosa, carrageninas, agar, pectinas y almidones (Cohen 2004). Las diferencias químicas entre los agentes gelificantes son el tipo de azúcar que contienen, la presencia o ausencia de grupos funcionales como sulfatos, el tipo de ligadura entre los azúcares, y su estructura espacial (lineal o ramificado). El agar se ha utilizado en la elaboración de dietas larvarias para el gusano barrenador del ganado, *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) (Chaudhury & Álvarez 1999), la mosca del olivo, *Bactrocera (Dacus) oleae* (Gmel.) (Tsitsipis 1977), la mosca sudamericana de la fruta, *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Salles 1992) y *A. obliqua* (Zucoloto *et al.* 1979, Moreno *et al.* 1997, Rivera *et al.* 2007).

## **Sistema o Medio de Oviposición (Color y Tipo del Sustrato Artificial de Oviposición)**

En la cría de las moscas de la fruta, se presentan cuellos de botella que dificultan el establecimiento de la misma. Entre éstos se encuentran: la selección del sistema de oviposición y la adaptación a la dieta artificial utilizada para el desarrollo larvario (Flores et al., 2012).

El sistema de oviposición y colecta de huevos debe ser efectivo, durable, de fácil construcción y de mantenimiento sencillo (Prokopy & Boller 1970). La metodología general para su desarrollo consiste en iniciar evaluando los sustratos utilizados para moscas del mismo género o de la misma familia que tengan comportamiento similar de oviposición (Hernández *et al.* 2004), además de considerar otros aspectos como el color y la forma. Para la colonización y cría masiva de moscas de la fruta se ha utilizado una gran diversidad de dispositivos, como los denominados “medias naranjas” elaborados con tela tipo “lino” de color negro para la cría masiva de *A. ludens*, tela tipo “organza” de color blanco para *A. obliqua*, y tela tipo “satin” color azul para *A. serpentina* (Domínguez *et al.* 2010).

*La especie A. striata*, tiene preferencia por ovipositar en esferas de color verde y azul claro (Hernández *et al.* 2004). La misma tendencia de oviposición fue observada en *A. fraterculus* al tener preferencia por ovipositar en paneles planos elaborados con tela tipo organza de color blanco recubiertos con una capa de silicón transparente. Este tipo de paneles son utilizados para la oviposición de *Anastrepha obliqua* (Artiaga-López *et al.* 2004), mientras que las hembras de *A. striata* tienden a ovipositar mayor cantidad de huevos en paneles tridimensionales elaborados con domos de mallas plásticas recubiertas con silicón teñidos de color negro e insertados en una placa de acrílico trasparente (Hernández *et al.* 2004). Las hembras de *A. ludens* ovipositan mayor cantidad de huevos sobre paneles de tela tipo lino catalán color negro cubierto con una capa de silicón. Las de *A. serpentina* en tela tipo bomba y de color azul (Flores 2012).

La selección de un sustrato está basada en la preferencia que tiene una especie por un determinado color. De esta forma, se ha observado que las moscas tienen preferencia por colores que producen contraste, así se determinó que para *A. ludens* el sustrato fue de color negro (Stevens 1991), para *A.*

*serpentina* de color azul (Pinson *et al.* 2006), para *A. obliqua* de color blanco (Schwarz *et al.* 1985, Artiaga-López *et al.* 2004).

### **Análisis Generacional en la Cría de las Moscas de la Fruta**

Una vez que se determina la dieta para el desarrollo de la larva y el panel para oviposición se establece una colonia de la especie y se determina la fecundidad (huevo/hembra/día), supervivencia de huevo a larva (%) y peso de larva (mg) durante 16 generaciones (Flores, 2012).

En el análisis generacional de moscas de las frutas se evalúan parámetros tales como: peso de larva (mg), supervivencia de huevo a larva (%), pupación (%) a las 24 h, peso de pupa (mg), emergencia de adultos (%), de acuerdo a la metodología establecida para los laboratorios de cría de moscas de la fruta (Orozco *et al.* 1983, FAO/IAEA/USDA 2003, Hernández *et al.* 2005).

También se determina en las diferentes generaciones los parámetros de: supervivencia, fecundidad y expectativa de vida, para ello se cuantifica el número de huevos por hembra por día y el número de muertos por día, actividad que se realiza hasta que muera la última hembra. Además se elaboran las curvas de supervivencia y expectativa de vida, se estiman los parámetros demográficos: tasa de reproducción neta ( $R_0$ ), tasa intrínseca de crecimiento poblacional ( $r_m$ ), tiempo medio de generación (TG) y tiempo de duplicación de la población (Td) de acuerdo a los métodos descritos por Carey (1993), (Flores, 2012).

La expectativa de vida de *A. obliqua* es de 79,2 días, en *A. serpentina* de 75,5 días y para *A. striata* de 61,4 días (Liedo *et al.* 1993; Flores, 2012).

Los parámetros demográficos que describen una población de laboratorio difiere dependiendo del origen geográfico y deben ser considerados para establecer los parámetros de calidad de una cría sostenible de insectos (Flores, 2012).

Basándose en parámetros de calidad y en el uso de la estadísticas, los procedimientos inherentes a la colonización y cría de moscas de la fruta en laboratorio, pueden ser normalizados en cuanto a una adecuada oviposición, selección de las distintas dietas para larvas con la finalidad de brindar los lineamientos básicos para el desarrollo de protocolos de cría de la mosca de la fruta tomando como referencia los estándares establecidos en los laboratorios de cría de moscas de la fruta (Orozco *et al.* 1983, FAO/IAEA/USDA 2003), así la información generada garantiza el establecimiento de su cría artificial y es factible mejorar dicho sistema para alcanzar niveles masivos que cumplan con los estándares de calidad y lograr la aplicación de la Técnica del Insecto Estéril (TIE) para el manejo dicha plaga en el área que se considere pertinente (Domínguez *et al.*, 2010).

## **Calidad**

**Lamofru** es una dependencia consciente de la importancia que representa la calidad fitosanitaria en los frutos, por ello se ha propuesto ser más competitivo e incluir filosofías de calidad dentro de sus operaciones referidas a la cría de las moscas de la fruta, mediante el empleo de mecanismos, difusión de los procesos y procedimientos que permitan lograr un producto que satisfaga las expectativa (González *et al.*, 2007).

La calidad es la totalidad de características de un ente que le confieren aptitud de satisfacer necesidades implícitas o explícitas, así el manejo de parámetros de calidad implica la ejecución de una amplia gama de procesos, procedimientos, actividades, situaciones, herramientas, objetos, recursos, productos, servicios, sistemas, personas, entes, organizaciones, entre otros, (Norma ISO 8402:1986).

## **Gestión de la Calidad**

Es así como la calidad se relaciona con la satisfacción de las expectativas de los clientes o usuarios, por tanto, **Lamofru**, comprende que para evolucionar, debe ofrecer una mayor calidad de los productos o servicios que proporciona. Para conseguir gestión de calidad, se requiere de la implantación de programas de mejoramiento continuo de la calidad mediante acciones encaminadas a planificar, organizar y controlar la función de calidad dentro del marco de un sistema de gestión de la calidad

como los sugeridos en la cual señala que en las organizaciones, los procedimientos deben estar documentados, para guiar las acciones coordinadas de la fuerza laboral, las máquinas y la información de la organización (Norma ISO 9001:2000).

## **Gestión de Sistemas de Calidad y Procesos**

Para que **Lamofru** sea gestionado de manera sistemática y visible, requiere implementar y mantener un sistema de gestión. Un sistema de gestión debe ser diseñado para mejorar continuamente la eficacia y eficiencia del desempeño del personal mediante la consideración de las necesidades que se tienen dentro de una organización. El sistema de calidad es el conjunto de la estructura de la organización, de responsabilidades, de procedimientos, de procesos y de recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión de la calidad (Norma ISO 8402-86). Gestionar la calidad se basa en el empleo de métodos estándares de trabajo en los que se reflejan, la redacción de los procedimientos, pues los mismos son los documentos escritos que sustentan el sistema de calidad. Pero para documentar los procedimientos, primeramente se tienen que definir los procesos, los cuales son actividades ejecutadas conjuntamente que producen un resultado valioso para la organización (Stebbing, 2007). Luego de que se describen los procesos, se pasa a la definición de los métodos de trabajo en los procedimientos para de esta forma, asegurar la calidad.

## **Documentación del Sistema. Estructura de Procedimientos, Instructivos de Trabajo**

Asegurar la calidad no solo requiere la definición de la estructura de los procesos y los métodos de trabajo en los procedimientos que se llevan a cabo, sino que además necesita documentar el sistema de calidad, elaborando o mejorando los procedimientos e instrucciones. La documentación del sistema de la calidad ha sido distinguida por niveles, a saber:

Primer nivel, comprende los manuales de calidad, es decir, la descripción de lo que se hace; la descripción del sistema: política, objetivos.

Segundo nivel: comprende los manuales de procedimientos, referidos a la información específica en cuanto a: quién, cómo, cuándo, dónde, qué y por qué efectuar las actividades.

Tercer nivel: Planes, instructivos, formatos y registros. Proporcionan detalles técnicos sobre cómo hacer el trabajo y registrar los resultados (Norma ISO 10013:2001).

## **Manual de Procedimientos**

Los Manuales de Procedimientos, son los documentos de segundo nivel, constituyen los procedimientos generales (Norma ISO 10013:2001). El acceso a los manuales de procedimientos, debería estar asegurado para las personas de la organización y para otras partes interesadas, basándose en la política de comunicación de la organización (Norma ISO 9001:2000). Los Manuales de Procedimientos documentan el sistema de gestión de la calidad y forman parte de la documentación básica utilizada para la planificación general y la gestión de las actividades que tienen impacto sobre la calidad.

Los principales objetivos de la elaboración de los manuales de procedimientos son:

- (1) Comunicar la política de la calidad, los procedimientos y los requisitos de la organización.
- (2) Entrenar y/o adiestrar a nuevos empleados.
- (3) Definir responsabilidades y autoridades.
- (4) Regular y estandarizar las actividades de la organización.
- (5) Facilitar la introducción de un mejor método de trabajo dando datos completos del método actual.
- (6) Ayudar a establecer mejores programas de operaciones y actividades.
- (7) Suministrar las bases documentales para las auditorías (Juran y Gryna, 2001).

### **Estructura y Contenido de un Manual de Procedimientos**

Una estructura recomendada para el levantamiento de un manual implica la definición de los procedimientos y de las instrucciones de trabajo. Para ambas partes, a su vez, se deben especificar aspectos tales como: título, objetivo, alcance, responsables, condiciones/normativas, descripción de las

actividades, flujograma, documentos de referencia, registros, glosario y anexos (tales como formas y registros), (Norma ISO 10013:2001).

## **Diagramas de Flujo**

La American National Standard Institute (ANSI) ha definido las reglas para la elaboración de diagramas de flujo, los cuales han sido definidos como la representación gráfica de flujo de un algoritmo o de una secuencia de acciones rutinarias. Se basan en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas. Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de la operación.

En el contexto del análisis administrativo o de la gestión de organizaciones públicas y privadas, los diagramas de flujo o flujogramas, son representaciones gráficas que emplean símbolos para representar las etapas o pasos de un proceso, la secuencia lógica en que éstas se realizan, y la interacción o relación de coordinación entre los en cargados de llevarlas a cabo.

La expresión de los procesos/procedimientos en un diagrama de flujo genera valor agregado para la institución, pues la representación gráfica de los mismos permite que sean analizados por los que tienen a su cargo su realización y además por otros actores interesados; quienes podrán aportar nuevas ideas para cambiarlos y mejorarlos.

Dentro de las ventajas de realizar diagramas de flujo se pueden encontrar las siguientes:

- Favorecen la comprensión del proceso/procedimiento al mostrarlo como un dibujo. Esto por cuanto el cerebro humano reconoce más fácilmente los dibujos que la escritura en prosa. Un buen diagrama de flujo reemplaza varias páginas de texto.
- Permiten identificar los problemas y las oportunidades de mejora del proceso. Se identifican los pasos redundantes, los flujos de los reprocesos, los conflictos de autoridad, las responsabilidades, los cuellos de botella, y los puntos de decisión.

- Muestran las interfases y las transacciones que en ellas se realizan, facilitando a los empleados el análisis de las mismas.
- Son una excelente herramienta para capacitar a los nuevos empleados y también a los que desarrollan la tarea, cuando se realizan mejoras en el proceso.

### **Tipos de Diagramas de Flujo**

Existen tres tipos de diagramas de flujo o flujogramas:

- Diagrama de flujo vertical: también denominado gráfico de análisis del proceso. Es un gráfico en donde existen columnas y líneas. En las columnas están los símbolos (de operación, transporte, control, espera y archivo), el espacio recorrido para la ejecución y el tiempo invertido, estas dos últimas son opcionales de inclusión en el diagrama de flujo. En las líneas se destaca la secuencia de los pasos y se hace referencia en cada paso a los funcionarios involucrados en la rutina. Este tipo de diagrama es extremadamente útil para armar un procedimiento, ayudar en la capacitación del personal y racionalizar el trabajo.
- Diagrama de flujo horizontal: En este diagrama de flujo se utilizan los mismos símbolos que en el diagrama de flujo vertical, sin embargo la secuencia de información se presenta de forma horizontal. Este diagrama sirve para destacar a las personas, unidades u organismos que participan en un determinado procedimiento o rutina, y es bastante común que sea utilizado para visualizar las actividades y responsabilidades asignadas a cada uno de estos actores y así poder comparar la distribución de tareas y racionalizar o redistribuir el trabajo.
- Diagrama de flujo de bloques: este es un diagrama de flujo que representa la rutina a través de una secuencia de bloques encadenados entre sí, cada cual con su significado. Utiliza una simbología mucho más rica y variada que los diagramas anteriores, y no se restringe a líneas y columnas preestablecidas en el gráfico.

## **Construcción de los Diagramas de Flujo**

La construcción de los diagramas de flujo implica la consideración de una serie de pasos, los cuales sirven de guía para su diseño, estos se presentan a continuación:

- Conformar un grupo de trabajo donde participen aquellos que son responsables de la ejecución y el desarrollo de los procedimientos que se encuentran debidamente interrelacionados y que constituyen un proceso.
- Establecer el objetivo que se persigue con el diseño de los diagramas y la identificación de quién lo empleará, ya que esto permitirá definir el grado de detalle y tipo de diagrama a utilizar.
- Definir los límites de cada procedimiento mediante la identificación del primer y último paso que lo conforman, considerando que en los procedimientos que están interrelacionados el comienzo de uno es la conclusión del proceso previo y su término significa el inicio del proceso siguiente.
- Una vez que se han delimitado los procedimientos, se procede a la identificación de los pasos que están incluidos dentro de los límites de cada procedimiento y su orden cronológico.

## **Antecedentes de la Investigación**

El tema objeto de estudio en la presente investigación cuenta con antecedentes referidos a los procesos que rigen el establecimiento de la colonia en el laboratorio para la cría de Moscas de la Fruta tanto a nivel nacional como internacional.

Gutiérrez, J.; Martínez, G.; Villaseñor, A.; Enkerling, W.; Hernández, F. (S/F). *Los Programas de Moscas de la Fruta en México. Su Historia Reciente*. (Libro MOSCAMED). En dicha investigación se documenta la historia reciente del Programa Mosca del Mediterráneo y de la Campaña Nacional contra

Moscas de la Fruta. Asimismo se refiere al soporte operativo y producción de moscas estériles, sus innovaciones técnicas y los avances obtenidos en la planta para la cría y esterilización de la mosca del Mediterráneo cepa TSL.

Márquez, Y. (2013). *Susceptibilidad de Adultos de la Mosca del Mango (Diptera: Tephritidae) a la Exposición de un Cebo Tóxico Orgánico Natural Contentivo de Spinosad*. Este material es útil para el desarrollo de la presente investigación por cuanto se enfoca en la vida adulta de familia *Diptera: Tephritidae*.

Flores, H.; Hernández, E.; Toledo, J. (2012). *Desarrollo de un Sistema de Cría Artificial para Anastrepha fraterculus (Wied.) (Diptera: Tephritidae)*. En esta investigación se describe el proceso metodológico para el establecimiento de la cría artificial de *Anastrepha fraterculus* a gran escala. Se hace énfasis en la selección del sistema de oviposición y en la adaptación a la dieta artificial utilizada para el desarrollo larvario. Asimismo, se discuten valores de los parámetros de calidad registrados en los insectos luego de 16 generaciones bajo condiciones de cría artificial.

Rivera, P.; Hernández, E.; Toledo, J.; Bravo, B.; Salvador, M.; Gómez, Y. (2012). *Optimización del Proceso de Cría de Anastrepha ludens Loew (Diptera: Tephritidae) Utilizando una Dieta Larvaria a Base de Almidón Pre-Gelatinizado*. En dicha investigación se desarrolló una dieta texturizada con almidón pre-gelatinizado, con la cual se incrementó la producción en comparación con una dieta estándar; la transformación de huevo a larva paso de 60 a 76%, los pesos de larva y pupa de 29.2 a 29.8 y de 18.6 a 19.8 mg, respectivamente. Se investigaron variables como el efecto de la eclosión del huevo sobre parámetros de calidad.

García, J.; Iannacone, J. (2011). *Viabilidad de Huevos y Modelo de Jaula para la Cría Artificial Masiva de Anastrepha fraterculus (Diptera: Tephritidae)*. Dicha investigación sirve de referencia para el desarrollo de la presente investigación por cuanto en la misma se determinaron parámetros acerca de la viabilidad de huevos y el modelo de jaula apropiada para la cría artificial masiva de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann).

Gutiérrez, J. M. 2010. *El Programa Moscas de la Fruta en México*. In: P. Montoya, J. Toledo & E. Hernández [Eds.]. *Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo*. En este trabajo se expone el proceso de la cría de *Anastrepha*, la cual se divide en las siguientes áreas: reproductores, dieta, siembra, larvas, recuperación larvaria, pupación. Tamizado de pupa, tinción e irradiación, después de lo cual el producto es enviado a liberación. También se enfoca al tamaño de unidad muestral y número de repeticiones para la estimación de los parámetros de desarrollo de *Anastrepha obliqua* y *A. ludens* (Diptera: Tephritidae).

Torres, D.; Castillo, M.; Pérez, Q. (2006). *¡Mejores Mangos, Más Beneficios!. Guía para el Manejo Integrado de Moscas de la Fruta*. En esta investigación, sus autores afirman que las especies de moscas presentes en nuestro ecosistema son multivoltinas, es decir, presentan varias generaciones al año. Así, llegan a tener niveles de población muy elevados en épocas de fructificación de sus hospederos preferidos y cuando las frutas del mango desaparecen migran a otras plantas hospederas que les permitan completar otra generación. De manera que dicho trabajo constituye un antecedente en función de que en el mismo se expone lo referido a las generalidades de moscas de la fruta, sus estadios de desarrollo, la descripción de la biología de la especie *obliqua*.

Santander, A.; Santander, G. (2006). *Susceptibilidad de una Población de Anastrepha obliqua (Macquart) a Beauveria bassiana (Bálsamo) Vuillemin*. Dicha investigación sirve para conocer acerca del desarrollo de la especie *Anastrepha obliqua (Macquart)* a través del establecimiento de la colonia en el laboratorio. Además se presenta la secuencia tecnológica para la elaboración de las dietas de esta especie. Asimismo se presentan los diagramas de flujo del proceso de: elaboración de la dieta, elaboración de las esferas para oviposición.

González, M. (1998). *Cría y Biología de Anastrepha obliqua (Macquart) (Diptera: Tephritidae)*. La consulta de dicho estudio es de vital importancia ya que en el mismo se expone lo referido a los procesos que implican la cría de la especie *Anastrepha obliqua (Macquart)* e incluso la descripción de los caracteres biológicos de la misma.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Lugar de Estudio

La investigación se realizó en el Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (**Lamofru**) del Departamento de Química y Tecnología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, en donde se procedió a consultar al personal que allí labora en cuanto a la existencia de material referencial, equipos y herramientas disponibles en dicho laboratorio.

De esta forma, en la investigación se cumplieron las siguientes etapas:

### Etapas de la Investigación e Instrumentos

**Etapa I: Diagnóstico de la existencia de material referencial, equipos y herramientas disponibles para la cría de tres especies de importancia económica: *A. obliqua*, *A. striata*, *A. serpentina*, en Lamofru.**

Se realizó un diagnóstico para conocer el material referencial existente, los equipos y herramientas disponibles. A tales efectos, se aplicaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de información:

**Cuadro 1.** Técnicas e Instrumentos Empleados en la Investigación

<b>Técnica Empleada</b>	<b>Instrumento Diseñado</b>	<b>Aspecto Medido</b>
Revisión documental	Registro de Observación Documental (Anexo 1)	Documentos relacionados con la cría de las moscas de la fruta que están disponibles en el laboratorio. Tales como: documentos, trabajos, planillas, formatos/registros, archivos, carpetas, manuales, trabajos anteriores, software o automatizaciones, dípticos/trípticos, facturas, recibos, órdenes, solicitudes, otros.
Registro fotográfico	Guión de Registro Fotográfico (Anexo 2)	Las diferentes labores que se ejecutan en el laboratorio, así como de los equipos y herramientas utilizadas. Implicó tomar fotos a: <ul style="list-style-type: none"><li>• Edificaciones (infraestructura, iluminación: natural/artificial, temperatura: natural/artificial, área (espacio), humedad, otros).</li><li>• Instalaciones, sistemas.</li><li>• Personal.</li><li>• Requisitos higiénicos de la producción/cría.</li><li>• Procesos de aseguramiento de la calidad.</li><li>• Cría (Ciclo de vida de la mosca: metamorfosis (huevo, larva, pupa, adulto de cada especie), procesos, actividades.</li></ul>

Observación Directa	Registro de Observación Directa utilizado por el autor de la investigación. (Anexo 3)	Estado/operatividad/vigencia de los equipos y herramientas disponibles en el laboratorio.
Entrevista a manera de conversación	Guión de Entrevista aplicado por el autor de la investigación al personal directivo de <b>Lamofru</b> . (Anexo 4)	Aspectos funcionales de <b>Lamofru</b> .
Entrevista a manera de conversación.	Guión de Entrevista aplicado por el autor de la investigación al personal técnico de <b>Lamofru</b> involucrado en la cría de las moscas. (Anexo 5)	Procedimientos de cría.
Encuesta	Cuestionario aplicado por el autor de la investigación al personal técnico de <b>Lamofru</b> involucrado en la cría de las moscas. (Anexo 6)	Procedimientos de cría.
Estadística descriptiva	Generación de cuadros de distribución de frecuencias y gráficos de sectores, con apoyo de software estadístico (hoja de cálculo) a partir de las respuestas encontradas en cada ítems del cuestionario aplicado a cada sujeto muestral.	Resultados de la aplicación del cuestionario.
Análisis situacional	Matriz FODA	Resultados del diagnóstico.

De esta forma, se pudo hacer el diagnóstico que culminó en la matriz FODA inherente al análisis situacional en donde se evidenció la necesidad de hacer cambios y mejoras en las labores de cría de tres especies de importancia económica en **Lamofru**.

## **Etapas II: Elaboración de flujogramas de proceso para la cría de las tres especies.**

Se elaboraron los flujogramas de proceso para la cría de las tres especies, para ello se utilizó la técnica del diseño gráfico mediante la realización de flujogramas de proceso empleando la simbología sugerida

por la ANSI para la elaboración de diagramas de flujo según lo expuesto en la Norma COVENIN-ISO 9004-4:2000.

**Etapa III: Diseño de un manual de procedimientos que permita optimizar la calidad en los procedimientos de cría de tres especies de importancia económica en Lamofru.**

Se diseñó un material didáctico que permita optimizar la calidad, para ello, se procedió a redactar un Manual de Procedimientos que atienda los requisitos establecidos en la Norma COVENIN-ISO 10013:2001. Dicho Manual fue diseñado atendiendo a la estructura sugerida por dicha norma COVENIN, tanto en contenido como en formalidades, y en función de los lineamientos obtenidos del diagnóstico de esta investigación.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**Diagnóstico de la Existencia de Material Referencial, Equipos y Herramientas Disponibles para la Cría de Tres Especies de Importancia Económica en Lamofru.**

De la revisión documental del material referencial relacionado con la cría de las moscas de la fruta se pudo conocer que entre tales materiales informativos se encuentran los mostrados en el Capítulo XIII del Manual diseñado, en donde se expone el nombre del documento, los autores del mismo, la institución donde fue presentado, la fecha de publicación, la ubicación donde se encuentra, el tipo de material, y una breve descripción del contenido.

Tal como se puede observar en dicho Capítulo XIII, existe una variedad de documentos relacionados con la cría de tres especies de importancia económica para **Lamofru**, pero que en general, no se encuentra en un solo documento, la descripción de cada uno de los procedimientos que se ejecutan en la cría, tal como se lleva a cabo en **Lamofru**.

Del registro fotográfico se obtuvieron fotos referidas a:

- Edificaciones (infraestructura, iluminación: natural/artificial, temperatura: natural/artificial, área (espacio), humedad, otros).
- Instalaciones, sistemas.
- Personal.
- Requisitos higiénicos de la producción/cría.
- Procesos de aseguramiento de la calidad.
- Cría (Ciclo de vida de la mosca: metamorfosis (huevo, larva, pupa, adulto de cada especie), procesos, actividades).

Tales fotos fueron incorporadas al Manual de Procedimientos propuesto en esta investigación. Es así como a partir de esas fotos, el autor de la investigación pudo constatar lo siguiente:

En cuanto a las edificaciones, el **Lamofru** se encuentra ubicado dentro del Departamento de Química y Tecnología de la UCV, cuya infraestructura está en buenas condiciones generales, a pesar de ser una edificación cuya construcción es de vieja data, se pueden ejecutar las diversas actividades y procedimientos inherentes a la cría de las moscas de la fruta; sin embargo, se evidencian factores que pueden acarrear ciertos riesgos tanto para el personal que allí labora como para los diferentes procedimientos que se ejecutan, pues se evidencia que las paredes están agrietadas y humedecidas por causa de filtraciones lo que acarrea la presencia de hongos.

En cuanto a los espacios del laboratorio, de alguna forma, están acondicionados, existe una iluminación artificial (luz fría), pudiéndose reestructurar esa parte y colocar más fuentes de luz. Las condiciones de laboratorio se caracterizan por un área climatizada de ( $25\pm 1$  °C,  $75\pm 5\%$  HR y FOTOPERIODO 12:12). Los espacios son bastante reducidos dificultando un poco las labores de cría.

Los niveles de temperatura se mantienen con la utilización de equipos de enfriamiento artificial, como por ejemplo un acondicionador de aire de 24.000 BTU ubicado en el área del laboratorio, a la temperatura antes descrita; un fotoperiodo también antes descrito de 12 horas luz, 12 horas oscuridad, siempre establecido para las labores de cría.

Los tratamientos hidrotérmicos se realizan en una cava termostataada con su debida resistencia y su temporizador para calcular el tiempo de sometimiento de las larvas, ya que solo se usan para bioensayos con cría establecida, más no para establecer la cría como tal.

En cuanto a las fotos tomadas a los sistemas de computación, se tomaron registros fotográficos de una computadora, en la que se manejan los programas estadísticos de las actividades de **Lamofru**, procesamiento de datos, formatos, además se utilizan calculadoras.

Con respecto al personal, se obtuvieron fotos en las que se evidencia al personal técnico y directivo de **Lamofru** ejecutando las diferentes actividades que se llevan a cabo para la cría de las moscas.

También se tomaron fotos relacionadas con: los requisitos higiénicos de la producción/cría; en las mismas se puede constatar que entre los requisitos higiénicos se encuentran, el lavado de frutos con agua corriente, así como el corte de dichos frutos con un cuchillo para su disección, todo ello debidamente esterilizado para luego proceder a la extracción de larvas con pinzas metálicas.

Entre los procesos de aseguramiento de la calidad fotografiados están la selección de frutos directamente del árbol, y en los casos que dichos frutos hayan caído, se verifica que dicha caída fuera reciente. También la colocación de las larvas en sustrato de vermiculita estéril ligeramente humedecido para su pupación; el uso de equipos de protección personal (utilización de bragas de seguridad, camisa blanca, guantes de plástico, gorros, tapabocas, mascarilla de protección al momento de estar expuesto a cualquier tipo de fumigación o plaguicidas, fertilizantes) y del cumplimiento de las normas de bioseguridad.

También se tomaron fotos al ciclo de vida de las moscas (huevo, larva, pupa, adulto), así como de cada género (macho/hembra); de los procesos y de las actividades.

De la Observación Directa se pudo conocer mediante el empleo del Registro de Observación, lo concerniente a los equipos y herramientas disponibles en **Lamofru**. Así, en el Capítulo VI, del Manual propuesto, referido a la Gestión de Recursos para la Cría, más específicamente, en el apartado denominado “Herramientas y Equipos” se describen los equipos/herramientas observados en **Lamofru**. Cabe destacar que con respecto a las herramientas y equipos observadas en **Lamofru**, se puede decir que la mayoría de ellos están en buenas condiciones y operativos, otros están en reparación, y otros

deben ser actualizados a equipos y herramientas con tecnología de vanguardia para de esta forma, obtener mayor calidad y rendimiento en los procedimientos operativos inherentes a la cría de las moscas de la fruta.

Con respecto a los resultados de la entrevista al personal directivo (Prof. Eutimio González, Ing. Cásares y Profa. Palmira Zambrano) de Lamofru sobre los aspectos funcionales del Laboratorio, se obtuvo lo siguiente:

### **Entrevista Aplicada al Prof. Eutimio González (Jefe de Lamofru)**

1. ¿Cuál es la actual estructura organizativa de **Lamofru**?

**Lamofru** cuenta con la siguiente estructura organizativa: Coordinación de Proyectos, Investigadores Asociados, Investigadores Invitados, Asistentes de Investigación, Publicaciones, Administración de Recursos Económicos, Tesistas de Pre y Postgrado, Pasantes y Colaboradores del Círculo de Estudios sobre Moscas de la Fruta.

2. ¿Cuenta **Lamofru** con personal suficiente y capacitado para la cría?

Si, cuenta con personal capacitado para establecer las crías experimentales de la especies de *Anastrepha (obliqua, serpentina, striata)* y *Ceratitis capitata*, sólo con propósitos experimentales para conducir bioensayos de laboratorio.

3. ¿Quién organiza el trabajo del personal de **Lamofru**?

El Coordinador del Laboratorio e investigadores asociados conjuntamente con los empleados y pasantes universitarios y eventualmente, los estudiantes de la FAGRO-UCV que requieren de algunas de las especies de moscas de la fruta.

4. ¿Quién planifica el trabajo del personal de **Lamofru**?

EL Profesor Coordinador de la dependencia conjuntamente con investigadores asociados y el personal adscrito como empleado.

5. ¿El laboratorio cuenta con el recurso económico, presupuesto o dotación para la producción o cría de las moscas de la fruta?

Formalmente no cuenta con recursos económicos institucionales, solo cuenta con algunos recursos de vieja data y la voluntad de los investigadores y empleados en aportar recursos que adelanten la producción de moscas de las especies mencionadas cuando se requieren.

6. ¿Cuáles estándares o procedimientos de calidad se aplican en la cría?

Los sugeridos en el Programa MOSCAMED- México.

7. ¿Cómo se mide (medios de control) la eficacia y eficiencia en la labor de cría?

Se estima la eficacia y la eficiencia en las crías experimentales a través del comportamiento que muestran cada una de las fases (huevo, larva, pupa y adulto) durante la experimentación, el cual debe ser compatible con las respuestas que se describen con las publicaciones científicas que abordan el tema.

8. ¿Existen documentos escritos que sustenten el sistema de calidad?

Se utilizan los libros de MOSCAMED-México relacionados con la cría.

9. ¿Cuáles son las políticas de comunicación en que se basa la producción/cría en **Lamofru**?

La comunicación se hace de forma directa entre los empleados.

10. ¿Considera factible la elaboración de un manual de procedimientos para la cría de las moscas de la fruta?

La elaboración de manuales para la cría de moscas de las frutas se fundamenta en el objeto del mismo, en este caso, experimental (moscas para bioensayos de laboratorio), por lo cual es útil la elaboración de manuales de procedimientos para la cría de la especie *Anastrepha*.

### **Entrevista Aplicada al Ing. Rafael Cásares (Fac. Agronomía-UCV).**

1. ¿Cuál es la actual estructura organizativa de **Lamofru**?

La estructura organizativa de **Lamofru** obedece a: Coordinación de Proyectos, Investigadores Asociados, Investigadores Invitados, Asistentes de Investigación, Publicaciones, Administración de Recursos Económicos, Tesis de Pre y Postgrado, Pasantes y Colaboradores del Círculo de Estudios sobre Moscas de la Fruta.

2. ¿Cuenta **Lamofru** con personal suficiente y capacitado para la cría?

El personal está altamente capacitado y posee amplia experiencia en las actividades de **Lamofru**, tanto de laboratorio como de campo. Lamentablemente, la cantidad de personas no es suficiente para todo lo que se hace y podría hacer.

3. ¿Quién organiza el trabajo del personal de **Lamofru**?

Está a cargo de la Coordinación de **Lamofru**.

4. ¿Quién planifica el trabajo del personal de **Lamofru**?

La planificación del trabajo la realiza la Coordinación directamente con la persona o personas que lo realizan. Los actores directos también reajustan el plan, con el visto bueno de la Coordinación.

5. ¿El laboratorio cuenta con el recurso económico, presupuesto o dotación para la producción o cría de las moscas de la fruta?

No cuenta con suficientes recursos, ni presupuesto específico, asimismo, la dotación no es suficiente. Todos esos aspectos limitan considerablemente las actividades y la expansión de ellas.

6. ¿Cuáles estándares o procedimientos de calidad se aplican en la cría?

Se emplean las normas rutinarias para la cría de insectos, las cuales se reforzaron con los procedimientos de la cría masiva de *Ceratitis capitata* aplicados en Tapachula, estado de Chiapas, México.

7. ¿Cómo se mide (medios de control) la eficacia y eficiencia en la labor de cría?

Se toma en consideración el consumo alimentario, la duración de los ciclos y la cantidad de adultos producidos, aunque no se dispone de procedimientos cuantitativos para estimarlas.

8. ¿Existen documentos escritos que sustenten el sistema de calidad?

No hay documentos específicos al respecto.

9. ¿Cuáles son las políticas de comunicación en que se basa la producción/cría en **Lamofru**?

Se realizan reuniones al respecto con el personal que participará. Una vez producidos los resultados se divulgan adecuadamente (artículos científicos para revistas, Internet, trabajos de grado, charlas, cursos, congresos, etc.).

10. ¿Considera factible la elaboración de un manual de procedimientos para la cría de las moscas de la fruta?

No solamente factible, sino además necesario e importante para el **Lamofru**. Todo equipo de trabajo debe contar con protocolos precisos e impresos que guíen el trabajo diario y sirvan a la vez para las mejoras y creaciones futuras.

## **Entrevista Aplicada a la Profa. Palmira Zambrano**

1. ¿Cuál es la actual estructura organizativa de **Lamofru**?

La estructura organizativa está conformada por un Jefe de laboratorio. Dos Profesores adjuntos. Un ingeniero, un asistente de investigación y dos pasantes. Todos participan en investigación.

2. ¿Cuenta **Lamofru** con personal suficiente y capacitado para la cría?

Si cuenta con personal suficiente y capacitado para la cría.

3. ¿Quién organiza el trabajo del personal de **Lamofru**?

El trabajo es organizado en equipo.

4. ¿Quién planifica el trabajo del personal de **Lamofru**?

El trabajo es planificado en función de los proyectos que surgen. También es planificado en equipo.

5. ¿El laboratorio cuenta con el recurso económico, presupuesto o dotación para la producción o cría de las moscas de la fruta?

El laboratorio no cuenta con el recurso económico requerido. Prácticamente subsidiado por el personal

6. ¿Cuáles estándares o procedimientos de calidad se aplican en la cría?

No se aplica ningún procedimiento de calidad. El proceso de cría está fundamentado en la experiencia obtenida durante muchos años.

7. ¿Cómo se mide (medios de control) la eficacia y eficiencia en la labor de cría?

No existen indicadores. Se lleva un control de temperatura, más no existen registros de tasa de nacimientos, mortalidad de las especies.

8. ¿Existen documentos escritos que sustenten el sistema de calidad?.

No existen documentos escritos.

9. ¿Cuáles son las políticas de comunicación en que se basa la producción/cría en **Lamofru**?.

No existen políticas de comunicación.

10. ¿Considera factible la elaboración de un manual de procedimientos para la cría de las moscas de la fruta?.

Si es factible y necesario.

De las entrevistas efectuadas al personal directivo de **Lamofru** se pudieron conocer los aspectos funcionales del **Lamofru**, lo cual ayudó para el establecimiento de la estructura organizativa y la definición de las funciones de cada ente involucrado en el procedimiento de cría de las moscas de la fruta, tal y como se expone en el manual diseñado en sus Capítulo II, VI, VII y VIII.

Con respecto a los resultados de la entrevista efectuadas al personal técnico (Ing. Ana Castillo, Tec. Agrop. Hecni Meneses, Br. Yeimberg Montilla y Br. Diego Médina) de **Lamofru** sobre los procedimientos de cría de las moscas de la fruta que allí se llevan a cabo, se pudieron conocer los siguientes resultados:

**Entrevista aplicada a la Ing. Ana Castillo.** (Ing. Agrónomo I., Magister en Entomología, 10 años de antigüedad en el cargo).

1. ¿Cuáles funciones debe cumplir en su cargo?.

Elaboración de proyectos, guías para dictar cursos a los productores y a estudiantes de la Facultad de Agronomía, como en el caso de Química Agrícola (Química V), apoyo a otras cátedras.

- Mantenimiento y establecimiento de crías para especies de *Anastrepha*.

- Monitoreo y establecimiento de crías para especies de *Anastrepha*.
  - Monitoreo y trapeo en huertos frutales.
  - Elaboración de hongo entomopatógeno *B Bassiana*.
  - Elaboración de dispensadores para hongo.
  - Análisis físico-químico a frutas.
  - Bioensayo de susceptibilidad térmica larval, presión de selección, aplicaciones tópicas a adultos con hongos entomopatógenos e insecticidas.
  - Taxonomía de insectos.
  - Exposición en ferias agrícolas, participación en Encuentros Nacionales y Congresos Científicos.
  - Elaboración de publicaciones para revistas.
2. ¿Cuáles procesos lleva a cabo en la cría de las moscas de la fruta y con qué frecuencia?.
- Establecimiento de la cría natural.
  - Establecimiento de la cría utilizando sustrato artificial.
  - Mantenimiento de la cría.
3. ¿Cuáles procedimientos lleva a cabo en la cría de las moscas de la fruta y con qué frecuencia?.
- Para el establecimiento de la cría: Realización de muestreo de frutas (cada 15 días) y obtención de los adultos (semanalmente).
  - Para el establecimiento de la cría utilizando sustrato artificial: Elaboración de las esferas agar-agar (semanalmente); elaboración de las dietas artificiales (semanalmente); obtención de adultos (semanalmente).

- Para el mantenimiento de la cría: Realización de limpieza (semanalmente) que abarca lavar las bandejas colectoras de la cría; limpiar el visor de las jaulas; renovar la dieta para adultos y el suministro de agua.
4. ¿Cuáles actividades lleva a cabo en la cría de las moscas de la fruta y con qué frecuencia?.
- Para el establecimiento de la cría natural: Realización de la colecta de frutos, provenientes de: a) Áreas verdes de la Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias de la UCV; b) Huertos frutales; c) Siembras de traspatio; d) Banco de germoplasma del INIA-CENIAP, plantaciones de guayaba, mango y níspero.
5. ¿Cuáles formatos maneja Usted, en el cumplimiento de sus funciones?.
- La etiqueta de establecimiento de la cría donde se registra la especie, hospedero, infestación forzada; cría de larvas (frutas), cantidad de larvas, fecha de emergencia.
  - Registro de la incubación de frutos con la fecha de extracción de las larvas.
  - Registro de la probable emergencia de los adultos de *Anastrepha* sp.
  - Si la cría es artificial, registrar la cantidad de huevos, larvas, pupas y adultos emergidos, así como la duración de la cada una de las fases.
6. ¿Cuáles aspectos de calidad (normas de seguridad, calidad, especificaciones, controles, registros de laboratorio, identificaciones, estandarizaciones, recogidas de muestras, nomenclaturas) maneja Usted en el cumplimiento de sus funciones?.
- Entre las **normas de seguridad** se tienen: uso de guantes, bata de laboratorio, tapaboca, botas de seguridad, cuando se va al huerto al muestreo de frutas.
  - Con respecto a la **calidad** se manejan lo siguiente: En el caso de dietas iniciadoras y de mantenimiento, se debe tener precaución de usar agua destilada, estéril, esterilizar los envases, además de almacenar a 10°C; se debe tener un pH adecuado; además de °Brix; lavar con soluciones hipoclorito el material a utilizar; en la dieta para adultos debe evitarse la contaminación por levaduras y hongos.

- En cuanto a las **especificaciones** se debe tener en cuenta lo siguiente: La temperatura del área climatizada debe ser  $46,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ ; el tratamiento hidrotérmico se aplica a una temperatura de  $46,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ , por un tiempo que depende del tipo de fruto, variedad o cultivo del mismo y del peso y calibre del fruto; se manejan valores de pH y °Brix en las dietas para larvas y adultos; en el caso de las frutas para incubación debe estar en estado de madurez fisiológica, y a determinados °Brix, si el caso es mango, guayaba y níspero.
- En el caso de **registros llevados en el laboratorio**, se debe llevar un registro del número de frutos que están en incubación, el número de larvas extraídas, los adultos que inician emergencia, inicio de apareo (cuando hay madurez sexual) para poder introducir los frutos en las jaulas, el número de frutas que se están incubando, cuando debe iniciarse el proceso de extracción de las larvas; la edad de los adultos; si el bioensayo corresponde a una cría con sustrato artificial, el número de huevos colectados, larvas que logran desarrollarse, pupación y adultos emergidos.
- En el caso de **identificaciones**: Se deben identificar los adultos provenientes de la extracción larval, ya que existe la posibilidad de la emergencia de diferentes especies de *Anastrepha* en un mismo fruto.
- En el caso de **estandarizaciones**: El área climatizada debe tener las siguientes características:  $T = 25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ;  $75 \pm 5\% \text{HR}$  y fotoperíodo de 12:12.
- En el caso de **muestreo**: El muestreo de frutos de mango, níspero y guayaba en huertos frutales, jardines, patios para el establecimiento de colonias adultas de *Anastrepha* sp.; El muestreo de frutos maduros fisiológicamente para introducir en las jaulas de cría y posteriormente realizar la incubación de frutos; el muestreo de frutos de mango, níspero y guayaba para la elaboración de dietas iniciadoras y de mantenimiento para larvas de *Anastrepha* sp.
- En el caso de **nomenclaturas** se tiene que para las tres especies de *Anastrepha* se manejan los nombres científicos de las mismas, igualmente para los frutos que son utilizados como hospedero natural (nombre científico).

7. ¿Cómo cree Usted que se puede optimizar la calidad en la cría de las moscas de la fruta?.

La calidad se puede optimizar si se mejora la infraestructura del **Lamofru**, y si se incorporan equipos de computación para capturar las imágenes de los adultos o larvas de estas especies, así como estructuras de interés.

**Entrevista aplicada al Técnico Agropecuario Hecni Meneses** (Asistente de Entomología, 21 años de antigüedad en el cargo).

1. ¿Cuáles funciones debe cumplir en su cargo?.

Asistir a la investigación ejecutada en **Lamofru**.

2. ¿Cuáles procesos lleva a cabo en la cría de las moscas de la fruta y con qué frecuencia?.

Establecer la cría de moscas de la fruta de la especie *Anastrepha*, mediante la colecta de frutos de mango, guayaba y níspero, infectados con larva de dichas especies.

3. ¿Cuáles procedimientos lleva a cabo en la cría de las moscas de la fruta y con qué frecuencia?.

- Incubar los frutos en tobos, cavas, hasta que las larvas alcancen el tercer instar.
- Extracción de larvas y colocarlas en envases pequeños con sustrato humedecidos de aserrín o vermiculita a los 15 días aproximadamente; colocar las pupas en jaulas provistas de agua y alimento (carbo-proteíca) *ad libitum*.
- Mantener la cría hasta generaciones sucesivas colocando a infectar, en las jaulas, frutos tratados hidrotérmicamente a  $46,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$  por el tiempo requerido según el tipo de fruto, tamaño (talla), previo ensayo de susceptibilidad térmica larval y flujo calórico.
- Elaboración de trampas y fórmulas atrayentes, según el protocolo de control etiológico para monitoreo y control de moscas de la fruta y broca del café en plantaciones experimentales y comerciales. Las trampas se elaboran con material plástico, desechable-reusado, de acuerdo al

diseño a evaluar. Las formulaciones atrayentes también son producto de las investigaciones del momento.

- Elaboración de manera artesanal del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, para control biológico de plagas en frutales y hortalizas.
- Coadyudar al entrenamiento de nuevo personal (investigadores, tesistas, pasantes) en las labores del laboratorio.

4. ¿Cuáles actividades lleva a cabo en la cría de las moscas de la fruta y con qué frecuencia?.

Las actividades descritas se realizan semanalmente.

5. ¿Cuáles formatos maneja Usted, en el cumplimiento de sus funciones?.

Se manejan las fichas de control de cría y planillas de trampeo.

6. ¿Cuáles aspectos de calidad (normas de seguridad, calidad, especificaciones, controles, registros de laboratorio, identificaciones, estandarizaciones, recogidas de muestras, nomenclaturas) maneja Usted en el cumplimiento de sus funciones?.

- Se manejan medidas de seguridad en el manejo de material biológico (hongo), para lo cual se usan guantes, tapaboca, bata.
- Además medidas de seguridad en el campo mediante el uso de botas, braga, repelentes, botiquín de primeros auxilios.
- Asepsia al momento de elaborar artesanalmente el hongo entomopatógeno.
- Se trata de establecer y mantener la cría según estándares o patrón establecido por el jefe de Laboratorio, según su experiencia adquirida en los cursos de Mosca de la Fruta en México (MoscaMed).
- Se hace el registro de cría a través de la Carpeta de control y Fichas individualizadas.

7. ¿Cómo cree Usted que se puede optimizar la calidad en la cría de las moscas de la fruta?.

La calidad se puede optimizar, así como teniendo a la mano los insumos y equipos necesarios tales como: frutos (sustrato natural) no contaminados con insecticidas (como por ejemplo, la guayaba comercial con la que se trabaja la cual sufre de este flagelo), proteína hidrolizada de maíz, estufa para su deshidratación, azúcar morena en gránulos gruesos, jaulas en perfecto estado, acondicionador de aire funcional; además se requieren hacer diversas reparaciones a la infraestructura de **Lamofru** como por ejemplo: reparación de techo y corrección de filtración en paredes que causan humedad ya que están contaminadas con hongo, reparación de área del lugar de cría para colocar los frutos en incubación y evitar problemas con insectos no criados como por ejemplo *Drosophila melanogaster*.

#### **Entrevista aplicada a Br. Yeimbert Montilla y Br. Diego Medina (Pasantes OBE Lamofru).**

1. ¿Cuáles funciones debe cumplir en su cargo?.

- Extracción de larvas.
- Mantenimiento de la cría.
- Taxonomía de insectos.
- Elaboración de trampas y atrayentes.
- Trabajos de campo.
- Aplicación de tratamiento hidrotérmico de los frutos.

2. ¿Cuáles procesos lleva a cabo en la cría de las moscas de la fruta y con qué frecuencia?.

Desde que se traen los frutos del campo, cuando ya el fruto esté maduro (tercer instar de desarrollo), se coloca en vermiculita, se espera 15 días para que ocurra el nacimiento de las moscas, se colocan en una jaula, las moscas adultas donde desarrollan su ciclo de vida, luego con infestación forzada se sigue creando las futuras generaciones ( $S_1, S_2, S_3, \dots$ ).

3. ¿Cuáles procedimientos lleva a cabo en la cría de las moscas de la fruta y con qué frecuencia?.

Mantenimiento de la cría.

4. ¿Cuáles actividades lleva a cabo en la cría de las moscas de la fruta y con qué frecuencia?.

Mantener el agua y la dieta (proteína hidrolizada de maíz y papelón); colocación del fruto para la infestación forzada; escogencia de los frutos al azar; limpiar las jaulas y retirar el material muerto; mantenimiento de las jaulas; acondicionamiento estéril del área de cría.

5. ¿Cuáles formatos maneja Usted, en el cumplimiento de sus funciones?.

Se llena una planilla en la que se detallan las actividades que se realizan en el día de trabajo.

6. ¿Cuáles aspectos de calidad (normas de seguridad, calidad, especificaciones, controles, registros de laboratorio, identificaciones, estandarizaciones, recogidas de muestras, nomenclaturas) maneja Usted en el cumplimiento de sus funciones?.

Para la extracción de larvas y preparación de atrayentes y hongo (*Bauveria bassiana*), se utilizan guantes, tapabocas; los componentes para preparar el hongo son previamente esterilizados; utilización de botas plásticas para ingresar al campo. Con el tratamiento hidrotérmico se garantizan las propiedades organolépticas; temperatura  $46,03 \pm 1^\circ\text{C}$ ; en la elaboración del atrayente para cada 100 Kg de Pedo-Go Plus, se utilizan 55,5 g de sólido activo orgánico natural; 32,2 urea; 22,3 de bórax. En la taxonomía se usan unas plantillas en las que se especifica el tipo de moscas atrapadas y los misceláneos (otros insectos); se guardan por años y meses. Al infectar el fruto, éste debe estar totalmente maduro; se utilizan planillas de identificación larval en la que se detalla la taxonomía de insectos por especie, así como el número de hembras, número de machos.

7. ¿Cómo cree Usted que se puede optimizar la calidad en la cría de las moscas de la fruta?.

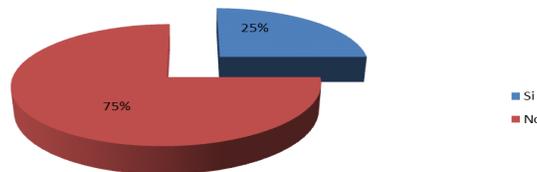
Se puede optimizar siguiendo estrictamente el Manual de Manejo Integrado de Plagas.

Los resultados de la encuesta mediante la aplicación de un cuestionario por parte del autor de la investigación al personal técnico involucrado en el proceso de cría de las moscas, se pudieron obtener los resultados que se muestran seguidamente con apoyo en la estadística descriptiva mediante la generación de cuadros de distribución de frecuencia, y gráficos de sectores referidos a los resultados obtenidos, a saber:

Ítems 1 del Cuestionario: ¿El laboratorio cuenta con las instalaciones necesarias y suficientes para la cría de las moscas?.

**Cuadro 2. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con las Instalaciones Necesarias y Suficientes para la Cría de las Moscas.**

Alternativas	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Si	01	25
No	03	75
<b>TOTAL</b>	<b>04</b>	<b>100</b>



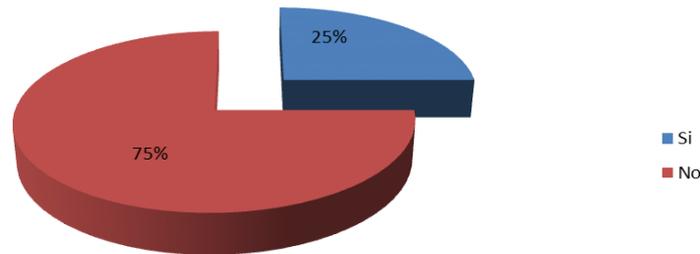
**Gráfico 1. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con las Instalaciones Necesarias y Suficientes para la Cría de las Moscas.**

De los resultados obtenidos (Cuadro 2) se pudo conocer que en la mayoría, es decir, el 75% (Gráfico 1) de los sujetos muestrales encuestados manifestó que el laboratorio no cuenta con las instalaciones necesarias y suficientes (condiciones ambientales, iluminación, temperatura, humedad, áreas climatizadas, entre otras) para la cría de moscas, a pesar de que en la actualidad cuenta con las instalaciones para establecer la cría pero siendo necesario incorporar y mejorar las ya existentes para optimizar el proceso de cría. En general, dichas instalaciones requieren de mecanismos e instrumentos que les permita mejores condiciones de trabajo necesarias para el establecimiento de la cría, así por ejemplo, en el aspecto de suministro de electricidad se evidencian fallas que hacen que los medidores de temperatura y aire acondicionado se dañen o se encuentren defectuosos, igualmente la falta de suministro de agua en algunas oportunidades entorpece el buen desarrollo del trabajo diario; asimismo el área de incubación de larvas requiere de optimización.

Ítems 2 del Cuestionario: ¿El laboratorio cuenta con las edificaciones necesarias y suficientes para la cría de las moscas?.

**Cuadro 3. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con las Edificaciones Necesarias y Suficientes para la Cría de las Moscas.**

Alternativas	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Si	01	25
No	03	75
<b>TOTAL</b>	<b>04</b>	<b>100</b>



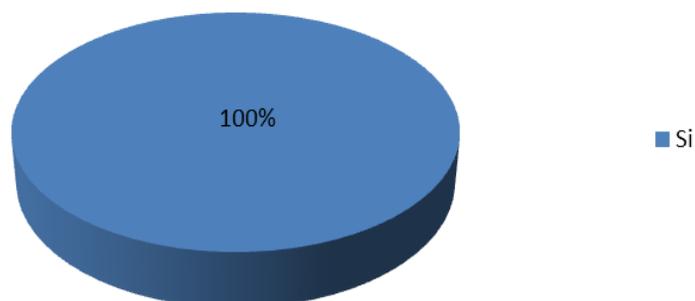
**Gráfico 2. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con las Edificaciones Necesarias y Suficientes para la Cría de las Moscas.**

Del cuestionario aplicado a los sujetos muestrales, según lo evidenciado en el Cuadro 3 y Gráfico 2, se pudo conocer que el 75% de ellos, manifestó que el laboratorio no cuenta con la infraestructura (edificio, espacios, servicios asociados) necesarias y suficientes para la cría de moscas, debido a que la edificación es antigua y compromete el bienestar y salud del personal en general, por lo que se requiere incorporar más espacios y otros servicios, así como también se precisa mejorar el área de cría y adecuar el área de incubación.

Ítems 3 del Cuestionario: ¿El laboratorio cuenta con sistemas estandarizados para la cría de las moscas?.

**Cuadro 4. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con Sistemas Estandarizados para la Cría de las Moscas.**

Alternativas	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Si	04	100
No	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>04</b>	<b>100</b>



**Gráfico 3. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con Sistemas Estandarizados para la Cría de las Moscas.**

La muestra objeto estudio que fue encuestada, según lo evidenciado en el Cuadro 4 y Gráfico 3, manifestó en un 100% que en el laboratorio se cuentan con sistemas estandarizados para la cría de las moscas, estando entre éstos los siguientes:

Ejecución de procedimientos de: colecta, seguimiento, mediciones, verificaciones, inspecciones de los períodos de desarrollo y duración del ciclo de vida de cada una de las especies de *Anastrepha*.

En ocasiones se han adquirido productos de calidad provenientes de laboratorios para realizar algunos bioensayos de interés.

Se utilizan métodos reconocidos en los procesos de producción de moscas, tomando en consideración la metodología proveniente de otros laboratorios como lo es el del Programa MoscaMed de México y sobre la base, se va a adaptando a las condiciones específicas de **Lamofru**.

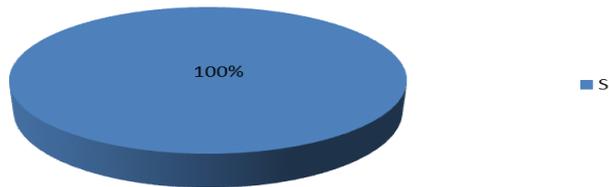
Se aplican resultados generados en los bioensayos con las crías, algunos análisis estadísticos (Probit, análisis de varianza, Raymond, entre otros).

Se realizan acciones correctivas oportunas, en los casos en los que la cría disminuye considerablemente, procediéndose a tratar de corregir esas situaciones.

Ítems 4 del Cuestionario: ¿El laboratorio cuenta personal suficiente y capacitado para la cría de las moscas?.

**Cuadro 5. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con Personal Suficiente y Capacitado para la Cría de las Moscas.**

Alternativas	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Si	04	100
No	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>04</b>	<b>100</b>



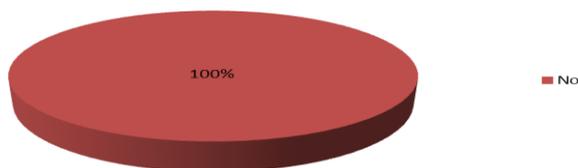
**Gráfico 4. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con Personal Suficiente y Capacitado para la Cría de las Moscas.**

De la aplicación del cuestionario a los sujetos muestrales, tal y como se evidencia en el Cuadro 5 y gráficamente en el Gráfico 4, se pudo conocer que el 100% de ellos, manifestó que el laboratorio cuenta con personal suficiente y capacitado para la cría de moscas, pues dichas personas están capacitadas en el Área de Ingeniería Agronómica, Entomología, que han participado en cursos, talleres o eventos científicos para ampliar sus conocimientos. De manera que el personal es competente, ya que tiene la educación y preparación necesaria, formación, conocimientos, habilidades, aptitudes, destrezas, lo que a su vez, les permite cumplir con las 3E: eficaz, eficiente, efectivo.

Ítems 5 del Cuestionario: ¿El laboratorio cuenta con los equipos necesarios y suficientes para la cría de las moscas?.

**Cuadro 6. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con los Equipos Necesarios y Suficientes para la Cría de las Moscas.**

Alternativas	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Si	0	0
No	04	100
<b>TOTAL</b>	<b>04</b>	<b>100</b>



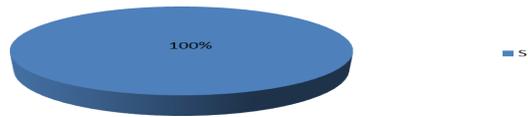
**Gráfico 5. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con los Equipos Necesarios y Suficientes para la Cría de las Moscas.**

La aplicación del cuestionario a los sujetos muestrales encuestados dejaron por sentado en el Cuadro 6 y Gráfico 5 respectivamente, que el 100% de ellos opinó que el laboratorio no cuenta con los equipos y medios necesarios y suficientes para la cría de las moscas; en ese sentido se tiene que, el laboratorio no cuenta con medios de transporte para hacer los traslados al huertos cuando se va a recolectar los frutos, por lo que para suplir esta necesidad se recurre a la colaboración del personal que trabaja en el Departamento de Química y Tecnología y vehículo del personal del Laboratorio o de terceros que posibiliten la movilización del personal hasta el huerto. Igualmente se pudo conocer que hace falta ampliar la red de comunicación debido a que la conexión a internet está inoperativa (además no existe una red de criadores de insectos a nivel nacional) y la red telefónica local se encuentra actualmente en reparación, aunado a que no se dispone de celulares corporativos que faciliten la comunicación entre el personal; de igual forma, los medios de comunicación, equipos (computadoras e impresoras), y sistemas de información precisan ser actualizados por nuevas tecnologías, así como la incorporación de equipos de avanzada tales como: cámara fotográfica, lupas electrónicas, microscopio para la identificación de larvas. Asimismo aunque la mayoría de los equipos están operativos, otros se encuentran dañados, algunos de los cuales están vigentes y otros son ya obsoletos, por lo que es necesario emigrar a tecnologías modernas.

Ítems 6 del Cuestionario: ¿El laboratorio cuenta con las herramientas necesarias y suficientes para la cría de las moscas?.

**Cuadro 7. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con las Herramientas Necesarias y Suficientes para la Cría de las Moscas.**

Alternativas	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Si	04	100
No	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>04</b>	<b>100</b>



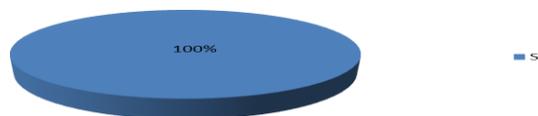
**Gráfico 6. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con las Herramientas Necesarias y Suficientes para la Cría de las Moscas.**

De los resultados obtenidos del proceso de encuesta, tal como se muestra en el Cuadro 7 y Gráfico 6, se pudo conocer que el 100% de los encuestados manifestó que el laboratorio cuenta con las herramientas necesarias y suficientes para la cría de las moscas, aunque éstas pueden ser ampliadas para mantener la vanguardia.

Ítems 7 del Cuestionario: ¿Cuentan con la documentación o materiales referenciales informativos en los que se difundan los procesos y procedimientos que se deben ejecutar para la cría de las moscas?.

**Cuadro 8. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta Materiales Referenciales para la Cría de las Moscas.**

Alternativas	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Si	04	100
No	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>04</b>	<b>100</b>



**Gráfico 7. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si el Laboratorio Cuenta con Materiales Referenciales para la Cría de las Moscas.**

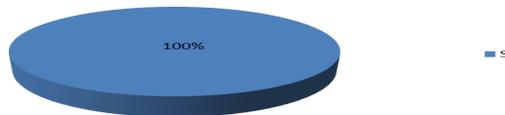
Tal como se muestra estadísticamente en el Cuadro 8 y gráficamente en el gráfico 7, el 100% de los encuestados manifestó que en el laboratorio se cuenta con la documentación o materiales referenciales informativos en los que se difundan los procesos y procedimientos que se deben ejecutar para la cría de las moscas; no obstante, cabe destacar que este material informativo está referido a trabajos de pre y postgrado, así como resúmenes-posters de eventos científicos, publicaciones de revistas, material divulgativo, textos en los que se publican trabajo investigativos, cursos de moscas de la fruta, enlaces don MoscaMed, entre otros; pero no existe un material o documento que se encuentre referido

específicamente a los procedimientos que implican la cría natural y artificial de las moscas de la fruta en dicho laboratorio.

Ítems 8 del Cuestionario: ¿Se manejan parámetros de calidad en la cría de las moscas?.

**Cuadro 9. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si en el Laboratorio se Manejan Parámetros de Calidad en la Cría de las Moscas**

Alternativas	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Si	04	100
No	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>04</b>	<b>100</b>



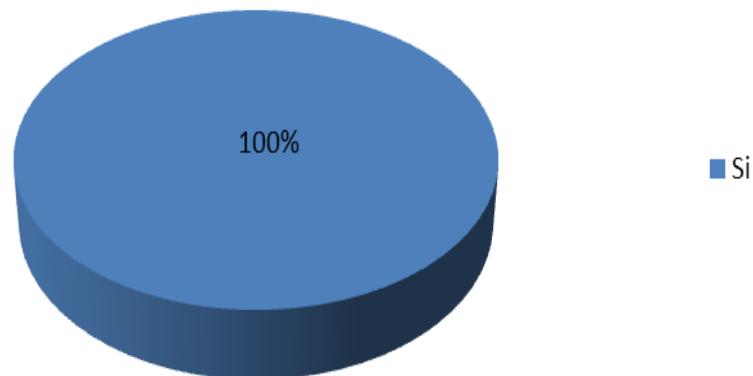
**Gráfico 8. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si en el Laboratorio se Manejan Parámetros de Calidad en la Cría de las Moscas**

De los resultados obtenidos en el Cuadro 9, se conoció que el 100% de la muestra encuestada (tal como se observa en el Gráfico 8) opinó que en el Laboratorio se manejan parámetros de calidad en los procesos de cría de las moscas estando entre los mismos, los siguientes: los nutrientes larvarios contenidos en los hospederos (frutos); las dietas para larvas y adultos deben ser sometidas a bioensayos para determinar si son aceptables, las cuales se evalúan en base al porcentaje de supervivencia de huevo a larva, pupación y emergencia de adultos; la identificación exacta de la especie de mosca de la fruta para que sea posible aplicar las estrategias y procedimiento apropiado para el establecimiento de la cría de *Anastrepha* sp., así como la biología de la especie objetivo de mosca de la fruta; durante la formulación de las dietas larvarias, se evalúan parámetros tales como: supervivencia de huevo a larva (%), pupación (% a las 24 horas), emergencia de adultos (%) obtenidos de acuerdo a la metodología establecida; también se determinan parámetros de supervivencia, fecundidad y expectativa de vida, mediante la cuantificación del número de huevos y el número de muertos por día, además se elaboran las curvas de supervivencia y expectativa de vida; el tamaño de las larvas depende de la calidad nutritiva de la dieta utilizada durante el desarrollo; la dieta para adultos proporción 1:3 (proteína hidrolizada de maíz-azúcar o papelón pulverizado); la calidad del alimento ingerido por los adultos determinante para la maduración sexual de las hembras.

Ítems 9 del Cuestionario: ¿Considera factible, la elaboración de un Manual de Procedimientos en el que se estandaricen y se comuniquen los procedimientos inherentes a la cría de las moscas?.

**Cuadro 10. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si se Considera Factible la Elaboración de un Manual de Procedimientos para la Cría de las Moscas**

Alternativas	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Si	04	100
No	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>04</b>	<b>100</b>



**Gráfico 9. Distribución Absoluta y Porcentual Acerca de que si se Considera Factible la Elaboración de un Manual de Procedimientos para la Cría de las Moscas**

De los resultados obtenidos (Cuadro 10) se pudo conocer que el 100% (Gráfico 9) de la muestra encuestada manifestó que considera factible, la elaboración de un Manual de Procedimientos en el que se estandaricen y se comuniquen los procedimientos inherentes a la cría de las moscas. En tal sentido, se demuestra que es necesario elaborar dicho manual.

Con respecto a la técnica del análisis situacional de **Lamofru**, se procedió a la elaboración de una Matriz FODA a partir del análisis de todos los resultados obtenidos en las entrevistas y encuestas.

## Análisis Situacional del Lamofru

**Cuadro 11. Matriz FODA del Diagnóstico de la Existencia de Material Referencial, Equipos y Herramientas Disponibles para la Cría de Tres Especies de Importancia Económica (*Anastrepha*) en Lamofru**

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El laboratorio cuenta con instalaciones mínimas para establecer la cría de las moscas.</li> <li>• El laboratorio cuenta con personal suficiente y capacitado para ejecutar las labores de cría de las moscas.</li> <li>• En el laboratorio se cuenta con material informativo tales como trabajos de pre y postgrado, así como resúmenes-posters de eventos científicos, publicaciones de revistas, material divulgativo, textos en los que se publican trabajo investigativos, cursos de moscas de la fruta, enlaces con MoscaMed, entre otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar las instalaciones ya existentes para optimizar el proceso de cría. En general, dichas instalaciones requieren de mecanismos e instrumentos que les permita mejores condiciones de trabajo necesarias para el establecimiento de la cría.</li> <li>• Incorporar más espacios y otros servicios, así como también se precisa mejorar el área de cría y adecuar el área de incubación.</li> <li>• Dotar al laboratorio, de equipos y herramientas de tecnología de avanzada, tales como: cámara fotográfica, lupas electrónicas, microscopio para la identificación de larvas.</li> <li>• Estandarizar y unificar criterios de calidad en los procedimientos de cría.</li> <li>• Elaborar un Manual de Procedimientos para la cría.</li> </ul>
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El laboratorio no cuenta con instalaciones suficientes y modernas (condiciones ambientales, iluminación, temperatura, humedad, áreas climatizadas, entre otras) para la cría de moscas. En el aspecto de suministro de electricidad se evidencian fallas que hacen que los medidores de temperatura y acondicionador de aire se dañen o se encuentren defectuosos, igualmente la falta de suministro de agua en algunas oportunidades entorpece el buen desarrollo del trabajo diario.</li> <li>• El laboratorio no cuenta con una buena infraestructura (edificio, espacios, servicios asociados) para la cría de moscas.</li> <li>• El laboratorio no cuenta con los equipos y medios necesarios y suficientes para la cría de las moscas; no cuenta con medios de transporte; la conexión a internet está inoperativa; la red telefónica local está dañada; no se dispone de celulares corporativos; los equipos computacionales están obsoletos.</li> <li>• Aunque el laboratorio cuenta con algunos sistemas de calidad, los mismos no están estandarizados ni tampoco se encuentran referenciados en algún documento en particular.</li> <li>• En el laboratorio no existe un material o documento que se encuentre referido específicamente a los procedimientos que implican la cría natural y artificial de las moscas de la fruta en dicho laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las instalaciones del laboratorio al ser antiguas, pueden ser objeto de desastres (colapsar, caerse los techos, filtrarse aún más las paredes que ya tienen hongos) en un futuro si no se toman los correctivos a tiempo.</li> <li>• La edificación del laboratorio es antigua y compromete el bienestar y salud del personal en general.</li> <li>• Si no se emigra a tecnologías modernas en lo que a medios, equipos y herramientas se refiere, la labor del laboratorio y la calidad del servicio se verá afectada.</li> </ul>

## **Elaboración de los diagramas de flujo de información y procedimientos que se llevan a cabo**

Se utilizó la técnica del diseño gráfico mediante la realización de flujogramas de proceso empleando la simbología sugerida por la ANSI para la elaboración de diagramas de flujo según lo expuesto en la Norma COVENIN-ISO 9004-4:2000, dichos flujogramas y diagramas se muestran el Capítulo IX, del manual diseñado, los mismos obedecieron a:

- Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de la Dieta para Adultos de *A. striata*, *A. serpentina* y *A. obliqua*. (utilizando proteína hidrolizada de maíz y azúcar morena o papelón pulverizado en relación 1:3).
- Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de las Esferas Agar-Agar ( $\phi=4\text{cm}$ ) de Color Verde para la Oviposición de *A. striata*, *A. serpentina* y *A. obliqua*
- Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración del Sustrato Dietético Iniciador para Larvas de *A. striata*, a Base de 2 Kg de Pulpa de Guayaba.
- Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración del Sustrato Dietético de Mantenimiento para Larvas de *A. striata*.
- Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración del Sustrato Dietético Iniciador y de Mantenimiento para Larvas de *A. obliqua*, a Base de 2 Kg de Pulpa de Lechosa.
- Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración del Sustrato Dietético de Iniciador para Larvas de *A. serpentina*, a Base de 2 Kg de Pulpa de Níspero.
- Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración del Sustrato Dietético de Mantenimiento para Larvas de *A. serpentina*.
- Secuencia Metodológica para Bioensayos con *A. striata* (Cría Natural).
- Secuencia Metodológica para Bioensayos con *A. obliqua* (Cría Natural).
- Secuencia Metodológica para Bioensayos con *A. serpentina* (Cría Natural).

## **Diseño de un manual de procedimientos que permita optimizar la calidad.**

Se procedió a elaborar un Manual de Procedimientos para la cría de tres especies de *Anastrepha* Tephritidae en el Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (**Lamofru**), en función de los requisitos establecidos en la Norma COVENIN-ISO 10013:2001. El Manual de Procedimientos diseñado se muestra en el Anexo 7. Dicho Manual se diseñó atendiendo los requisitos establecidos en la Norma COVENIN-ISO 10013:2001, además de atender a los resultados obtenidos del diagnóstico.

Dicho Manual quedó estructurado en un total de 13 capítulos, a saber: Capítulo I: Presentación del Manual, en el que se especifican los objetivos, alcance y fundamentación del manual; Capítulo II: Presentación de **Lamofru**, en donde se hace mención a los antecedentes históricos de **Lamofru**, su misión, visión, valores, principios, políticas, líneas de investigación, objetivos y logros alcanzados, asistencia técnica y asesorías, estructura organizativa, infraestructura y áreas del Laboratorio; Capítulo III: Marco Legal y Normativo, en el que se describe la normatividad de la esfera nacional e internacional, leyes que le sirven de soporte, fundamentación y motivación a los hechos y acciones que emprende **Lamofru** para cumplir el papel que le corresponde; Capítulo IV: Definiciones, Términos y Abreviaturas, tal como su nombre lo indica en este capítulo se describen las definiciones, términos y abreviaturas que se utilizan en el transcurso del Manual; Capítulo V: Consideraciones Generales de las Moscas de la Fruta, allí se introduce al lector, concretamente en lo referido al problema que causan las moscas de la fruta como plaga, e igualmente se presenta una descripción detallada de cada una de las tres especies objeto de estudio; Capítulo VI: Gestión de Recursos para la Cría, corresponde a los diferentes elementos y recursos que se requieren para el desarrollo de la cría de las moscas de la fruta en el laboratorio y la gestión de los mismos por parte de los entes encargados a tales fines; Capítulo VII: Responsabilidad, Autoridad y Comunicación, en este apartado se describen las responsabilidades y el grado de autoridad de cada ente interviniente; Capítulo VIII: Procedimientos para la Cría, consiste en la descripción de cada uno de los procesos, procedimientos y actividades que deben realizarse para la cría natural o artificial de las moscas de la fruta; Capítulo IX: Flujogramas y Diagramas, se presentan los diferentes flujogramas referidos a la elaboración de las dietas (iniciadoras y de mantenimiento) de las especies, de las esferas agar-agar para la oviposición, y las secuencia metodológicas para bioensayos de las tres especies; Capítulo X: Control de la Calidad e Higiene en la

Cría, se hace mención a los controles de calidad que deben efectuarse en los procedimientos de cría, así como de los procedimientos de higiene que deben efectuarse en cada uno; Capítulo XI: Medidas de Seguridad, se hace mención a los equipos que debe usar el personal para su protección personal y a las normas de seguridad que deben acatarse para la protección colectiva; Capítulo XII: Documentos y Formatos, se hace una descripción de cada uno de los documentos y formatos que se utilizan en la cría de las moscas dentro de **Lamofru**; Capítulo XIII: Bibliografía de Apoyo, se hace una breve descripción de documentos originales de los trabajos de grado y ascenso que se pueden localizar en la Biblioteca Celestino Bofanti, Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, Apdo. 4579, Código Postal 401-A, Maracay, Edo. Aragua, Venezuela y las publicaciones divulgativas en los archivos de **Lamofru** o en las páginas web de la Facultad de Agronomía-UCV y Fundacite-Aragua; Finalmente el Manual culmina con la Bibliografía que se menciona en el mismo.

## CONCLUSIONES

- Se diagnosticó la existencia de material referencial, equipos y herramientas disponibles para la cría de tres especies de importancia económica en Lamofru, con dicha información se pudo conocer la bibliografía existente en el laboratorio referida a la mención de los diferentes procedimientos que implican la cría de las moscas de la fruta, así como también la vigencia y operatividad de las herramientas y equipos que se utilizan en la cría.
- Se elaboraron los flujogramas de proceso para la cría de las tres especies. Con tales flujogramas y diagramas se puede guiar a los estudiantes o profesionales que llevan a cabo trabajos de investigación en cuanto a la cría natural o masiva de las moscas de la fruta, específicamente en lo que concierne a la elaboración de los sustratos dietéticos iniciadores y de mantenimiento de esas tres especies, de la elaboración de las esferas agar-agar y de las secuencia metodológicas para bioensayos.
- Se diseñó un manual de procedimientos que permite optimizar la calidad en los procedimientos de cría de tres especies de importancia económica en **Lamofru**, así como estandarizar los diversos

procedimientos, mediante la generación de una serie de normas a cumplir que permitan un mayor control de la calidad en la cría de las moscas de la fruta en **Lamofru**.

## **RECOMENDACIONES**

- Validar el Manual, e implementar dichos procedimientos para optimizar la cría de las moscas de la fruta en **Lamofru**.
- Velar porque se cumpla la misión, visión, objetivos, valores, políticas establecidas dentro del manual diseñado a los fines fortalecer el funcionamiento.
- Utilizar el manual diseñado, para capacitar al personal y a los nuevos empleados, además de los estudiantes y pasantes que hagan trabajos de investigación relacionados con la cría de las moscas de la fruta en dicho laboratorio.
- Dar cumplimiento a los procedimientos estandarizados que se describen en el Manual diseñado.
- Actualizar el manual diseñado, con ocasión de los cambios que se produzcan en los procedimientos de cría de las moscas de la fruta.
- Trabajar con proveedores cuyos productos posean certificados de calidad.
- Dotar de equipos y herramientas de tecnología de vanguardia a los fines de mejorar los procedimientos de cría de las moscas de la fruta.
- Dotar al personal, de los diferentes equipos de protección individual y mantener en lugares visibles e indicados, las normas de seguridad que permiten la protección colectiva.
- Seguir implementando programas, planes y manuales de calidad en todas las labores que se llevan a cabo, a los fines de conformar su sistema de control de calidad y la mejora continua de sus procesos.
- Implementar mecanismos para contar con recursos económicos propios a los fines de que tenga asegurado el capital de trabajo.
- Implementar telefonía celular móvil corporativa a los fines de mejorar las comunicaciones entre los empleados.
- Restaurar y programar el mantenimiento de la infraestructura, edificaciones y áreas, para mantener su conservación y buen estado.

- Crear nuevas áreas, tales como un área de cría y un área de incubación, además ampliar otras áreas que ya están obsoletas o requieren ser ampliadas.
- Mejorar la iluminación, el suministro de agua, la ventilación artificial.
- Hacer auditorías de los diferentes procedimientos que se llevan a cabo.
- Adquirir un vehículo que sirva como medio de transporte para la realización de las diversas diligencias inherentes a las labores que se llevan a cabo, como por ejemplo, para el traslado del personal o de los insumos desde y hacia el Laboratorio o al huerto.
- Actualizar los sistemas computacionales y software.
- Crear una red de criadores de insectos a nivel nacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aluja, M. 2003. Manejo integrado de la mosca de la fruta. México: Editorial Trillas. 150pp.

Artiaga-López, Hernández, T.; Domínguez-Gordillo, J.; Moreno, D.; Orozco-Dávila, D. 2004. Mass-production of *Anastrepha obliqua* at the Moscafrut Fruit Fly Facility, Mexico. Pp. 389-392. In: B. N. Barnes [Ed.]. Proceedings of the 6th. International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance. Iste Scientific Publications Irene, South Africa.

Boller, E.; Chambers, D. 1977. Quality aspects of mass-reared insects. Pp. 219-235. In: Ridway, R. L. and Vinson S. B. [Eds.]. Biological Control by Augmentation of Natural Enemies. Plenum Press. New York, USA.

Boscán, N. 1992. Manejo integrado de las moscas de la fruta. FONAIAP Divulga Nro. 41. Julio – Diciembre 1992.

Boscán, N.; Godoy, F. 1995. Uso de la Urea como Atrayente de Moscas de las Frutas del Género *Anastrepha* en Venezuela. Revista Agronomía Tropical 46(3). 335-340.

Boscán, N.; Valle, A.; Godoy, F. 2000. Atrayentes de moscas de la fruta en plantaciones de mango localizadas en Maracay, Venezuela. Revista Agronomía Tropical 51(2). 259-267.

Boscán, N. 1995. Métodos Cuarentenarios de Control de las Moscas de la Fruta. FONAIAP Divulga Nro. 50. Octubre – Noviembre 1995.

Cayol, J. 2000. Changes in sexual behavior and life history traits of tephritid species caused by massrearing processes. Pp. 843–860. En: M. Aluja, and A. L. Norrbom. [Eds.]. Fruit Flies (Tephritidae): Phylogeny and Evolution of Behavior. CRC Press, Boca Raton, FL. USA.

Chang, C.; Caceres, C.; Jang, E. 2004. A novel liquid larval diet and its rearing system for melon fly, *Bactrocera cucurbitae* (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 97: 524–528

Chaudhury, M.; Álvarez, L. 1999. A new starch-grafted gelling agent for screwworm (Diptera: Calliphoridae) larval diet. *Journal of Economic Entomology* 92: 1138–1141.

Cohen, A. 2004. *Insect Diets. Science and Technology*. CRC Press, Boca Raton, FL. USA. 324 pp.

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN-ISO) 10013:2001. *Directrices para la Documentación del Sistema de Gestión de Calidad*. Ministerio de Fomento. Fondonorma. Caracas. Venezuela

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN-ISO) 10013:2002. *Lineamientos para la Elaboración de Manuales de Calidad*. Ministerio de Fomento. Fondonorma. Caracas. Venezuela

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN-ISO) 8402:1986. *Administración y Aseguramiento de la Calidad*. Ministerio de Fomento. Fondonorma. Caracas. Venezuela

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN-ISO) 9000:2000. *Sistema de Gestión de la Calidad*. Ministerio de Fomento. Fondonorma. Caracas. Venezuela.

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN-ISO) 9004-4:2000. *Sistema de Gestión de la Calidad. Recomendaciones para Mejoras del Desempeño*. Documentos Internos. Ministerio de Fomento. Fondonorma. Caracas. Venezuela. 103 pp.

Domínguez, J.; Artiaga-López, T.; Solís, E.; Hernández, E. 2010. Métodos de colonización y cría masiva. 259-276. En: Montoya, P.; Toledo, J.; Hernández, E. [Eds.]. *Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo*. México: S y G Editores.

FAO. 2001. *El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación*. Documento en línea. Disponible en: [<http://www.fao.org/docrep/003/x9800s/x9800s16.htm>]. Consulta (Julio, 01, 2014).

FAO/IAEA/USDA. 2003. *Manual for product quality control and shipping procedures for sterile massreared tephritid fruit flies*. Version 5.0. Internacional Atomic Energy Agency. Viena, Austria. 85 p.

Flores, H.; Hernández, E.; Toledo, J. 2012. Desarrollo de un Sistema de Cría Artificial para *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: tephritidae). México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 28(2): 321-340.

Fontellas, T.; Zucoloto, F. 2003. Effect of sucrose ingestion on the performance of wild *Anastrepha obliqua* (Macquart) females (Diptera:Tephritidae). *Neotropical Entomology*, 30:209-216.

Frágenas, N. 1990. Formulación y Evaluación de Atrayentes y Dietas para *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae). Trabajo de Grado. Facultad de Agronomía, U.C.V. Maracay. Venezuela. 1990. 70 p.

García, J.; Iannacone, J. 2011. Viabilidad de Huevos y Modelo de Jaula para la Cría Artificial Masiva de *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). Rev. Doc. Entomol. Argent. Vol.70 Nro. 3-4 Mendoza. Jul./dic. 2011

González, E.; Cásares, R.; Meneses, H.; Márquez, Y. 2007. Avances en la investigación, docencia y extensión en el Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta de la Facultad de Agronomía de la UCV. Publicación Divulgativa S: 01, N: 02, A: 07. UCV: Lamofru. 3 pp.

González, E.; González, D.; Meneses, H. 2007. Lamofru. Caracterización, Reglamento e Investigaciones. Publicación Divulgativa S: 01, N: 01, A: 96. Segunda Edición.

González, M. 1998. Cría y Biología de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae). Trabajo de Grado. Comisión de Estudios de Postgrado. Curso de Postgrado en Entomología. U.C.V. Maracay. Venezuela.

Gutiérrez, J. 2010. El Programa Moscas de la Fruta en México. En: Montoya, P.; Toledo, J.; Hernández, E. [Eds.]. Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo. S y G. Editores. México D.F. 395 pp.

Gutiérrez, J.; Martínez, G.; Villaseñor, A.; Enkerling, W.; Hernández, F. S/F. Los Programas de Moscas de la Fruta en México. Su Historia Reciente. (Libro MoscaMed). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). México.

Gutiérrez, M.; Ochoa, A.; Rodríguez, S. 2000. Comparación de compuestos producidos por bacterias presentes en la mosca *Anastrepha ludens* con un producto comercial como cebos para control de plagas. Colegio Marymount. México. Pp.3.

Hernández, E.; Artiaga, T.; Flores, S. 2004. Development of an artificial oviposition device for *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae). Pp. 393-398. En: Brian, B. [Ed.]. Proceedings of the 6th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance. Isteg Scientific Publications, Irene, South Africa.

Hernández, E.; Flores-Breceda, S.; Sosa-Iturbe, M.; Ezquivel, H. 2005. Tamaño de unidad muestral y número de repeticiones para la estimación de los parámetros de desarrollo de *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). Folia Entomológica Mexicana, 44: 155-164.

Jaldo, H; Gramajo, M.; Willink, E. 2001. Mass rearing of *Anastrepha fraterculus* (Díptera: Tephritidae): A preliminary strategy. Florida Entomologist, 84: 716-718.

- Juran, J.; Gryna, F. 2005. Análisis y planeación de la calidad. 3<sup>ra</sup> Edición. México: Editorial Mc-Graw Hill.
- Katiyar, K. 1970. Comparación de dietas de zanahoria y de bagazo para la cría de larvas de moscas del Mediterráneo. *Turrialba*, 20: 217–222.
- Leppa, N.; Huettel, D.; Chambers, D.; Ashley, T.; Miyashita, D.; Wong, T.; Harris, E. 1983. Strategies for colonization and maintenance of the Mediterranean fruit fly. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 33: 89-96.
- Liedo, P.; Carey, J. 1994. Mass rearing of *Anastrepha* (Diptera:Tephritidae) fruit flies: a demographic analysis. *J. Econ. Entomol.* 87: 176-180.
- Liedo, P.; Carey, J.; Celedonio, H.; Guillen, J. 1992. Size specific demography of three species of *Anastrepha* fruit flies. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 63: 135-142.
- Liedo, P.; Carey, J.; Celedonio, H.; Guillen, J. 1993. Demography of *Anastrepha* fruit flies: A case study of tree species of economic importance. Pp. 119-124. *In: M. A*
- López, S.; Viscarret, S.; Lanza, S.; Goenaga, S.; Cladera, J. 2006. Producción masiva y simultánea de machos de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) y parasitoides *Dichasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 65: 99-108
- Manoukas, A. G. & G. J. Tsiropoulos. 1977. Effect of density upon larval and pupal yield of the olive fruit fly. *Annals of the Entomological Society of America*, 70: 414–416.
- Márquez, Y. (2013). Susceptibilidad de Adultos de la Mosca del Mango (Diptera: Tephritidae) a la Exposición de un Cebo Tóxico Orgánico Natural Contentivo de Spinosad. Trabajo de Grado. U.C.V. Facultad de Agronomía. Maracay. Venezuela.
- Ministros de Agricultura del Área Andina. Resolución 12. VI Reunión llevada a cabo en Lima, Perú del 13 al 15 de abril de 1988.
- Moreno, D.; Ortega-Zaleta, D.; Mangan, R. 1997. Development of artificial larval diets for West Indian fruit fly (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology* 90: 427–434
- Nadel, D. 1965. Mass-reared technique for the Mediterranean fruit fly, pp. 14–17. *In: Advances in Insect Control by the Sterile Male Technique. Technical Report Series No. 44. IAEA.*
- Orozco-Dávila, D.; Schwarz-Gehrke, A.; Pérez-Romero, A. 1983. Manual de Procedimientos de Control de Calidad. Programa Mosca del Mediterráneo. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México, D.F. 139 pp.
- Ortiz, G. 1999. Potential use of the sterile insect technique against the South American fruit fly. Pp. 121-130. *En: The South American fruit fly, Anastrepha fraterculus* (Wied.): *Advances in artificial*

rearing, taxonomic status and biological studies. International Atomic Energy Agency, IAEA Tech-Doc 1064. Austria.

Peleg, B.; Rhode, R. 1970. New larval medium and improved pupal recovery method for Mediterranean fruit fly in Costa Rica. *Journal of Economic Entomology*, 63: 1319–1321

Pinson, E.; Tejada, L.; Toledo, T.; Enkerlin, W.; Celedonio-Hurtado, H.; Valle, T.; Pérez, J.; Liedo, P. 2006. Caracterización de la adaptación de *Anastrepha serpentina* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) a condiciones de cría masiva. *Folia Entomológica Mexicana*, 45: 97-112.

Prokopy, R.; Boller, E. 1970. Artificial eggging system for the European cherry fruit fly. *Journal of Economic Entomology*, 63:1414-1417.

Rivera, P.; Hernández, E.; Toledo, J.; Bravo, B.; Salvador, M.; Gómez, Y. 2012. Optimización del proceso de cría de *Anastrepha ludens* Loew (Diptera: Tephritidae) utilizando una dieta larvaria a base de almidón pre-gelatinizado. *Acta Zoológica Mexicana* 28 (1): 18-22.

Rivera, P.; Hernández, E.; Toledo, J.; Salvador, M.; Silva, R. 2007. Dieta texturizada con agar para el desarrollo larvario de tres especies de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae). *Folia Entomológica Mexicana*, 46: 37-52.

Rössler, Y. 1975. Reproductive differences between laboratory reared and field collected populations of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata* (Wied.). *Annals of Entomological Society of America*, 68: 987-991.

Rovelo, M.; Molina, E. 1999. Desarrollo de una dieta larvaria a base de un gel alimenticio para la cría masiva de *Anastrepha ludens* (Loew). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Chiapas. Tapachula, Chiapas, México. 53 pp.

Santander, A.; Santander, G. 2006. Susceptibilidad de una Población de *Anastrepha obliqua* (Macquart) a *Beauveria bassiana* (Bálsamo) Vuillemin. Trabajo de Grado. Facultad de Agronomía, U.C.V. Maracay. Venezuela.

Santiago, M. 2010. Aplicación del Concepto de Áreas Libres de Plagas. En: Montoya y Otros. *Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo*. México: S y G. Editores.

Schwarz, A.; Zambada, A.; Orozco, D.; Zavala, J.; Calkins, C. 1985. Mass production of the Mediterranean fruit fly at Metapa, Mexico. *Florida Entomologist* 68: 467-477.

Stebbing, L. 2007. *Aseguramiento de la Calidad*. México: Editorial Continental S. A.

Steiner, L.; Mitchell, S. 1966. Tephritid fruit flies, pp. 555–583. In: C. N. Smith [Ed.]. *Insect Colonization and Mass Production*. London Academic Press, N. Y., USA.

Stevens, L. 1991. Manual of Standard Operating Procedures (SOP) for the Mass-rearing and Sterilization of the Mexican Fruit Fly, *Anastrepha ludens* (Loew). USDA-APHIS, South Central Region, Mísson, Texas, USA. 39 p.

Tanaka, N. 1965. Artificial eggng receptacles for three species of tephritid flies. *Journal of Economic Entomology*, 58:177-178.

Tanaka, N.; Hart, R.; Okamoto, R.; Steiner, L. 1972. Control of the excessive metabolic heat produced in diet by a high density of larvae of the Mediterranean fruit fly. *Journal of Economic Entomology* 65: 866–867

Tanaka, N.; Steiner, L.; Ohinata, K.; Okamoto, R. 1969. Low cost larval rearing medium for mass production of oriental and Mediterranean fruit flies. *Journal of Economic Entomology*, 63: 967–968

Torres, D.; Castillo, M.; Pérez, Q. 2006. ¡Mejores Mangos, Más Beneficios!. Guía para el Manejo Integrado de Moscas de la Fruta. USAID. Estados Unidos de América.

Tsitsipis, J. 1977. Larval diets for *Dacus oleae*: The effect of inert materials cellulose and agar. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 22: 227–235

Universidad Central de Venezuela. (2014). Portal web. Reseña Histórica de la UCV. Portal web. Disponible en: [<http://www.ucv.ve/sobre-la-ucv/resena-historica.html>], (Consulta Julio, 01, 2014).

Zucoloto, F.; Puschel, S.; Message, C. 1979. Valor nutritivo de algunas dietas artificiales para *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae). *Boletín de Zoología de la Universidad de São Paulo*, 4: 75–80.

**ANEXO 1:**  
**REGISTRO DE OBSERVACIÓN DOCUMENTAL**

## REGISTRO DE OBSERVACIÓN DOCUMENTAL

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

Hora: \_\_\_\_

Nombre del documento	
Autor(es)	
Institución	
Fecha de publicación	
Ubicación	
Disponibilidad (Nro. de ejemplares)	
Descripción	
Contenido	

**ANEXO 2:**

**GUIÓN DE REGISTRO FOTOGRÁFICO**

## GUIÓN DE REGISTRO FOTOGRÁFICO

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

Hora: \_\_\_\_

Aspecto observado: \_\_\_\_\_

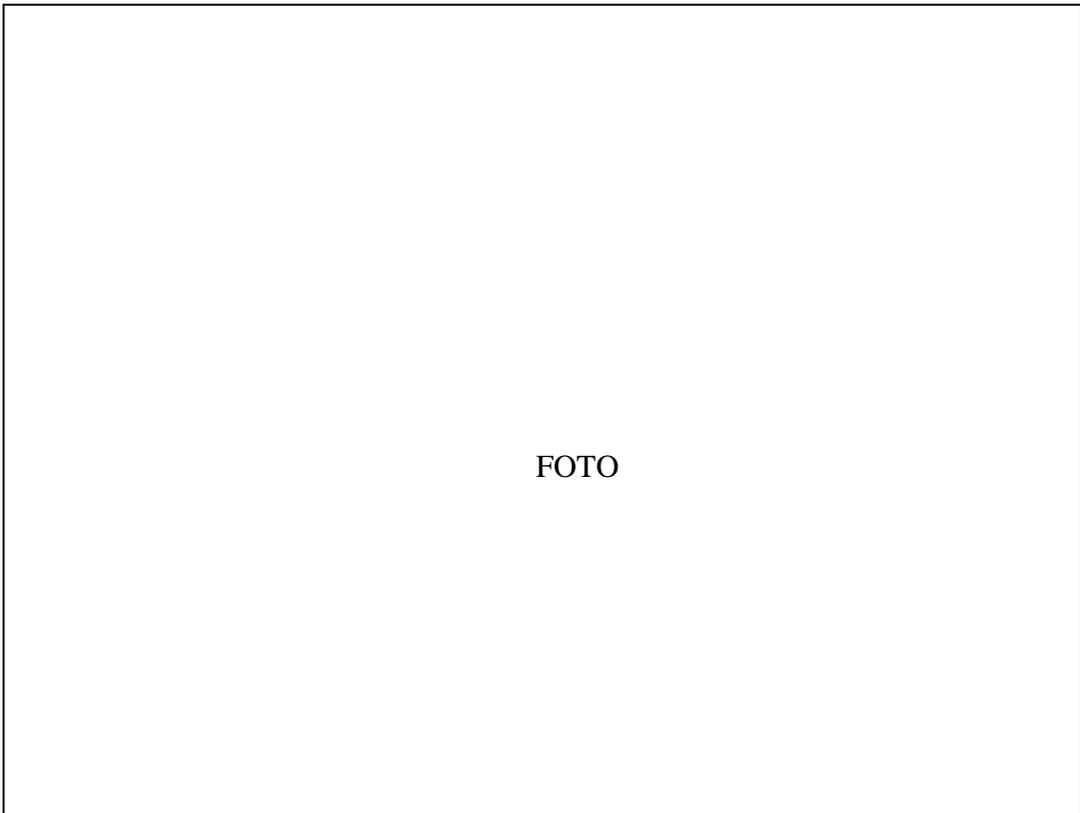
Condiciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Observaciones generales: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**ANEXO 3:**

**REGISTRO DE OBSERVACIÓN DIRECTA**



**ANEXO 4:**

**GUIÓN DE ENTREVISTA APLICADO AL  
PERSONAL DIRECTIVO DE Lamofru**

## GUIÓN DE ENTREVISTA APLICADO AL PERSONAL DIRECTIVO DE LAMOFRU

1. ¿Cuál es la actual estructura organizativa de **Lamofru**?
2. ¿Cuenta **Lamofru** con personal suficiente y capacitado para la cría?
3. ¿Quién organiza el trabajo del personal de **Lamofru**?
4. ¿Quién planifica el trabajo del personal de **Lamofru**?
5. ¿El laboratorio cuenta con el recurso económico, presupuesto o dotación para la producción o cría de las moscas de la fruta?
6. ¿Cuáles estándares o procedimientos de calidad se aplican en la cría?
7. ¿Cómo se mide (medios de control) la eficacia y eficiencia en la labor de cría?
8. ¿Existen documentos escritos que sustenten el sistema de calidad?
9. ¿Cuáles son las políticas de comunicación en que se basa la producción/cría en **Lamofru**?
10. ¿Considera factible la elaboración de un manual de procedimientos para la cría de las moscas de la fruta?

**ANEXO 5:**  
**GUIÓN DE ENTREVISTA APLICADO AL**  
**PERSONAL TÉCNICO DE Lamofru**

## GUIÓN DE ENTREVISTA APLICADO AL PERSONAL TÉCNICO DE LAMOFRU

Profesión/Ocupación: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Antigüedad en el cargo: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuáles funciones debe cumplir en su cargo?.
2. ¿Cuáles procesos lleva a cabo en la cría de las moscas de la fruta y con qué frecuencia?.
3. ¿Cuáles procedimientos lleva a cabo en la cría de las moscas de la fruta y con qué frecuencia?.
4. ¿Cuáles actividades lleva a cabo en la cría de las moscas de la fruta y con qué frecuencia?.
5. ¿Cuáles formatos maneja Usted, en el cumplimiento de sus funciones?.
6. ¿Cuáles aspectos de calidad (normas de seguridad, calidad, especificaciones, controles, registros de laboratorio, identificaciones, estandarizaciones, recogidas de muestras, nomenclaturas) maneja Usted en el cumplimiento de sus funciones?.
7. ¿Cómo cree Usted que se puede optimizar la calidad en la cría de las moscas de la fruta?.

**ANEXO 6:**  
**CUESTIONARIO APLICADO AL**  
**PERSONAL TÉCNICO DE Lamofru**

## CUESTIONARIO

Marque con una equis (X) la respuesta más cercana a la realidad del laboratorio.

		SI	NO
1.	¿El laboratorio cuenta con las instalaciones necesarias y suficientes para la cría de las moscas?.		
2.	¿El laboratorio cuenta con las edificaciones necesarias y suficientes para la cría de las moscas?.		
3.	¿El laboratorio cuenta con sistemas estandarizados para la cría de las moscas?.		
4.	¿El laboratorio cuenta personal suficiente y capacitado para la cría de las moscas?.		
5.	¿El laboratorio cuenta con los equipos necesarios y suficientes para la cría de las moscas?.		
6.	¿El laboratorio cuenta con las herramientas necesarias y suficientes para la cría de las moscas?.		
7.	Cuentan con la documentación o materiales referenciales informativos en los que se difundan los procesos y procedimientos que se deben ejecutar para la cría de las moscas?.		
8.	¿Se manejan parámetros de calidad en la cría de las moscas?.		
9.	¿Considera factible, la elaboración de un Manual de Procedimientos en el que se estandaricen y se comuniquen los procedimientos inherentes a la cría de las moscas?.		

**ANEXO 7:**  
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
 FACULTAD DE AGRONOMÍA  
 ESCUELA DE AGRONOMÍA  
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  
 MARACAY – EDO. ARAGUA

Versión:  
1

Código:  
POEC-01



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
 TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
 EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
 MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**

Fecha de  
emisión:  
Julio 2015  
Página:  
lxxxiv



**Manual de Procedimientos para la Cría de Tres Especies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) en el Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela**



**Niveles de Aprobación**

		Firma	Fecha
Elaborado por	Gassan Jhoseph Loaiza León.		
Revisado por	Nathalie Frágenas.		
Aprobado por			

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 2

### TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN DEL MANUAL.....	5
Objetivos del Manual.....	5
Alcance del Manual.....	6
Fundamentos Técnicos del Manual.....	7
CAPÍTULO II: PRESENTACIÓN DE <b>Lamofru</b> .....	8
Antecedentes Históricos.....	8
Misión.....	11
Visión.....	12
Valores.....	12
Principios.....	14
Políticas.....	17
Líneas de Investigación.....	19
Objetivos.....	20
Logros Alcanzados.....	20
Asistencia Técnica y Asesorías.....	22
Estructura Organizativa.....	24
Áreas del Laboratorio.....	26
CAPÍTULO III: MARCO LEGAL Y NORMAS DE REFERENCIA.....	34
CAPÍTULO IV: DEFINICIONES, TÉRMINOS Y ABREVIATURAS.....	36
CAPÍTULO V: CONSIDERACIONES GENERALES DE LAS MOSCAS.....	46
<i>Anastrepha striata</i> (Schiner).....	59
<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann).....	70
<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart).....	76

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 3

CAPÍTULO VI: GESTIÓN DE RECURSOS PARA LA CRÍA.....	94
Recurso Humano.....	94
Infraestructura.....	96
Ambiente de Trabajo.....	96
Herramientas, Equipos.....	97
 CAPÍTULO VII: RESPONSABILIDAD, AUTORIDAD Y COMUNICACIÓN.....	 114
CAPÍTULO VIII: PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE MOSCAS.....	119
Cría Natural.....	119
Cría Artificial.....	136
 CAPÍTULO IX: FLUJOGRAMAS Y DIAGRAMAS.....	 142
 CAPÍTULO X: CONTROL DE CALIDAD.....	 153
 CAPÍTULO XI: MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	 167
 CAPÍTULO XII: DOCUMENTOS Y FORMATOS.....	 171
 CAPÍTULO XIII: BIBLIOGRAFÍA DE APOYO.....	 185
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS.....	 215

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 4

## INTRODUCCIÓN

Este Manual de Procedimientos para la cría de la mosca de la fruta de las tres especies de *Anastrepha* (Díptera: Tephritidae) en el Laboratorio, se presenta como un documento que sirve para guiar y orientar la cría de dichas plagas, al conocer la biología de estas tres especies mediante el establecimiento y mantenimiento de crías en condiciones en el Laboratorio, pues en el mismo se describen las actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de cada persona interviniente o de los puestos de trabajo que involucran la cría, con lo cual se aumente la eficiencia de los empleados, indicándoles lo que deben hacer y cómo deben hacerlo, además de ayudar a la coordinación de actividades y evitar duplicidades, mejoramiento de los sistemas, procedimientos y métodos en **Lamofru**.

Asimismo en este Manual se describe la existencia de material referencial, equipos y herramientas disponibles para la cría de tres especies de importancia económica en **Lamofru**, además de los flujogramas de proceso para la cría de las tres especies.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 5

## CAPÍTULO I

### PRESENTACIÓN DEL MANUAL

El presente Manual se presenta como el documento de más alto nivel que comienza a conformar el Sistema de Calidad del Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (**Lamofru**).

#### Objetivos del Manual

Este Manual tiene por objeto describir los procedimientos de cría de tres especies de *Anastrepha* (*Tephritidae*) en virtud de las disposiciones aplicables tomadas por la ISO para:

1. Obtener y asegurar la calidad de los productos y servicios que satisfagan los requisitos que debe cumplir **Lamofru** a tales efectos.
2. Conseguir la satisfacción de las personas y entidades, mediante la aplicación efectiva de lo que implica la gestión de los recursos y de la calidad, incluyendo procesos de mejora continua y la prevención de no conformidades.
3. Garantizar la continuidad y oportunidad de las labores de cría de moscas en **Lamofru**.
4. Brindar un servicio de calidad.
5. Brindar asistencia y apoyo documental al momento que el personal requiera aclarar dudas sobre la forma de ejecución de los diferentes procedimientos operativos de la cría.
6. Regular y estandarizar los procedimientos operativos mediante uniformidad de ejecución.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 6

7. Comunicar la política de la calidad, los procedimientos y los requisitos de **Lamofru**.
8. Servir de guía teórica para el adiestramiento de nuevos empleados.
9. Definir responsabilidades y autoridades.
10. Facilitar la introducción de mejores métodos de trabajo dando datos completos del método utilizado actualmente para la cría de moscas de la fruta.
11. Ayudar a establecer mejores programas de operaciones y actividades.
12. Suministrar las bases documentales para las auditorías.

### **Alcance del Manual**

El alcance del presente manual abarca aquellas actividades y procedimientos operativos relacionados con la cría de las tres especies de *Anastrepha*, vale decir: *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina*.

Se quiere que este Manual constituya una fuente de información valiosa que sirva de consulta para el personal que labora en **Lamofru** y estudiantes y pasantes de la carrera Agronomía, relacionados con la cría de moscas de la fruta, de modo que pueda ser una guía referente en los procesos y procedimientos que implican tanto la cría natural como artificial de dichas moscas, para que de esa forma, resulte beneficioso, manejar adecuadamente estas plagas.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 7</p>

## Fundamentos del Manual

El presente manual se fundamenta en las siguientes Normas:

- Lineamientos establecidos en la Norma COVENIN ISO 10013:2001 sobre la realización de Manuales de Procedimientos, como documentos de segundo nivel que documentan el sistema de gestión de la calidad y forman parte de la documentación básica utilizada para la planificación general y la gestión de las actividades que tienen impacto sobre la calidad.
- Simbología sugerida por la ANSI para la elaboración de diagramas de flujo y flujogramas de proceso según lo expuesto en la Norma COVENIN-ISO 9004-4:2000.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 8</p>

## CAPÍTULO II

### PRESENTACIÓN DE Lamofru

#### **Antecedentes Históricos del Laboratorio de Bioensayo para Moscas de la Fruta de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela**

Dentro de las dependencias de la Universidad Central de Venezuela, Campus Maracay, se encuentra la Facultad de Agronomía, que alberga a la Escuela de Agronomía y en el área de Investigación, al Instituto de Química y Tecnología, el cual cuenta con los laboratorios de Investigación: Bioquímica de Alimentos, Ecotoxicología, Microbiología, Productos Vegetales, Productos Lácteos, Productos Cárnicos, Biotecnología Agroindustrial, Bioensayos para Moscas de la Fruta (**Lamofru**).

En la década de los años ochenta, Pedro Berroeta, escritor venezolano a exigencia de un interlocutor, comentaba en relación a su obra “Salamandra” y la analogía de nombre con otra obra europea que: “las ideas flotan en el aire”, tal expresión podría tener una relación de forma símil con el tratamiento hidrotérmico utilizado como estrategia tecnológica post-cosecha de naturaleza cuarentenaria contra especies Tephritidae presentes en el frutos para consumo fresco, la investigación y su puesta en práctica en Venezuela, ya que la idea flotaba en la mente de los exportadores de frutos, así como en las instancias gubernamentales, pero a diferencia del comentario del escritor, esta idea que flotaba, no se posó para que se condujeran investigaciones al respecto por no disponer de laboratorios y personal con experiencia al respecto, pero la tecnología se importó y se aplica en tres plantas de procesamiento

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 9

existentes en el Estado Aragua. No obstante de esta situación, la necesidad de conocimientos al respecto fue acogida motu proprio por la Sección de Química Agrícola del Instituto de Química y Tecnología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, reforzada por Hilario Celedonio Hurtado, investigador del programa MOSCAMED, Chiapas-México, así como por investigadores de la UCV: Rafael Cásares, Eduardo Lander y Eutimio González, quienes contaron con la participación de estudiantes pasantes, siendo su representación más genuina, Rafael González.

La descripción que antecede es meritoria desde el punto de vista histórico, ya que fue generadora del efecto cascada que conllevó a continuar organizando ideas y estrategias para hacer realidad la estructura básica, física y humana del Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta, pero en un principio no fue fácil, parecía en opinión de algunos, que las tecnologías de control fitosanitario para moscas de la fruta no tenían cabida como línea de investigación dentro de la Sección de Química Agrícola, pero con el transcurrir del tiempo y los resultados obtenidos en la investigación aclararon las incertidumbres al respecto, ya que los procesos desarrollados y aplicados son garantes del control fitosanitario y a la vez de mantener las características organolépticas así como físico-químicas de los frutos tratados: mango, guayaba, níspero y otros.

Como trabajos de investigación pioneros pueden citarse los de las actuales Ingenieros Agrónomos Leonila González, Olga Paraguacuto, quienes trabajaron aplicando tratamientos hidrotérmicos en frutos de mango y Nathalie Fragenas, evaluando dietas y atrayentes para la mosca del mango *Anastrepha obliqua* (Macquart), posterior a estos hechos, la Ingeniero Agrónomo María González

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 10

desarrolló su trabajo experimental conducente al título de M.Sc., todos estos trabajos se ubicaron dentro de la línea de investigación de desarrollo de tecnología no contaminante en el procesamiento de frutos para consumo fresco.

A principios del año 1991 es formulado un proyecto de investigación por el profesor Eutimio González, el mismo fue aprobado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (C.D.C.H.) de la Universidad Central de Venezuela, y a través del financiamiento fue posible el comenzar dentro del área del Instituto de Química y Tecnología con una investigación formal aplicando tratamientos hidrotérmicos en frutos de mango de diferentes variedades y evaluando el efecto post-cosecha del mismo, en esta investigación también participaron como colaboradores los profesores Rafael Cásares y Eduardo Lander así como el Bachiller Rafael González. Alcanzados los resultados preliminares y recuperando algunos espacios físicos disponibles en dicho Instituto, se logró posteriormente climatizar un área de aproximadamente 80 m<sup>3</sup> (4x4x5 m) y acondicionar un laboratorio de vieja data de disposición anexa, todo ello, permitió desarrollar dietas para larvas y adultos de moscas de la fruta, diseño y evaluación de jaulas para cría y la puesta en marcha a través de Trabajos de Grado, de actividades que han hecho posible la obtención y mantenimiento utilizando hospederos naturales de crías de *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha striata* (Schiner) y *Anastrepha serpentina* (Wiedemann), las mismas han hecho posible hacer infestaciones en frutos de mango de cinco variedades, níspero y guayaba en el laboratorio, requerida ella para la comprobación del efecto fitosanitario del tratamiento post-cosecha en función de bioensayos de susceptibilidad térmica larval conducidos también en nuestro laboratorio.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 11

Los antecedentes descritos, así como la recuperación de las infraestructuras físicas ya mencionadas, determinaron el surgimiento de lo que hoy se puede llamar Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru).

### **Misión**

Lamofru es una unidad de investigación, docencia y extensión dependiente del Instituto de Química y Tecnología de la Universidad Central de Venezuela, responsable de contribuir en el área de su competencia (Moscas de la Fruta), con el desarrollo agroindustrial mediante el compartir de saberes entre profesionales y sujetos idóneos, con práctica de la ética, elevando el espíritu democrático, crítico y creativo, generando con ello un proceso de enseñanza-aprendizaje que permita una conexión dinámica con la sociedad, mediante la consolidación, generación, aplicación y divulgación del conocimiento científico y tecnológico que coadyuve en la producción de alimentos en el contexto de una agricultura sustentable, posibilitando con ello, aportes para satisfacer las exigencias agroalimentarias y ambientales de las poblaciones y su descendencia que hacen vida en nuestro planeta.

### **Visión**

Ser el mejor laboratorio en el que los estudiantes de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, puedan interactuar para contribuir en la formación académica conducente a la titularidad de Ingeniero(a) Agrónomo, con atención especial hacia los cursantes de la mención

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 12

Agroindustrial, integrándolos como participantes en la generación de conocimientos científicos y tecnológicos relacionados con la producción de alimentos con excelente calidad fisicoquímica, fitosanitaria y organoléptica que satisfagan las exigencias agroalimentarias y ambientales de la población.

## Valores

**Lamofru** basa su actividad operativa en los siguientes valores:

- Confianza: ganada a fuerza de honestidad y responsabilidad.
- Fidelidad: a través del esfuerzo sostenido de los empleados y estudiantes de la UCV en una búsqueda permanente de excelencia en todo lo que se hace y tener la determinación de mantenerse dentro de los más altos estándares a escala mundial.
- Integridad: connota la fuerza y la estabilidad. Esto significa tomar el camino mediante la práctica de los más altos estándares éticos. Demostrar la integridad y solidez en su carácter y en el laboratorio.
- Respeto por la seguridad, salud y bienestar tanto del personal que labora en **Lamofru**, como de las comunidades aledañas y el medio ambiente. Demostración de honor, valor y respeto por algo o alguien. Respetando las leyes, las personas con las que se trabaja, la Universidad y sus activos, y de las personas en general.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 13</p>

- **Ética:** Basada en valores morales y éticos, los cuales deben ser absolutos, es decir, tomar en serio lo suficiente como para anular cualquier razonamiento humano, la debilidad, el ego, o faltas personales. Además de otorgarle la debida importancia a que la tarea, servicio o actividad que se ejecute, se haga en función del logro de los resultados deseados por la ciencia, la Universidad y el país.
- **Responsabilidad:** Cumplir los compromisos adquiridos en el tiempo preestablecido. Afrontar los errores sin culpar a otros, alegando ser víctima, o pasar la pelota para resolver crisis de corto plazo. Las personas éticas asumen la responsabilidad por sus acciones, del mismo modo, las acciones muestran la capacidad de ser responsable tanto en las cosas pequeñas como en las grandes.
- **Trabajo en equipo:** Dos o más empleados/personas en conjunto forman un equipo. Se trata de una necesidad del **Lamofru** de trabajar abiertamente y con apoyo en equipos, ya sea formal o informal.
- **Liderazgo:** Manteniendo las normas éticas para todo el laboratorio. Un líder está al frente con un ejemplo que otros sigan.
- **Cohesión organizacional.**
- **Ciudadanía Corporativa:** Proporcionar un lugar de trabajo seguro, para proteger el medio ambiente, y llegar a ser buenos ciudadanos en la comunidad.
- **Aprendizaje organizacional:** La capacidad de aprender y desarrollarse como personas, profesionales y como organización es la clave del alto desempeño.
- **Responsabilidad social:** El Laboratorio es una organización cuyo personal (a través de los servicios ofrecidos) contribuye significativamente a desarrollar al país y a mejorar la calidad de vida de los

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 14

habitantes; entendiendo que se desempeña en un entorno socioeconómico del cual forma parte y con el cual se interactúa permanentemente.

- Conciencia social: Actuar de una manera socialmente responsable con todos los públicos relacionados con el laboratorio, especialmente con los habitantes de las comunidades aledañas, comprometidos con los principios que establece el desarrollo sustentable.
- Conciencia familiar: Actuar de una manera familiarmente responsable con el personal que labora en **Lamofru**, habitantes de las comunidades aledañas y los grupos familiares de ambos, involucrándolos en las actividades del laboratorio y de la Universidad, para la satisfacción de las necesidades sociales de las comunidades del entorno de ambas organizaciones.
- Diversidad e integración multicultural: El Laboratorio es una organización multicultural y reconoce la diversidad como la clave del éxito.

## Principios

**Lamofru** para el logro de su misión, visión y valores se fundamenta en los siguientes principios:

- Protección y respeto de los derechos humanos reconocidos internacionalmente.
- Respeto a los derechos fundamentales del Trabajo.
- Libertad de asociación y el reconocimiento efectivo del derecho a la negociación colectiva.
- Eliminación de todas las formas de trabajo forzado u obligatorio.
- Erradicación efectiva del trabajo infantil.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 15

- Igualdad de remuneración y la eliminación de la discriminación en el empleo.
- Compromiso de rendimiento con las comunidades aledañas, el capital invertido, pretendiendo continuamente generar valor y alcanzar una elevada rentabilidad sostenible
- Compromiso con la comunidad: Manteniendo las normas éticas y sociales en la ejecución de las actividades, en esfuerzos para respetar el medio ambiente y garantizar un buen comportamiento cívico del personal de **Lamofru**. También en observancia y cumplimiento de las leyes locales, nacionales e internacionales, así como en la cooperación con las autoridades y la comunicación activa con el público. Apoyando y respetando los derechos humanos en todo el ámbito de influencia de la Universidad y del laboratorio. Además de cumplir las exigencias legales y reglamentarias, buscando normatizar procedimientos, buscando el permanente perfeccionamiento de las conductas relacionadas al medio ambiente y la inclusión de justicia social.
- Compromiso con el medio ambiente: Como parte del compromiso con el desarrollo sostenible, tratando activamente de aplicar nuevas tecnologías y procesos más sostenibles y procurando reducir al mínimo el impacto del Laboratorio sobre el medio ambiente. **Lamofru** se declara comprometido a valorizar, conservar y defender el medio ambiente, incursionando ampliamente en la justicia social, considerando los preceptos del desarrollo sostenible en el ejercicio de las actividades. El desarrollo económico debe estar en armonía con el bienestar social de las comunidades aledañas, por medio de la conservación y mejora de la calidad ambiental y del respeto a los derechos de la generación presente y de las generaciones futuras, fundamentales en este proceso.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 16

- Compromiso con la innovación: Desarrollando las actividades atendiendo a los campos de alta tecnología, las nuevas tendencias, estando abiertos a ideas no convencionales. Contemplando el cambio como una oportunidad para abrirse al mundo y a nuevas ideas.
- Perfeccionamiento continuo: Comprometido a contrastar los principios y logros con los del sector agroindustrial y las buenas prácticas en él vigentes, lo que incluye una información transparente. **Lamofru** está atento a los factores que definen la dinámica socio-ambiental, reevaluando constantemente los principios y buscando un desempeño adecuado por medio de acciones de mejora continua. Priorizando la interacción con instituciones de enseñanza e investigaciones, promoviendo la actualización y el desarrollo de las ciencias ambientales y sociales. Participando y relacionándose con grupos, instituciones, comités y otros, unidos a problemas socio-ambientales, en los cuales se contribuya con la construcción, el entendimiento y la actualización de conceptos, métodos y políticas relativas al tema.
- Diálogo, Comunicación y Transparencia: Buscando un proceso continuo de diálogo e interacción con la sociedad, informando y recibiendo subsidios de las partes interesadas sobre aspectos éticos, ambientales y sociales envueltos en las varias etapas de desarrollo de las actividades. Empeñándose para que el proceso de diálogo facilite las articulaciones en la búsqueda de decisiones equilibradas. Con carácter meramente informativo, los resultados de tales diálogos deberán, en la medida de lo posible, reflejarse en políticas, acciones y procesos específicos adoptados por el laboratorio.
- Responsabilidad individual: El laboratorio busca constantemente que su fuerza de trabajo sea consciente de adoptar una postura de respeto y responsabilidad, asegurando prácticas técnicas y operativas cotidianas de acuerdo con sus valores personales y con los valores de **Lamofru**.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 17</p>

- Valorización de la diversidad social: Buscando promover amplia igualdad de oportunidades para todos los grupos de interés. Dejando en claro que ninguna forma de discriminación, de cualquier naturaleza, será tolerada en el ámbito de trabajo de **Lamofru**.

## Políticas

Las políticas en que se sustenta **Lamofru** son las siguientes:

- Difundir los valores corporativos a los fines de lograr su estricto cumplimiento por parte del personal de **Lamofru**.
- Mantener el respeto a los derechos humanos en cada una de las actividades que se desarrollen.
- Respetar los Principios emanados de la Organización Internacional del Trabajo, en materia de condiciones de trabajo y generación de fuentes de empleo.
- Prohibir categóricamente toda práctica ilegal (corrupción, extorsión, soborno, chantaje, propina, emulentos, entre otros) para la obtención de ventajas comerciales o sociales.
- Guardar confidencialidad en asuntos de interés para **Lamofru** o la UCV.
- Manejar información de forma transparente, veraz y oportuna, para propiciar un proceso de toma de decisiones acertado.
- Propiciar las condiciones para la formación de equipos de trabajo que aborden los asuntos desde una perspectiva ética.
- Seguir estrictamente lo dispuesto en la legislación nacional vigente.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 18

- Garantizar la integridad de los informes.
- Demostrar transparencia en las prestaciones de cuentas y otras informaciones.
- Utilizar estudios, encuestas, e incluso, apoyo de especialistas para fundamentar mejor la resolución de dilemas éticos y problemas y/o necesidades.
- Confrontación de los problemas que afecten el buen desenvolvimiento de las actividades de **Lamofru**, extendiendo tal discusión a empleados e interesados directos, dependiendo del tema en cuestión, estableciendo en caso de ser posible, mecanismos de diálogo con las diversas partes interesadas y práctica de una gestión de transparencia de estrategias y resultados.
- Utilizar canales de comunicación y de discusión que sean accesibles y eficientes.
- Elaborar y publicar los informes sobre aspectos de interés científico.
- Implementar mecanismos formales para oír, evaluar y acompañar posturas, preocupaciones, sugerencias y críticas de personas expertas, con el objetivo de agregar nuevos aprendizajes y conocimientos.
- Ejecutar proyectos que aporten para el desarrollo del país.
- Prohibir todas las formas de discriminación étnica o cultural (de raza, género, edad, religión y orientación sexual) de la sociedad donde actúa el laboratorio.
- Buscar la equidad en la participación de hombre y mujeres.
- Estimular a otras organizaciones a hacer donaciones.
- Interrelacionarse con instituciones de enseñanza de todos los niveles para la elaboración de propuestas que permitan la mejora de los procesos científicos.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 19</p>

### Líneas de Investigación

Sus líneas de investigación son:

7. Evaluación de insecticidas utilizados para el control de plagas.
8. Diagnóstico y evaluación de la contaminación de frutos con residuos de insecticidas u otros compuestos.
9. Identificación y evaluación de compuestos químicos de origen vegetal que pudieran ser tóxicos sobre plagas y mamíferos.
10. Diagnóstico y evaluación de la contaminación con insecticidas u otros compuestos generados a través de las líneas de flujo que integran los agroecosistemas.
11. Evaluación de compuestos químicos atrayentes (alimenticios y sexuales, entre otros, que ofrezcan alternativas dentro del manejo integrado de plagas para minimizar la contaminación generada por insecticidas sobre materias primas que se utilizan para el procesamiento de alimentos.
12. Diseño y evaluación de tecnologías para el control fitosanitario y procesamiento de frutos para consumo fresco e industrial. (González et al., 2007).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 20

## Objetivos de Lamofru

**Lamofru** tiene como objetivos:

5. El desarrollo de proyectos de investigación a través de tesis (pre y postgrado), y trabajos de ascenso, que abarque temas fundamentales como: biología de la mosca de la fruta, evaluación de atrayentes y dietas, control biológico y químico con bajos niveles de contaminación.
6. Establecer y mantener crías de moscas de género *Anastrepha* para ser utilizadas como material biológico en diferentes bioensayos.
7. Diseñar tecnologías alternas que permitan llevar a cabo bioensayos sin las limitaciones de elevados costos de materiales y la dependencia de insumos de origen foráneo.
8. Aplicar y evaluar el tratamiento hidrotérmico en frutos como estrategia de control fitosanitario del género de moscas *Anastrepha* en frutos.

## Logros Alcanzados

Dentro de los logros alcanzados por **Lamofru** se encuentran proyectos de investigación canalizados a través de tesis de pre y post-grado y trabajos de ascenso han podido evaluar:

- \* Tratamientos hidrotérmicos en frutos de (mango, níspero y guayaba) como control fitosanitario no contaminante (mortalidad de larvas).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 21

- \* Evaluación de propiedades físico-químicas y organolépticas en frutos de mango, guayaba y níspero posterior al tratamiento hidrotérmico.
- \* Atrayentes (nacionales vs. importados) y Trampas (innovadas vs. tradicionales) para el estudio de fluctuaciones poblacionales de algunas especies de moscas de la fruta: *Anastrepha obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina*.
- \* Dietas para el mantenimiento de ciclos biológicos de moscas del género *Anastrepha* a nivel de áreas climatizadas en laboratorio.
- \* Susceptibilidad de poblaciones de *A. striata*, *A. obliqua* y *A. serpentina* al Malatión y otros insecticidas (aplicaciones tópicas y consumo de cebos tóxicos).
- \* Diseño de materiales y suministros a bajo costo, con insumos nacionales que han producido muy buenos resultados durante su utilización.
- \* Elaboración y evaluación de substratos de oviposición (esferas de agar, etc.).
- \* Formulación y evaluación de dietas para el mantenimiento de larvas (agar-lechosa) y adultos (proteína hidrolizada-azúcar morena).
- \* Diseño y evaluación de jaulas y microjaulas para el mantenimiento de crías en áreas climatizadas.
- \* Diseño y evaluación de trampas para captura de mosca de la fruta.
- \* Identificación y conteo (Nº de individuos, sexo, especies) de mosca de la fruta como resultado de trapeo durante la evaluación de trampas, atrayentes y fluctuaciones poblacionales en huertos frutícolas.
- \* Establecimiento y mantenimiento de crías en áreas climatizadas de *A. obliqua*, *A. striata*, *A. serpentina* y *Ceratitis capitata*.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 22</p>

### Asistencia Técnica y Asesorías

Los objetivos de **Lamofru** se llevan a cabo atendiendo a la justificación de su existencia, pues Venezuela dispone en la actualidad de un potencial para la exportación de frutales hacia USA, Canadá y mercados europeos, los mismos son cada vez más exigentes en lo que a calidad fitosanitaria se refiere, requiriendo por ello, que en nuestro país se disponga de conocimientos específicos al respecto, logrados a través de la investigación sistemática necesaria en laboratorios creados para tal fin, pero se da el caso de que en Venezuela no existen. Además, como ya es una realidad la disposición por parte de la Facultad de Agronomía a través de su Instituto de Química y Tecnología de experiencias en el área de moscas de la fruta, ello como producto de la participación de investigadores de nuestros Institutos de Química y Tecnología y Zoología Agrícola, es justificable la existencia de **Lamofru**, ya que llena un vacío existente, y lograda la connotación de “Laboratorio”, se impulsarían ofertas para mejorar el espectro cognitivo que requiere en el área fitosanitaria y tecnológica un país en el que se pretende el desarrollo de la exportación de frutales. Dentro de estas ofertas podrían mencionarse entre otras:

5. Asistencia técnica a productores y agroindustrias que detecten en plantaciones de frutales o de café, daños ocasionados por insectos-plagas (principalmente moscas de la fruta o broca del café), así como también para productores agropecuarios que confrontan problemas con moscas domésticas. Esta asistencia está basada en un diagnóstico a solicitud de la parte interesada y la

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 23

posterior evaluación con sus respectivas recomendaciones de estrategias para confrontar la situación a través del control etológico y/o biológico.

6. Planificación y conducción de días de campo dirigido a productores con atención especial hacia la problemática relacionada con insectos-plagas en cultivos de mango, guayaba, níspero, durazno y café.
7. Planificación y conducción de cursos de ampliación de conocimiento relacionados con moscas de la fruta y broca del café.
8. Actividades de docencia en la Facultad de Agronomía de la U.C.V. dentro de la programación de asignaturas como: Protección Vegetal, Química Agrícola (V), Tecnología de Frutas y Hortalizas (Mención Agroindustrial), y otras.
9. Publicaciones divulgativas en físico y electrónica sobre **Lamofru** (Serie 01), Moscas de la Fruta (Serie 02) y Broca del café (Serie 03).
10. Formulaciones atrayentes para la venta: Ped-Go y Ped-Go Plus para moscas de la fruta.
11. Trampas para la venta: moscas de la fruta, broca del café y otros insectos de interés agrícola.
12. Pasantías no remuneradas dirigidas hacia la formación de estudiantes de pre y post-grado y otros profesionales interesados en los temas de investigación que se abordan en **Lamofru**.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 24</p>

### Estructura Organizativa

Los logros alcanzados por **Lamofru** son el producto del esfuerzo, tenacidad y dedicación del personal que labora en la dependencia y de sus colaboradores, los mismos han hecho posible la conducción de los trabajos de investigación realizados en función de las líneas anteriormente mencionadas. En el presente, el personal activo en **Lamofru** está constituido por un grupo de profesionales y estudiantes de la Facultad de Agronomía, de elevada calidad humana y con excelente formación académica; ellos conforman el directorio que se describe en una estructura organizativa en la que están definidas sus respectivas responsabilidades, tal como se muestra seguidamente:

- **Coordinación de Proyectos:**

Prof. Eutimio González (Fac. Agronomía-UCV).

- **Investigadores Asociados:**

Prof. Rafael Cásares (Fac. Agronomía-UCV).

Prof. Eduardo Lander ((Fac. Agronomía-UCV).

- **Investigadores Invitados:**

Profa. Cira González (UPEL-Maracay).

Ing. Agr. MSc. Deokie González (Fundación La Salle-Margarita).

- **Asistentes de Investigación:**

Tec. Agropec. Hecni Meneses.

Ing. Agr. Ana Castillo.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 25

- **Publicaciones:**

Tec. Agropec. Hecni Meneses.

Profa. Cira González.

Br. Yessica Márquez.

- **Administración de Recursos Económicos:**

Actividad delegada al Departamento de Administración de la facultad de Agronomía de la UCV.

- **Tesistas de Pre y Postgrado:**

Br. Milagros López.

Ing. Agr. Ana Castillo.

Profa. Julia Márquez.

Ing. Agr. MSc. Ligia Carolina Rosales.

- **Pasantes:**

Br. Ralexys Hernández.

Br. Gassan Jhoseph Loaiza León.

- **Colaboradores del Círculo de Estudios sobre Moscas de la Fruta:**

Ing. Agr. MSc. Eustaquio Arnal (INIA\_CENIAP).

TSU. Fidel Ramos (INIA\_CENIAP).

Prof. Renato Crozzoli. (Fac. Agronomía-UCV).

Profa. Josefina Caraballo (MIZA-Fac. Agronomía-UCV).

Prof. Gustavo Rodríguez (Fac. Agronomía-UCV).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 26

Prof. Luis Bautista (UNET-Táchira).  
 Ing. Agr. José Perozo (INIA-CENIAP).  
 Profa. Iraima Rodríguez (Fac. Agronomía-UCV).  
 Ing. Agr. Javier Del Pozo (Cursante Postgrado, Fac. Agronomía- UCV).  
 Prof. Doménico Pavone (Universidad de Carabobo).  
 Prof. Blas Dorta (Fac. Ciencias-UCV).  
 Ing. Agr. Mayerlin Rangel (cursante Postgrado, Fac. Agronomía-UCV).  
 Br. Evelin Márquez (cursante de Pregrado, Fac. Agronomía-UCV).  
 Ing. Agr. MSc. Grigna Piña (Inv. INIA-CENIAP).

### Infraestructura: Edificaciones-Instalaciones

El **Lamofru** se encuentra ubicado dentro del Departamento de Química y Tecnología del Edificio 07 de la UCV. En cuanto a su infraestructura, se puede decir que sus edificaciones (Figuras 1, 2, 3 y 4) están en buenas condiciones generales, a pesar de ser una construcción de vieja data, en la que se pueden ejecutar las diversas actividades y procedimientos inherentes a la cría de las moscas de la fruta.



**Figuras 1 y 2. Entrada a Lamofru.**

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 27</p>



**Figuras 3 y 4. Edificaciones del Departamento de Química y Tecnología.**

**Iluminación: Natural/Artificial**

Existe una iluminación artificial (luz fría), (Ver Figura 5).



**Figura 5. Iluminación Artificial en Lamofru.**

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 28</p>

### **Temperatura: Natural/Artificial**

Las condiciones de laboratorio se caracterizan por un área climatizada de (25±1 °C, 75±5% HR y FOTOPERIODO 12:12).

Los niveles de temperatura se mantienen con la utilización de equipos de enfriamiento artificial, como por ejemplo un acondicionador de aire de 24.000 BTU (Figura 6) ubicado en el área del laboratorio, a la temperatura antes descrita; un fotoperiodo también antes descrito de 12 horas luz, 12 horas oscuridad, siempre establecido para las labores de cría.



**Figura 6. Temperatura Artificial mediante Equipo de Acondicionador de Aire de Lamofru.**

### **Humedad**

La humedad relativa de 75±5% HR y temperatura de 25±1°C.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 29

### Áreas (Espacios) del Lamofru

En cuanto a los espacios del laboratorio, de alguna forma, están acondicionados. Los espacios son bastante reducidos (Figura 7).



**Figura 7. Interior de Lamofru.**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 30

Cuenta con un área de apoyo documental en la que se encuentran estanterías que conforman una pequeña biblioteca con material documental (Manuales, monografías, guías, trabajos de grado, pendones) referente a trabajos relacionados con la cría de moscas de la fruta (Figuras 8, 9 y 10).



**Figuras 8 y 9. Área de Biblioteca en Lamofru.**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 31



**Figura 10. Estanterías del Área de Biblioteca de Lamofru.**

Además cuenta con un área de oficina (Figura 11), en la que se encuentran dispuestos los diferentes mobiliarios de oficina (escritorios, sillas, archivos físicos) y los sistemas de comunicación o teléfono (lista de números telefónicos, Ver Figura 12) y computación.



**Figura 11. Área de Oficina de Lamofru.**



**Figura 12. Lista de Número de Extensiones de Teléfonos.**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 32

El Área de Almacén cuenta con estanterías (Figura 13) en las cuales se disponen los diferentes reactivos utilizados en los diferentes procesos que se llevan a cabo en **Lamofru**.



**Figura 13. Almacén de Lamofru.**

El área de colocación de jaulas y microjaulas (Figura 14) cuenta con estanterías de metal en las que se disponen las diferentes jaulas y microjaulas.



**Figura 14. Sala de Cría. Área de Colocación de Jaulas y Microjaulas.**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 33

### Lugar de Tratamientos Hidrotérmicos

Los tratamientos hidrotérmicos se realizan en una cava termostataada con su debida resistencia y su temporizador (Figura 15) para calcular el tiempo de sometimiento de las larvas, ya que solo se usan para bioensayos con cría establecida, más no para establecer la cría como tal.



**Fig. 15. Área de Tratamiento Hidrotérmico.**

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 34</p>

### CAPÍTULO III

#### MARCO LEGAL Y NORMAS DE REFERENCIA

**Lamofru** es regido y regulado por la normatividad de la esfera nacional e internacional, leyes que le sirven de soporte, fundamentación y motivación a los hechos y acciones que emprende para cumplir el papel que le corresponde.

A tales fines, se presenta la normatividad que fundamenta y rige en el ámbito nacional, a saber:

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, CRBV.
- Leyes nacionales en general.

En el ámbito internacional, con respecto a la cría de Moscas de la Fruta, Lamofru atiende a algunos procedimientos descritos en:

- Libro MOSCAMed, Programas Moscas de la Fruta, México.
- Guía para el Manejo de Moscas de la Fruta en República Dominicana, USAID.

Otras normas a las cuales se atendieron para el desarrollo del presente manual fueron las siguientes:

- ISO 9001:2008, Sistemas de Gestión de Calidad – Requisitos.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 35

- ISO 9000:2008, Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
- Manual de la Calidad, CESP.
- Lineamientos establecidos en la Norma COVENIN ISO 10013:2001 sobre la realización de Manuales de Procedimientos, como documentos de segundo nivel que documentan el sistema de gestión de la calidad y forman parte de la documentación básica utilizada para la planificación general y la gestión de las actividades que tienen impacto sobre la calidad.
- Simbología sugerida por la ANSI para la elaboración de diagramas de flujo y flujogramas de proceso según lo expuesto en la Norma COVENIN-ISO 9004-4:2000.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 36

## CAPÍTULO IV

### DEFINICIONES, TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

#### Definiciones/Términos

**Asesoría:** Acción de brindar asesoría a los productores, estudiantes y demás usuarios, sobre la cría de Moscas de la Fruta.

**Baño de agua potable:** Se le realiza a los frutos (que serán utilizados como sustrato de oviposición), a temperatura ambiente para cerrar los poros.

**Calidad:** Grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

**Cámara de incubación:** Es donde se introducen los frutos por un período de días hasta que las larvas alcanzan el tercer instar de su desarrollo.

**Colecta de frutos:** Consiste en recolectar y distribuir las frutas desechadas por mala calidad, los frutos caídos y los que se queden en el árbol después de la cosecha. Evita la permanencia de los frutos maduros que puedan podrirse en el huerto.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 37

**Control biológico:** Es un componente principal en todo programa de manejo integrado de plaga que comprende el uso de enemigos naturales (parasitoides, depredadores y patógenos) como agentes de mortalidad de una plaga determinada, en este caso, de moscas de la fruta.

**Control integrado de plagas:** Se han propuesto varias definiciones respecto al control integrado, pero consiste en la integración de todas las actividades de control, con la finalidad de manejar las poblaciones de la plaga, tratando de causar el menor daño y contaminación del medio ambiente. (Aluja, 1993).

**Cuarentena:** Toda actividad destinada a prevenir la introducción y/o dispersión de plagas cuarentenarias o para asegurar su control oficial (FAO, 1995).

**Dieta artificial:** Elaboración de sustrato alimenticio que suministre a las larvas o a los adultos, los nutrientes y garantice su supervivencia y transformación.

**Disección de frutos:** Se realiza para extraer las larvas del fruto.

**Dispersión:** Expansión de la distribución geográfica de una plaga dentro de un área (FAO, 1995).

**Erradicación:** Aplicación de medidas fitosanitarias para eliminar una plaga en un área.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 38

**Insecto estéril:** Insecto que a raíz de un tratamiento específico, es incapaz de reproducirse.

**Manejo Integrado de Plagas:** Es la plataforma de apoyo para decidir la aplicación de una táctica de control de plagas en particular o un conjunto de ellas, basándose en una estrategia que tome en cuenta no sólo el análisis de costo/beneficio sino además los intereses de los productores, la sociedad y el ambiente así como las consecuencias que sobre ellos ejercen las tácticas seleccionadas (definición adaptada de Kogan 1998, y Kagan y Shenk 2002).

**Mejora continua:** Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos.

**Multivoltina:** Moscas que producen varias generaciones al año. Así, llegan a tener niveles de población muy elevados en épocas de fructificación de sus hospederos preferidos y cuando las frutas desaparecen migran a otras plantas hospederas que les permitan completar otra generación.

**Parasitoide:** Organismo que vive dentro o sobre un organismo mayor, alimentándose de éste.

**Plaga:** Desde el punto de vista agrícola, se denomina plaga, a aquel organismo que amenaza el retorno con beneficio de lo invertido en la explotación, bien sea, por disminución en la cantidad y/o la calidad del producto, o bien por el deterioro de éste una vez producido (Clavijo, 1993 citado por Morales y González, 2007). En atención a estas consideraciones, en Venezuela, la mosca del mango [*Anastrepha obliqua* (Macquart)], la mosca del níspero [*Anastrepha serpentina* (Wiedemann)], la mosca de la

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 39

guayaba (*Anastrepha striata* Schiner)] representan problemas recurrentes como insectos plaga de interés económico, por ello la mayoría de las investigaciones realizadas en el país, hasta el 2009, han estado dirigidas a minimizar los daños ocasionados por las moscas de la fruta en las plantaciones de mango, níspero y guayaba.

**Plaga cuarentenaria:** Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro, aun cuando la plaga no esté presente, no está extendida y se encuentra bajo control oficial.

**Procedimiento:** Forma específica en que se lleva a cabo una actividad o un proceso.

**Proceso:** Conjunto de actividades que se requieren ejecutar para producir un producto o servicio.

**Registro:** Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

**Requisito:** Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

**Sustrato artificial:** Se recurre a éste, debido a que la continuidad de cambio de fase que se produce en el interior del fruto (sustrato natural) no se puede estimar adecuadamente la duración de la fase de huevo y larva, por ello la necesidad de recurrir a un sustrato artificial. Así, se utilizan sustratos

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 40

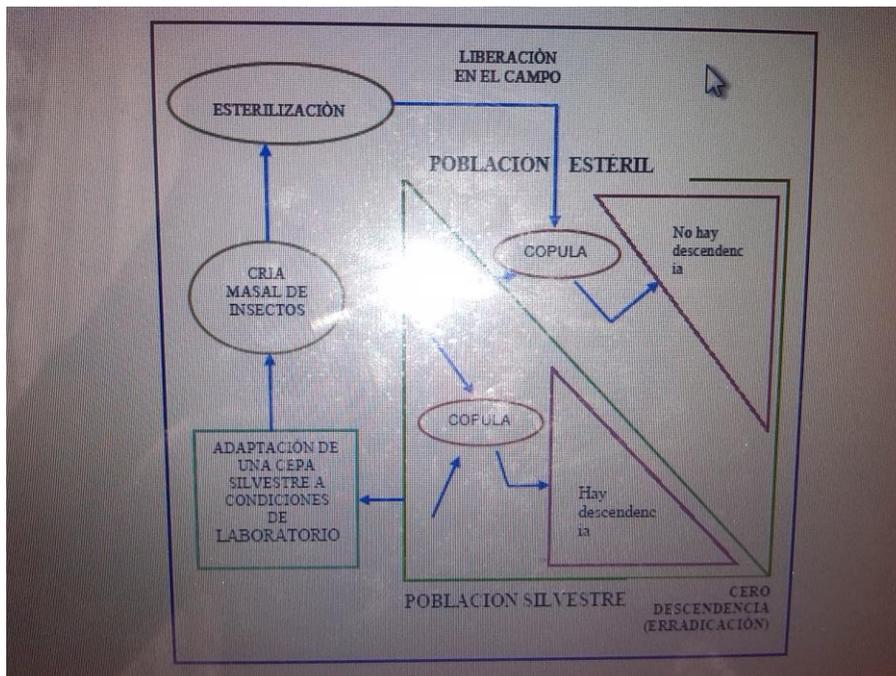
artificiales que acepten las hembras para ovipositar y que permitan una fácil recuperación de los huevos y a la vez, no afecten la viabilidad de los mismos.

**Sustratos naturales:** Frutos sanos y lavados, instalados en jaulas, son aceptados por las moscas hembras para ovipositar y completar el desarrollo de la fase larval.

**Técnica del Insecto Estéril (TIE):** La técnica del insecto estéril fue ideada hace más de 25 años y desde entonces ha sido aplicada con éxito para el control y erradicación de algunos insectos plagas, destacando entre ellos las moscas de la fruta (*A.ludens* y *C.capitata*) y el gusano barrenador del ganado [*Cochliomyia hominivorax* (coquerel, 1958)]. Consiste en la cría y esterilización en el laboratorio de grandes cantidades (millones) del insecto que se desea combatir, los mismos, al ser liberados en el campo copulan con individuos silvestres, y gracias al proceso de esterilización al que fueron sometidos, impedirán la descendencia del insecto plaga, reduciendo de esta manera las poblaciones en el campo (Calcagno y col. 2002). En definitiva, es una técnica para el control de las moscas de la fruta, que consiste en producir moscas estériles mediante la colonización y adaptación a condiciones de cría artificial y en la optimización de cría masiva permitiendo la integración de la TIE al manejo integrado de moscas de la fruta del género *Anastrepha*. Las moscas estériles se liberan en forma preventiva como material biológico, medida complementaria para el control de moscas de la fruta y fortalecer así los programas de producción de frutos mediante zonas libres de moscas de la fruta, de importancia económica. De manera general, la erradicación mediante la TIE comprende las siguientes acciones (adaptado de Aluja, 1993): (1) Monitoreos (trampeo y muestreo) detallados y

 	<b>UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA</b> <b>FACULTAD DE AGRONOMÍA</b> <b>ESCUELA DE AGRONOMÍA</b> <b>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA</b> <b>MARACAY – EDO. ARAGUA</b>	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 41

precisos de la población y distribución de la plaga. (2) Aplicación de cebo tóxico en el área infestada para suprimir la población de la plaga a niveles adecuados (MTD) para la liberación de insectos estériles. (3) Liberación masiva de insectos estériles para evitar que la población remanente (silvestre) cumpla su ciclo normal, hasta conseguir su erradicación. (4) Establecimiento y aplicación de mecanismos legales de regulación (cuarentena, control en el huerto, etc.) que eviten que la plaga reinvide las áreas erradicadas. (5) Aplicación de mecanismos permanentes de evaluación para determinar con certeza la efectividad de las medidas de erradicación. (6) Mantener un cordón fitosanitario o zona “buffer” que evite que la plaga reinvide la zona erradicada (Figura 16).



**Figura 16. Esquema de Funcionamiento de la Técnica del Insecto Estéril (TIE)**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 42	

**Trampa:** Es un recipiente (de vidrio o de plástico) con una entrada que permite la entrada de las moscas, pero no las deja salir. Para que las moscas entren a la trampa se usa un atrayente alimenticio que puede ser líquido (por ejemplo, proteína hidrolizada) o sólido (por ejemplo, Tórmula), (Figuras 17, 18, 19 y 20).



**Figuras 17, 18 y 19.** Trampa Nancy 2002 colgada en una rama de un árbol de mango y B) Esquema de una trampa Nancy 2002. Material de construcción: botella plástica [Polietileno – Tereftalato (PET)] de 1,5 L y alambre. Componentes: a) dispositivo suspensor, b) aro de alambre, c) tapa con rosca, d) abertura rectangular (4x2 cm) con protector, e) mezcla acuosa atrayente contentiva de moscas capturadas. Desarrollo tecnológico de E. González. Fuente: Requena 2005 y Luque 2005.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 43



**Figura 20. A. Trampa diseño Lamofru-2010 colgada en un árbol de mango, B. Estructura del diseño de Trampa Lamofru-2010. Material de construcción: botella plástica [Polietileno – Tereftalato (PET)] de 1,5 L incolora (envase no retornable y reciclable), malla plástica, conectores con rosca, pegamento epoxídico y alambre. Componentes: a) dispositivo suspensor, b) aro de alambre, c) tapa con rosca, d) dispensador cilíndrico (15 x 1cm) provistos con propágulos infectivos (conidios) de *B. bassiana*, e) aberturas rectangulares (2 x 2 cm) con protector, f) tabique separador circular ( $\varnothing = 8,5$  cm, 16 mallas/cm<sup>2</sup>), g) Receptáculo contentivo de la mezcla acuosa atrayente. C. Trampa diseño Lamofru-2010 provista de un dispensador de conidios de *B. bassiana* (d) donde se ilustra la ubicación del tabique circular (f). D. Trampa diseño Lamofru-2010 ensamblada y cebada, lista para colgar en un árbol de mango, de huerto o de traspatio. Desarrollo tecnológico de E. González**

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 44</p>

**Tratamiento hidrotérmico:** Garantiza la no presencia (ausencia) de estadios insectiles viables dentro del fruto a utilizar como sustrato de oviposición. Actualmente se ha demostrado, de acuerdo con estudios realizados en Hawai (USA), Australia, México y algunos países de la Comunidad Económica Europea, que la alternativa más viable al uso del dibromuro de etileno como tratamiento cuarentenario para la desinfección de mangos es el tratamiento hidrotérmico, que asegura una mortalidad Probit 9 (99,9968%) de huevecillos y larvas, protegiéndose además la salud humana y el medio ambiente. La temperatura usada es 45, 1 °C y el tiempo de exposición depende del tamaño del fruto: va desde 60 hasta 90 minutos. Este tratamiento consiste en sumergir los frutos de mango en agua caliente a una temperatura de 45, 1 °C, manteniéndolos a esa temperatura durante 90, 75 o 60 minutos, dependiendo del tamaño del fruto.

**Visitante:** Persona que ingresa al campo experimental para la realización de algún trabajo con previa autorización.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 45

## Abreviaturas

°**Brix**: Grados Brix.

°**C**: Grados Celsius.

**ANSI**: Instituto Norteamericano de Normalización.

**cm**: Centímetros.

**COVENIN**: Comisión Venezolana de Normas Industriales.

**FAO**: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.

**g**: Gramos.

**h**: Horas.

**HR**: Humedad relativa.

**ISO**: Organización de Estándares Internacionales.

**Lamofru**: Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta.

**MIP**: Manejo Integrado de Plagas.

**ml**: Milímetros.

**p.e.**: Por ejemplo.

**TIE**: Técnica del Insecto Estéril.

**S<sub>0</sub>**: Colonia silvestre. Generación silvestre.

**S<sub>1</sub>**: Primera generación.

**USDA**: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 46</p>

## CAPÍTULO V

### CONSIDERACIONES GENERALES DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA

Las moscas de las frutas son insectos que pertenecen al orden Díptera y a la familia Tephritidae. Algunas especies tienen una extraordinaria capacidad de adaptación al ambiente, que les permite proliferar prácticamente en cualquier tipo de clima: frío, templado, semitropical y desértico. Algunos autores reportan alrededor de 1.000 especies de estos insectos, señalándose en Venezuela más de 40. Destacan, por su importancia económica y cuarentenaria, los géneros *Anastrepha*, *Toxotrypana* y *Ceratitis*. Es muy importante comprender que se trata de un complejo y que generalmente son varias especies las que afectan los frutos a nivel nacional (Boscán, 1992).

La Mosca de la Fruta o del Mediterráneo, originaria de África, es un insecto holometábolo que pasa en su desarrollo por una metamorfosis completa de cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto, dicho ciclo tarda en completarse de 21 a 30 días en condiciones óptimas. Las especies de moscas presentes en el ecosistema nacional son multivoltinas, es decir, presentan varias generaciones al año. Las moscas de la fruta llegan a tener niveles de población muy elevados en épocas de fructificación de sus hospederos preferidos y cuando las frutas del mango desaparecen, migran a otras plantas hospederas que les permitan completar otra generación, (Torres y col., 2006).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 47

El problema directo observado en el campo, son las moscas de las frutas (larvas dañando al fruto), (Boscán, 1992). De modo que entre los daños directos que causa esta especie, se tiene el producido por el efecto de la picadura de la hembra sobre el fruto, para realizar la ovoposición, que es una vía de entrada de hongos y bacterias que descomponen la pulpa; y a las galerías generadas por las larvas durante su alimentación. Todo esto produce una maduración precoz y caída del fruto, y la consiguiente pérdida de cosecha. Por tanto, las moscas de la fruta pueden ser un problema durante todo el año, porque las frutas maduras o fermentadas atraen los insectos.

Para prevenir los daños causados por esta especie, se han tomado medidas de control que van desde la utilización de trampas alimenticias y sexuales para el seguimiento de la plaga y determinación del momento de tratamiento; eliminación de restos de fruta del campo una vez cosechado a los fines de intentar bajar nivel poblacional y controlar los árboles frutales diseminados, con trampas o tratamientos (González *et al.* 1971, Jaldo *et al.* 2001, Ortiz 1999).

La mosca Sudamericana de la fruta, *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) es un plaga de gran interés por un mayor conocimiento de su biología para desarrollar programas de manejo integrado utilizando la Técnica del Insecto Estéril (TIE) como elemento clave. (González *et al.* 1971, Jaldo *et al.* 2001, Ortiz 1999).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 48

### **Cría de Moscas de la Fruta**

Para desarrollar una cría masiva efectiva de un determinado insecto, es necesario monitorear cada fase biológica de su desarrollo porque todo el proceso de colonización y cría genera cambios en varios atributos biológicos del insecto (Liedo & Carey, 1994; López *et al.*, 2006).

La cría de Moscas de la Fruta, implica el desarrollo de una serie de procesos, procedimientos y actividades. Para la cría masiva de insectos se requiere del material biológico para la colonización, así como de dispositivos de oviposición y colecta de huevos, dietas artificiales y condiciones ambientales controladas durante cada fase biológica, dispositivos (jaulas) para la cría, medición de parámetros (supervivencia, fecundidad, expectativa de vida) para estandarizar el establecimiento y mantenimiento de la colonia (Leppla *et al.* 1973, Cayol 2000, Hernández *et al.* 2004).

### **Manejo Integrado de Moscas de la Fruta**

La alternativa más viable para permitir la libre comercialización de los frutos, es el manejo integrado de moscas de las frutas (Boscán, 1992). Existe un gran interés por un mayor conocimiento de su biología para desarrollar programas de manejo integrado utilizando la Técnica del Insecto Estéril (TIE) como elemento clave (González *et al.* 1971, Jaldo *et al.* 2001, Ortiz 1999). El primer paso para aplicar la TIE, es establecer una colonia para cría, solucionando factores que dificulten su implementación como son: (1) selección del sistema de oviposición, y (2) adaptación de los insectos a una dieta para el desarrollo larvario (Rössler 1975, Boller & Chambers 1977, Leppla *et al.* 1983).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 49

El establecimiento de un pie de cría (de la colonia en laboratorio) permite la obtención de varias generaciones. Se toma notas de los resultados y se le da continuidad al ciclo biológico hasta emerger los adultos, cruzados y obtener la siguiente generación (Santander y Santander, 2006).

La colonización de estos insectos en condiciones artificiales se lleva a cabo para establecer un pie de cría, el cual sirve para proveer material para investigación básica, pruebas piloto o para iniciar una cría masiva. Bajo condiciones artificiales, las especies tienen mayor oportunidad de aumentar su supervivencia y fecundidad, puesto que invierten menos energía en buscar el recurso alimentario o reproductivo, aunque no necesariamente en su explotación; además, no están expuestos a parasitoides y depredadores que podría causar mortalidad; y libres de patógenos que podrían modificar su fecundidad. Por lo tanto, se obtienen individuos de buena talla y peso, libres de patógenos y bien nutridos (Hernández-O, 1996).

El establecimiento de una colonia se fundamenta en sustituir al hospedero natural para oviposición y desarrollo de los estados inmaduros (larva) por dos hospederos artificiales: (a) Encontrar un sustrato artificial que acepten las hembras para ovipositar y que permita una fácil recuperación de los huevecillos y a la vez no afecte la viabilidad de los mismos; (b) Determinar la dieta artificial que permita a las larvas nutrirse y por lo tanto garantizar su supervivencia y transformación a pupa (Hernández-O, 1996).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 50

### **Identificación y Ciclo Biológico de las Moscas de la Fruta**

Uno de los puntos básicos del manejo integrado de moscas de las frutas como de cualquier otro insecto-plaga, es la identificación exacta del mismo. Aunque en todos los casos, el daño es el mismo (larvas dentro del fruto), cada especie tiene características particulares y diferentes comportamientos. Una certera identificación permitirá partir de una base sólida que coadyuvará grandemente para lograr diseñar una adecuada estrategia de control. Por ejemplo, si se desea aplicar la técnica del insecto estéril (TIE), liberando grandes cantidades de insectos estériles de cierta especie que no existe, los esfuerzos serán inútiles. Para fines de protección cuarentenaria la identificación correcta de las especies exóticas es vital, ya que éstas pueden invadir nuestro país afectando gravemente regiones frutícolas de importancia (Boscán, 1992).

### **Biología de las Moscas de la Fruta**

Se trata de organismos muy dinámicos, algunas especies bajo condiciones tropicales, pueden completar hasta diez generaciones al año. Presentan una gran adaptabilidad en los agroecosistemas frutícolas con condiciones óptimas para su desarrollo y su grado de infestación y multiplicación es masiva (Boscán, 1992).

De acuerdo con las exigencias del ambiente y la época del año, se desplazan de una planta a otra, manteniendo niveles de población muy elevados. Cuando una hospedera preferida (planta en la que pueden terminar su ciclo) termina su fructificación emigran a otra, lo que les permite completar una

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 51

nueva generación. A veces atacan simultáneamente tres o cuatro hospederos. Cada especie se caracteriza por preferir cierto tipo de fruto o familia de frutos y es por ello que sus nombres comunes se relacionan con su hospedero preferido: mosca del níspero (*Anastrepha serpentina*), mosca de la guayaba (*Anastrepha striata*), mosca del mango (*Anastrepha obliqua*), mosca de la lechosa (*Toxotrypana curvicauda*), (Boscán, 1992).

La duración de cada estado biológico depende directamente de la especie que se trate y de las condiciones ambientales en que se encuentra. La hembra grávida inserta su ovipositor en el fruto y deposita una serie de huevecillos por debajo de la cáscara o en la pulpa. De los huevecillos emergen las larvas o gusanos las cuales se alimentan de la pulpa hasta completar tres etapas de desarrollo en la misma. La maduración de la larva generalmente coincide con la maduración del fruto y la caída del mismo. Una vez madura, la larva abandona el fruto y se entierra a pocos centímetros de profundidad (4-8 cm), se convierte en pupa; después de algún tiempo, emerge el adulto que iniciará un nuevo ciclo de vida. Cuando el adulto emerge de la pupa se moviliza por entre el sustrato de pupación, si es tierra toma ventaja de los espacios de la estructura del suelo. Las moscas, recién emergidas, están blandas y húmedas por lo que buscan un refugio (hojas secas caídas, troncos, etc.) donde permanecen estáticas, secándose y extendiendo las alas. Sus alas aún no adquieren la coloración típica y su vuelo es corto. Una vez secas, se activan y vuelan a la parte superior de algún árbol (generalmente el mismo que está cubriéndolas) donde buscan alimento. Este lo encuentran en néctares, frutos maduros que presentan heridas (aunque estén tirado sobre el suelo), en secreciones de troncos y hojas y en las secreciones de

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 52</p>

áfidos y otros insectos chupadores. De tres a diez días después, llegan a su madurez sexual, la cópula tiene lugar y el ciclo se repite (Boscán, 1992).

### **Estados Biológicos de las Moscas de la Fruta**

Las moscas de la fruta tienen cuatro estados biológicos perfectamente diferenciados: huevos, larva, pupa y adulto (Figura 21).

#### **Huevos**

Pueden diferir en forma y tamaño en las distintas especies. Por lo general, son de color blanco cremoso, de forma alargada y ahusada en los extremos, su tamaño es menor de 2 milímetros (Figura 22); son depositados por las moscas hembras adultas en el interior de las frutas, generalmente en racimos desde unos pocos hasta algunas docenas; esto depende de cada especie y de la situación en la que ocurre la oviposición; p.e. *A. fraterculus* puede ovipositar 1 o 2 huevecillos por ovipostura (Barros *et. al*, 1983); *A. obliqua* y *A. serpentina* ponen de 3 a 5 huevos en cada ovipostura y *A. grandis* pone un promedio de 20 y nunca menos de 10 huevos (Reunión Internacional del Grupo de Trabajo *Anastrepha*, 1989). 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.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  
MARACAY – EDO. ARAGUA

Versión:  
1

Código:  
POEC-01



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**

Fecha de  
emisión:

Página:  
53

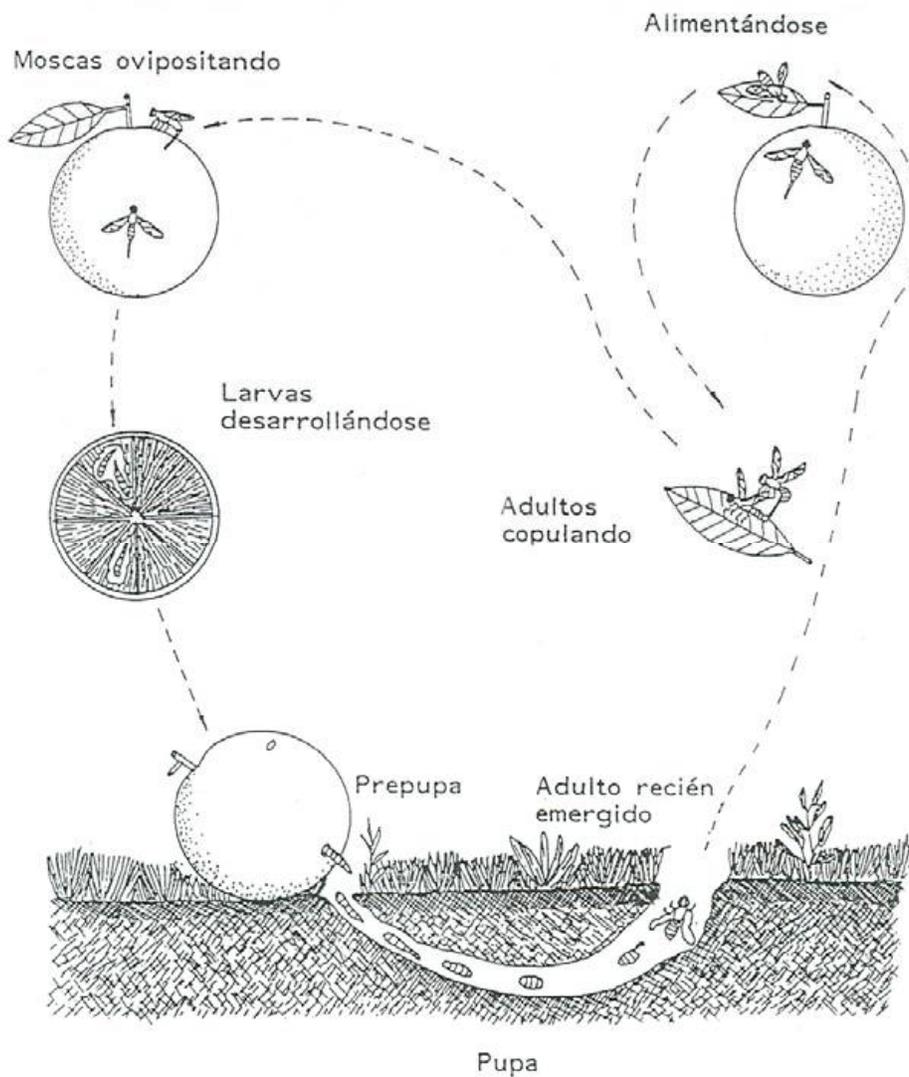


Figura 21. Ciclo de Vida de la Mosca de la Fruta (Tigrero y Molineros, 1990).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 54



**Figura 22. Huevos de Moscas de la Fruta**

### **Larva**

La longitud de las larvas varía de 2 a 15 mm. Muestran una forma vermiforme; es decir, ancha en la parte caudal y adelgazándose en la cabeza; de color blanco a amarillento (Figuras 23 y 24). Son apodas de color blanquecino cremoso, en ocasiones toman la coloración del fruto o sustrato alimenticio, en especial el tracto digestivo. Para alimentarse y desarrollarse, forman galerías en el sustrato de alimentación dejando a su paso excrementos que ocasionan la descomposición de los frutos, lo cual generalmente provoca la caída prematura de los mismos. Después de mudar la piel dos veces, salen de las frutas realizando orificios con sus diminutas mandíbulas y se dejan caer al suelo, donde se introducen para pupar. El estado de larva dura de 1 a 3 semanas, de acuerdo a la especie de mosca y la temperatura del lugar.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 55



**Figura 23. Larvas del género Anastrepha.**



**Figura 24. Larvas de Moscas en la Pulpa de un Fruto.**  
 (Fotos: D. Sandoval y J. Vilatuña)

### **Pupa**

Es una cápsula de forma cilíndrica con 11 segmentos; el color varía en diversas tonalidades entre ellas que varían entre las combinaciones de color café, rojo y amarillo; su longitud es de 3-10 mm y su diámetro de 1,25 a 3,25 milímetros. Son de coloración blanquecina cuando están recién formadas, pasan luego a café claro, hasta tomar una tonalidad marrón oscuro cerca de la emergencia del adulto (Figura 25). Dentro del puparium se efectúan grandes cambios fisiológicos y morfológicos hasta formarse la mosca adulta o imago. Cuando las condiciones de clima son favorables (humedad apropiada del suelo), el adulto presiona el puparium con una estructura de la cabeza llamada tilinum, lo rompe y sale a la superficie del suelo, luego de estirar las patas y alas. Luego de varias horas, cuando el exoesqueleto se encuentra perfectamente endurecido, vuela a las copas de los árboles e inicia sus actividades como adulto. El período de pupa dura entre 10 a 35 días.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 56



**Figura 25. Pupas de Moscas de la Fruta del Género *Anastrepha* (Foto: D. Sandoval)**

### **Adulto**

Para identificar un adulto de moscas de las frutas los caracteres morfológicos básicos que se toman en cuenta son: Color, tamaño y tonalidad; Tórax: manchas y disposición de setas; Alas: tamaño y dirección que siguen las venas, disposición y color de bandas o manchas; Forma y tamaño de la envoltura del ovipositor y claspers (Boscán, 1992).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 57

Son moscas de color amarillento, generalmente del tamaño de una mosca doméstica, aunque hay especies mucho más grandes. El color del cuerpo es amarillo, anaranjado, café o negro y combinaciones de estos colores; se encuentran cubiertos de pelos o cerdas, llegando a medir de 1,5 a 6 mm de longitud. La cabeza es grande y ancha; la cara recta o inclinada hacia atrás, frente ancha, ojos grandes; generalmente de color verde luminoso violeta, antenas formadas por tres segmentos cortos y presentan aristas. El tórax presenta bandas o manchas que difieren en distintas especies. Las alas son grandes, con bandas y manchas de color negro, café, naranja y/o amarillo, formando patrones de coloración (Boscán, 1992), (Figura 26).



**Figura 26. Adulto hembra de *Anastrepha fraterculus* (Wied), (Foto: J. Tigrero)**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 58

Luego de la emergencia, el adulto inicia la búsqueda de alimento, ya que las hembras requieren nutrirse de sustancias proteínicas para madurar sus órganos sexuales y desarrollar sus huevos, por lo cual son especies sinovigénicas. Alimento proteínico lo encuentran en las hojas, flores, savia exudada de troncos, tallos, hojas y frutos dañados por el ataque de otros animales, mielecillas secretadas por insectos como los pulgones y moscas blancas, en el excremento de las aves, entre otros (Sarh, 1978), pero debido a que no son capaces de desdoblar la proteína en aminoácidos asimilables, requieren de una constante búsqueda de bacterias simbióticas que les permitan completar dicho proceso metabólico (Korytkowski, 1991). El período que transcurre entre la emergencia del adulto y la cópula se denomina período pre-copulatorio.

Cuando los huevos se hallan completamente maduros, la hembra busca el sustrato alimenticio adecuado (generalmente un fruto) para el desarrollo de las larvitas. Cada especie de mosca de la fruta tiene cierta preferencia por determinada especie frutal o por determinada familia botánica, aspecto que debe tomarse en cuenta para las medidas de un manejo integrado. Una vez realizada la oviposición, la mosca arrastra su ovipositor alrededor del lugar de postura, el cual se denomina puntura, secretando una feromona llamada "de marcaje" (FDO), la que anuncia a sus congéneres y a otras especies que allí se encuentra una ovipostura y no se oviposite en el mismo sitio.

El adulto vive de uno a dos meses, según las condiciones ecológicas, aunque puede prolongar su vida hasta por 10 meses en zonas templadas y frías. No todas las plantas y árboles sirven como hospederos y refugios a las moscas de la fruta; algunas especies las utilizan como hospederos, otras como refugio y otras para ambos propósitos.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 59

### Descripción Detallada de *Anastrepha striata* Schiner

El ciclo biológico comienza con la oviposición en el fruto de la guayaba lo cual tarda 2 días, luego el desarrollo larval dura entre 10 a 12 días, la pupa entre 15 a 17 días, ocurriendo luego el apareo de adultos al 12° día de emergencia, tardando 45 días para convertirse a un adulto propiamente dicho (González, 1995; Castillo, 2013), (Figura 27).

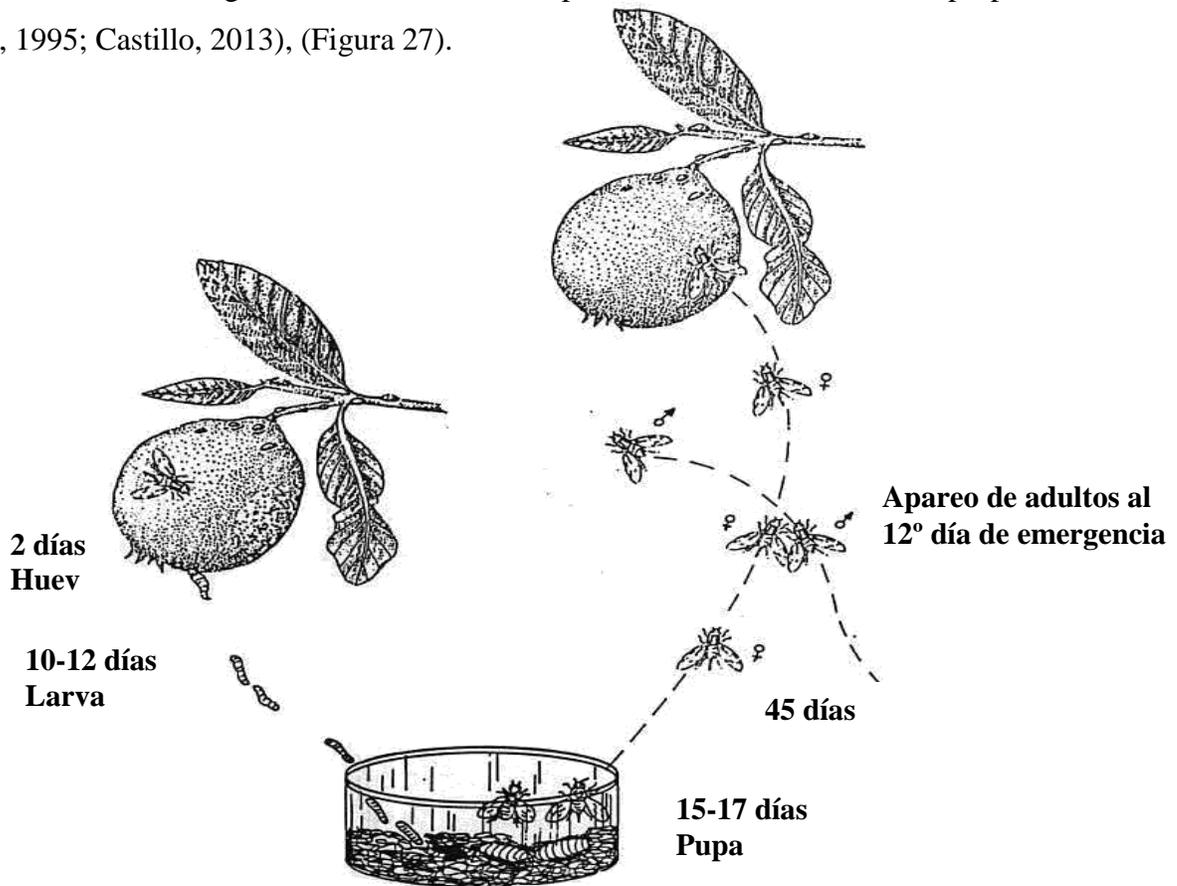


Figura 27. Ciclo biológico de la mosca de la guayaba *Anastrepha striata* Schiner.  
 Fuente: González (1995).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 60

En los adultos (Figura 28), los factores de mortalidad son muchos y se expresan de diferentes maneras, sobresaliendo los factores abióticos: temperatura, humedad e inclemencia climática. Dentro de los factores bióticos destacan: parasitismo, enfermedades (Bacterias, hongos, nematodos) y depredación. Las larvas con frecuencia mueren por sobrecalentamiento del fruto, además son atacadas por enfermedades del tipo bacteriano o por depredadores tales como: hormigas, nitidúlidos, entre otros (Aluja, 1993; Castillo, 2013).

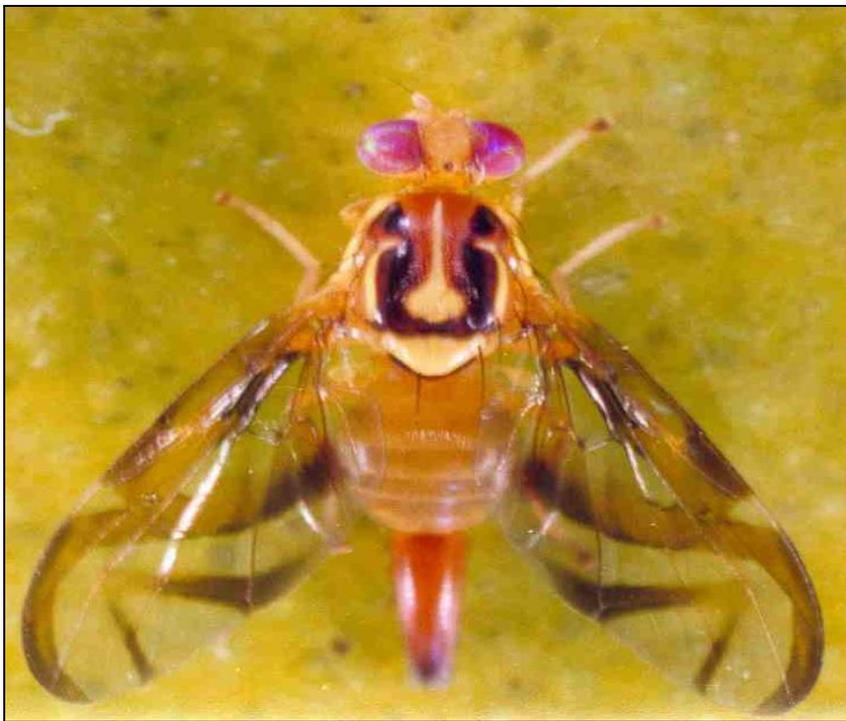


Figura 28. *Anastrepha striata* (Schiner)

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 61

La identificación de especies de este género está basado en el análisis morfológico integral de los especímenes, que incluye las genitalias de machos y hembras (Figuras 29 y 30), aunque las claves actualmente disponibles se basan en la genitalia de las hembras, en la cual es fundamental el desarrollo y características de los ganchos de la membrana eversible, así como la longitud y forma del ápice del *aculeus* (Korytkowski, op. cit.), en el 7mo. sintergosternito o funda del ovipositor.

### **Cuerpo**

Es de color amarillento anaranjado, con manchas de color café o negro cubierto de setas y microsetas; el estudio de la forma y disposición de las mismas se denomina *Chaetotaxia*.

### **Cabeza**

Generalmente de forma hemi-esférica, grande y ancha. Ojos compuestos grandes que ocupan la mayor parte de la cabeza, los *ocelos* dispuestos en el triángulo ocelar cerca del *vértex*, aquí se localizan un par de setas llamadas "ocelares" que pueden ser bien desarrolladas y gruesas como en *A. tripunctata*; cortas y delgadas como en *A. fraterculus* y en algunos casos pueden estar ausentes, como en *A. tecta*. La *carina facial* puede ser cóncava), recta o presentar una protuberancia. Las *setas orbitales* superiores e inferiores también son importantes para la identificación. Generalmente están presentes dos pares, pero a veces puede estar presente un solo par de orbitales superiores. Posterior al triángulo ocelar se hallan las verticales internas y externas.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 62



**Figura 29. Adulto Hembra de *Anastrepha striata* (Foto: J. Tigrero)**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 63



**Figura 30. Adulto Hembra de *Anastrepha striata* (Foto: D. Sandoval)**

### **Tórax**

Con tres secciones generalmente bien definidas: *scutum*, *scutellum*, *subscutellum* y *mediotergito* (*metanoto*). En el *prescutum*, dorsalmente se aprecia dos lóbulos de aspecto triangular denominados *callus humeral*. El *scutum* se encuentra dividido por una sutura denominada "*sutura transversa*" y entre el *scutum* y el *scutellum* se localiza otra denominada "*sutura scuto-scutellar*".

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 64

Las manchas del dorso del tórax (Figura 31) son muy importantes para la identificación práctica de algunas especies comunes, estas manchas generalmente tienen que ver con la forma y coloración de las microsetas, tal es el caso de *A. striata*, especie que presenta una mancha en forma de “U”, o puntos oscuros como en *A. trimaculata*.

Las macro setas son fundamentales para la identificación y en ellas se observan: setas *humerales*, *notopleurales*, *presuturales*, *supra-alares*, *post-alares*, *intra-alares*, *dorsocentrales*, *acrosticales*, setas *scutellares anteriores y posteriores o distales*.



**Figura 31. Tórax, denota el patrón de manchas**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 65

### Alas

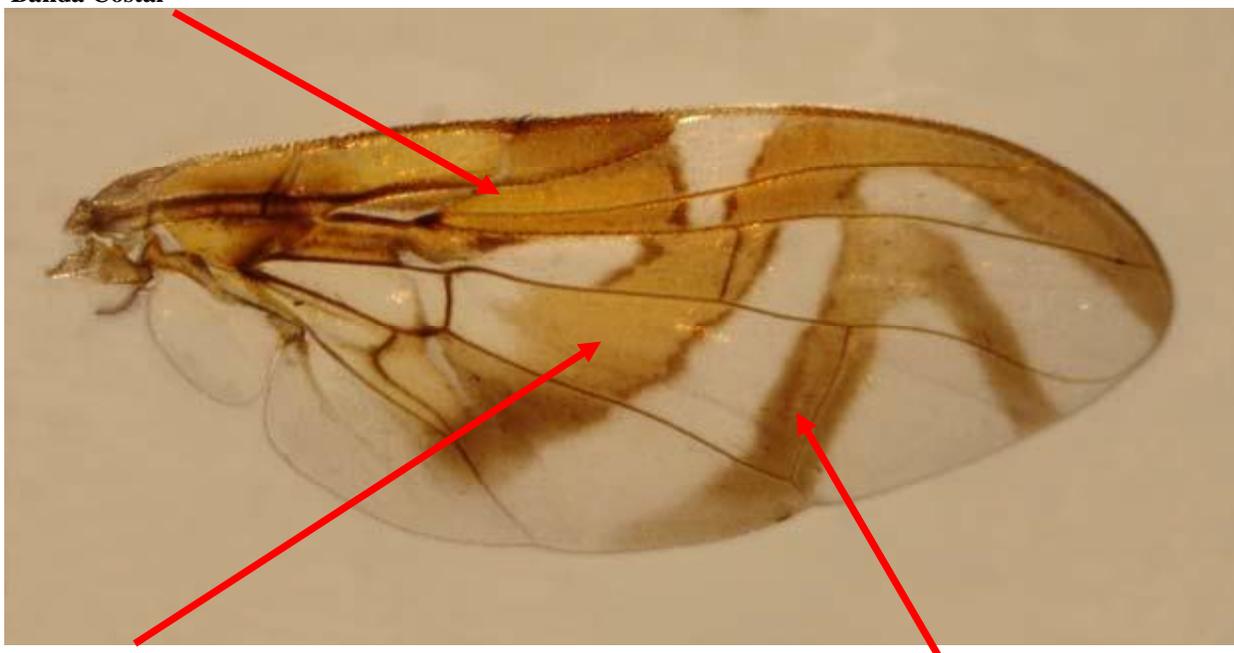
Son transparentes, con tres manchas típicas características: a) una mancha alargada localizada en el margen costal, que se inicia en la base del ala y termina en el ápice de *R1*, denominada BANDA COSTAL. b) una banda transversa que nace en la región central basal del ala (en la celda cubital posterior *Cup*), dirigiéndose sinuosamente hacia el margen apical y terminando cerca del ápice de la tercera celda radial *r4+5*, dando la forma de una S por lo que se denomina "BANDA EN S". c) Una banda que se proyecta desde el margen posterior del ala hacia adelante sobre la vena transversa *distal medial-cubital (dm-cu)*, hasta cerca de o, tocando la vena *R4+5* y el brazo externo proyectado desde el borde del ala, detrás del ápice de la vena *M* hasta tocar o casi tocar el "brazo interno cerca o en la vena *R4+5* dando la forma de una V invertida, denominada "BANDA EN V". (Figuras 32 y 33).



Figura 32. Ala de *Anastrepha striata*

 	<p>UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión:  1</p> <p>Código:  POEC-01</p>
	<p><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de  emisión:</p> <p>Página:  66</p>

**Banda Costal**



**Bandas en S**

**Banda en V invertida**

*Figura 33. Bandas en el Ala de Anastrepha striata*

**Abdomen**

En las hembras, en el abdomen se destaca un segmento tubular de diferente longitud, que es propio de la especie, denominado *séptimo segmento*, en cuyo interior se halla localizado el *aculeus* (octavo segmento abdominal); entre este y el séptimo encontramos a la *membrana eversible* la cual cerca de la unión con el *séptimo segmento* posee unas placas esclerotizadas a manera de dientes y agrupadas, conformando la denominada "raspa".

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 67

La raspa: es una estructura que forma parte del octavo segmento abdominal (Figura 34); en la mayoría de los casos, en su base y cerca de la unión con el séptimo segmento, se encuentra una estructura que tiene la apariencia de una piña y está conformada por hileras de dientes, romos o puntiagudos.



**Figura 34. Raspa en el Ovipositor en *Anastrepha striata***

El *aculeus* es el segmento de las hembras que posee mayor importancia para la identificación de especies, considerándose la longitud, el ancho y la forma de su parte basal y apical. La parte apical se denomina ápice del aculeus (Figura 35) y es prácticamente aquí donde se centra el estudio para la identificación.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 68

Allí se toma en cuenta la longitud y ancho del ápice, la proporción largo /ancho de estas dos medidas, la forma que posee, si tiene denticulación o no; si tiene denticulación, que proporción del ápice está provisto de estas estructuras.

Las claves taxonómicas que actualmente se encuentran en uso, si bien utilizan características de alas y chaetotaxia, se basan principalmente en las genitales de la hembra, siendo las más conocidas y recomendadas las de Stone (1942), Steyskal (1977), Korytkowski (2004, op. cit.).



**Figura 35. Ápice del aculeus**

La terminalia del macho (Figura 36) ha sido poco estudiada; sin embargo, debido a recientes trabajos detallados sobre la caracterización, ha tomado nuevamente importancia este órgano para asuntos taxonómicos.

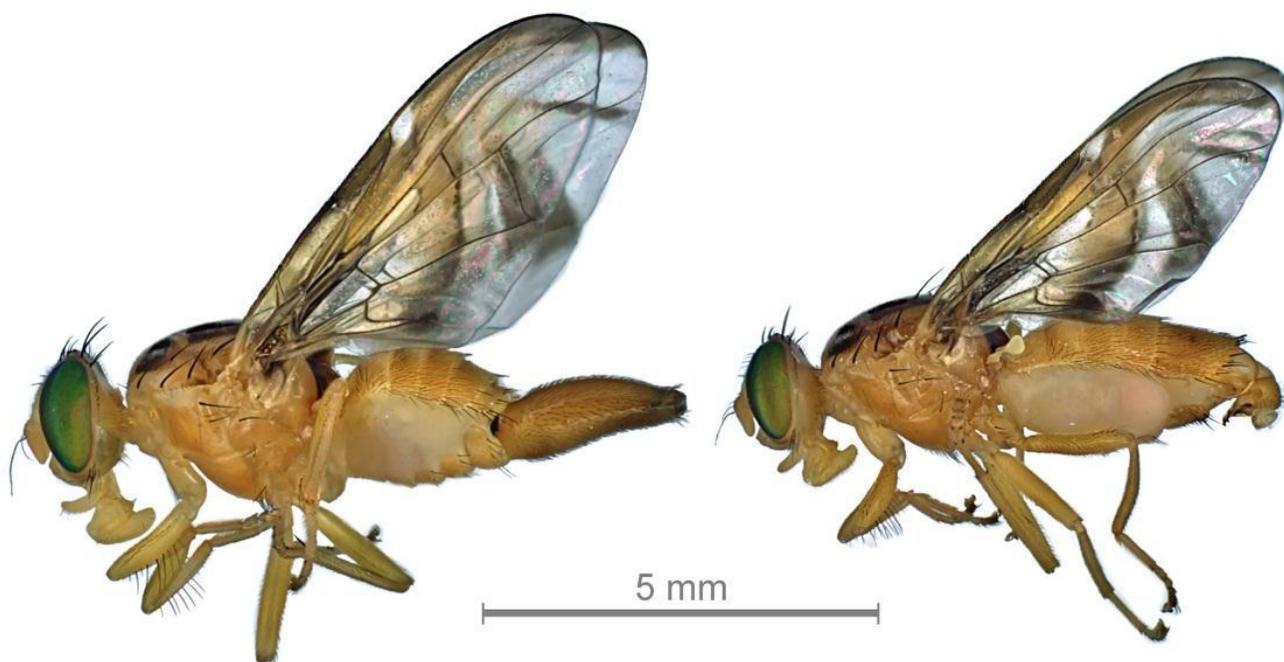
 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 69



**Figura 36. Terminalia del Macho de *Anastrepha***

Son considerados los órganos perifálicos (*epandrium* y *surstylus*) y los órganos fálicos (Figuras 37 y 38); entre ellos se destaca el *distiphallus* (Korytkowski op.cit., hace referencia a trabajos realizadas por Lima, 1934-1937; Stone, 1939; Korytkowski, 1971, recalando que los estudios más completos son los realizados por Norrbom y Kim, 1985., Norrbom, 1989, 1991).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 70



*Figuras 37 y 38. Adultos Hembra y Macho de A. striata (Valdez, 2010).*

### **Descripción Detallada de *Anastrepha serpentina* (Wiedemann)**

El ciclo biológico de esta especie se inicia con la postura de huevos en el fruto de níspero, la eclosión tarda de 2 a 3 días, el desarrollo larval dura de 12 a 13 días, la emergencia de adultos tarda 15 días, el apareo de adultos ocurre al 12° día de la emergencia, y un adulto dura aproximadamente 45 días (Márquez *et al.*, 2007).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 71

Especie de tamaño medio a grande; de color café oscuro a negro (Figuras 39, 40, 41 y 42).



*Figuras 39, 40 y 41. A. serpentina (Wiedemann)*

 	<p>UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión:  1</p> <p>Código:  POEC-01</p>
	<p><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de  emisión:</p> <p>Página:  72</p>



**Figura 42. Adulto Hembra de *A. serpentina* (Foto: J. Tigero)**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 73

### Cabeza

Cabeza con las genas y el vértice amarillos, carina facial bien desarrolladas y sin protuberancia; sedas ocelares pobremente desarrolladas; frente con dos pares de sedas orbitales presentes; longitud antenal moderada (Figura 43).



Figura 43. Cabeza de *A. serpentina*

### Tórax

Macroscapas de color negro, con el tórax de color café oscuro con manchas o bandas de color amarillo; en el mesonoto se ven unas bandas del mismo color en forma de U con una interrupción a la altura de la sutura transversal y con otra banda más angosta a cada lado de los brazos de la banda en U, de color oscuro y en posición lateral al mesonoto (Figura 44).



Figura 44. Tórax de *Anastrepha serpentina*

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 74

### Alas

Alas con bandas de color café oscuro. Las bandas en S y costal delgadas, las áreas hialinas a cada lado de ellas rara vez se tocan en la vena R4 + 5, la banda en V incompleta, sólo presenta el brazo interno que es delgado y separado de la banda en S; manchas amarillentas en el dorso de los segmentos abdominales que en conjunto forman una especie de T (Figura 45).



**Figura 45.** Alas de *A. serpentina*

### Abdomen

Con manchas negruzcas en casi todos los terguitos, excepto en el primero, y en los restantes estas manchas se interrumpen en su parte central (Figura 46).



**Figura 46.** Abdomen de *A. serpentina*

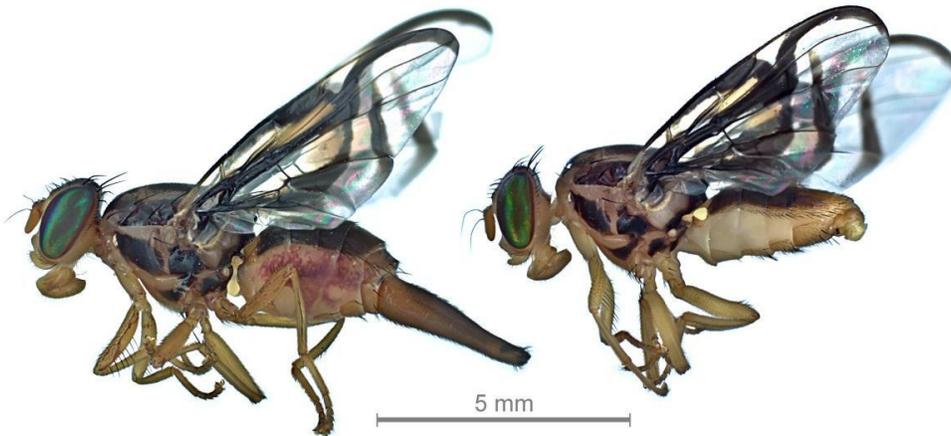
 	<p>UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 75</p>

### Ovipositor o Aculeus

De 2.8 a 3.8 mm de longitud con 21 a 23 dientes por lado en forma de diminutas serraciones. La funda del ovipositor o segmento VII igual o ligeramente mayor que la longitud del resto del abdomen (Figuras 47, 48 y 49).



Figura 47. Ovipositor de *A. serpentina*



Figuras 48 y 49. Hembra y Macho Adultos de *A. serpentina*. (Valdez, 2010).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 76

### Descripción Detallada de *Anastrepha obliqua* (Macquart)

**Sinónimos:** *Tephritis obliqua* (Macquart)  
*Trypeta obliqua* (Macquart)

**Nombres comunes en otros idiomas:**

Fruitfly West Indies, Antillean Fruit Fly,  
 Mouche Antillaise des Fruits y Fruchfliege  
 Wesindische. (Kranz et al 1982)

**Distribución geográfica:**

La *Anastrepha obliqua* es conocida como Mosca de las Antillas, Mosca de la Fruta de las Indias Occidentales o Mosca del Jobo o Ciruela. Está distribuida en México, América Central, el Caribe y en Sudamérica. Ocasionalmente se la ha encontrado en Estados Unidos, pero ha sido erradicada (White and Harris, 1992; CABI 2004). Esta es la mosca más limitante de la producción de mango en la República Dominicana. Los adultos son moscas de tamaño medio (aproximadamente el tamaño de una mosca casera), de color café amarillento, presentan en el tórax una franja central que se ensancha posteriormente, y dos franjas laterales antes de la sutura del escutelo. En el comercio internacional, la forma principal de dispersión de esta plaga es a través de frutas infestadas, existiendo también el riesgo de traslado de pupas en partes del embalaje o empaque.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 77

### Hospederos Identificados

Aunque la *Anastrepha* es una mosca polífaga, o sea, que come de una amplia variedad de frutas, en un trabajo de dos años realizado por el Laboratorio de Control Biológico de la Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) con el financiamiento del Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF), se determinó que en la República Dominicana los principales hospederos de la *Anastrepha obliqua* son Mango (*Mangifera indica*), Jobos (*Spondias mombin*) y Ciruelas (*Spondias* Spp), siendo el jobo más susceptible al ataque que las ciruelas. Otros hospederos ocasionales fueron la Guayaba (*guajava*), la Manzanita de Agua (*Syzygium samaragnense*) y la Carambola (*Averrhoa carambola*) (Castillo et al., 2006).

### Ciclo Biológico

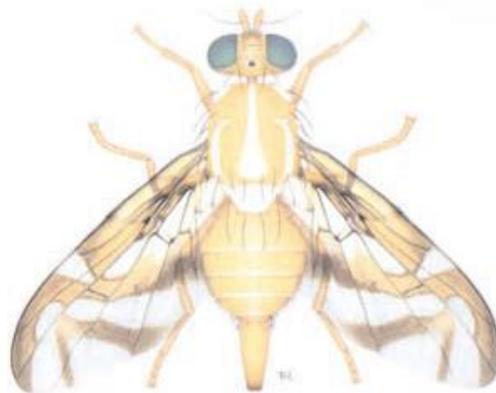
El ciclo biológico de esta especie se inicia en la oviposición en frutos de mangos, el desarrollo del huevo tarda tres días, el desarrollo larval (figura 50) dura 12 días, el desarrollo de la pupa tarda 14 días, emergen los adultos (Figuras 51, 52, 53 y 54), copulan y se inicia nuevamente el ciclo. (González, 1988).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 78

Los huevos recién ovipuestos son blancos, alargados y ahusados en los extremos, poseen pedicelo. Miden  $1,40 \pm 0,07$  mm de largo por  $0,25 \pm 0,02$  mm de ancho, y el pedicelo  $0,19$  mm aproximadamente. En la medida en que la larva va formándose el huevo se torna amarillo claro y puede apreciarse a través del corión el esqueleto cefalofaríngeo (González, 1998).



Figura 50. Larvas de *A. obliqua*



Figuras 51 y 52. *A. obliqua* (Macquart)

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 79

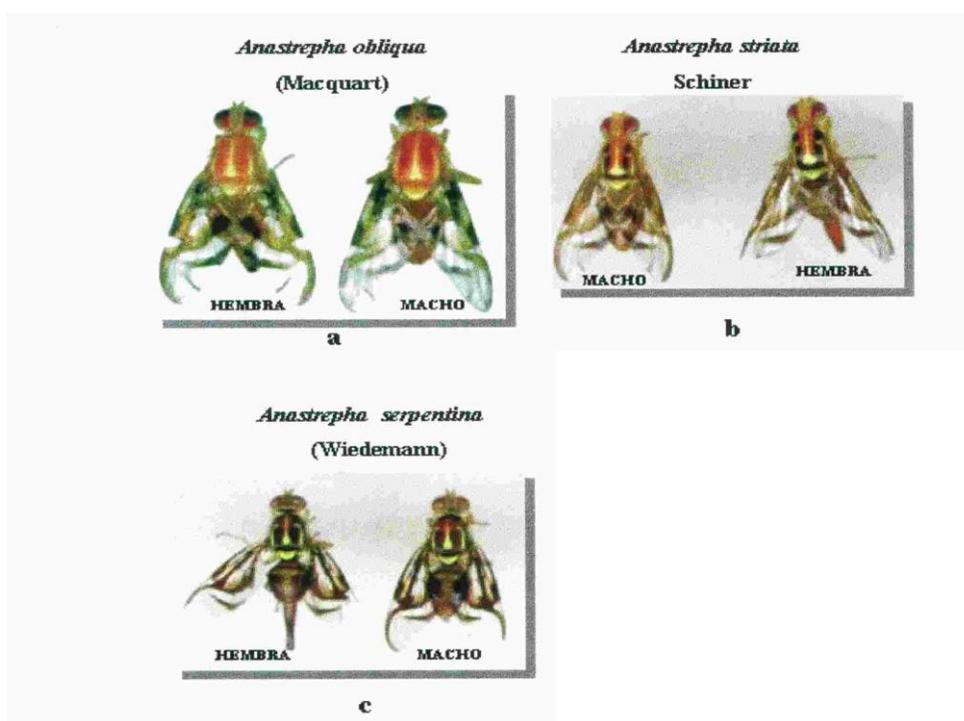


Figura 53. Adulto de *A. obliqua* sobre fruto de mango



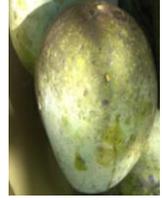
Figura 54. Adulto Hembra de *A. obliqua* (Foto: J. Tigrero)

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 80



**Figura 55. Imágenes digitalizadas y amplificadas de tres especies de moscas de la fruta:**  
 a) *A. obliqua*, b) *A. striata* c) *A. serpentina*  
 Fuente: González et al. (1998).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 81

Especie	Pupas formadas	Adultos emergidos y fruto hospedante (♀+♂)
<i>A. obliqua</i>		 
<i>A. serpentina</i>		 
<i>A. striata</i>		 

Especies identificadas, pupas formadas, adultos emergidos y especie-hospedante para: *A. obliqua*, *A. serpentina* y *A. striata* obtenidas de las larvas (S<sub>0</sub>) en condiciones de laboratorio: 25 ± 1°C, 75± 5% HR y Fotoperíodo 12: 12.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
 FACULTAD DE AGRONOMÍA  
 ESCUELA DE AGRONOMÍA  
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  
 MARACAY – EDO. ARAGUA

Versión:  
1

Código:  
POEC-01

Fecha de  
emisión:  
Página:  
82



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
 TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
 EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
 MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**

Descripción/Especie	<i>Anastrepha obliqua</i>	<i>Anastrepha serpentina</i>	<i>Anastrepha striata</i>
Imagen externa del estado inmaduro			
Longitud corporal	6,2 ± 0,02 mm	6,7 ± 0,02 mm	6,0 ± 0,0 mm
Nro. Carinas orales	 7,4 ± 0,489	 14,4 ± 0,489	 7,00 ± 0,0
Nro. Dígitos en espiráculos anteriores	 14,0 ± 0,6 y 13,8 ± 0,9	 17,6 ± 0,8 y 17,4 ± 1,35	 13,8 ± 0,9 y 14,0 ± 0,00
Forma de lóbulos anales			

**Descripción Anatómica Comparada de la Fase Larval de Tres Especies de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae). Originales. Fuente: Castillo y González (2013).**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 83

Especie de tamaño medio, color café amarillento (Figura 56).



**Figura 56. Color amarillento de *A. obliqua***

### **Cabeza**

Cabeza con genas y el vértice amarillos, carina facial medianamente desarrollada y sin protuberancia; sedas oclares muy cortas y débiles; dos pares de sedas orbitales presentes; longitud antenal moderada (Figura 57).



**Figura 57. Cabeza de *A. obliqua***

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 84

### Tórax

Tórax con el mesonoto de color amarillo naranja, con una franja central ensanchándose posteriormente y con otras dos franjas laterales que inician poco antes de la sutura transversal al escutelum; escutelo amarillo pálido sin mancha en la parte media de la sutura escuto-escutelar. El mediotergito ó metanoto es amarillo naranja y con dos manchas negras a los lados; vellosidades del tórax de color café oscuro, excepto sobre la franja central donde es de color amarillo pálido (Figura 58).



Figura 58. Tórax de *A. obliqua*

### Alas

Bandas de las alas de color café, naranja y amarillo, las bandas en S y costal tocándose en la vena R4+5, la banda en V completa y por lo general unida a la banda en S, pero en raras ocasiones se encuentran ligeramente separadas por lo tanto la banda V siempre completa; curvatura apical de la vena M moderada y la vena R4+5 casi recta (Figura 59).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 85



**Figura 59. Alas de *A. obliqua***

**Abdomen**

Abdomen con los terguitos de un solo color (Figura 60).



**Figura 60. Abdomen de *A. obliqua***

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 86</p>

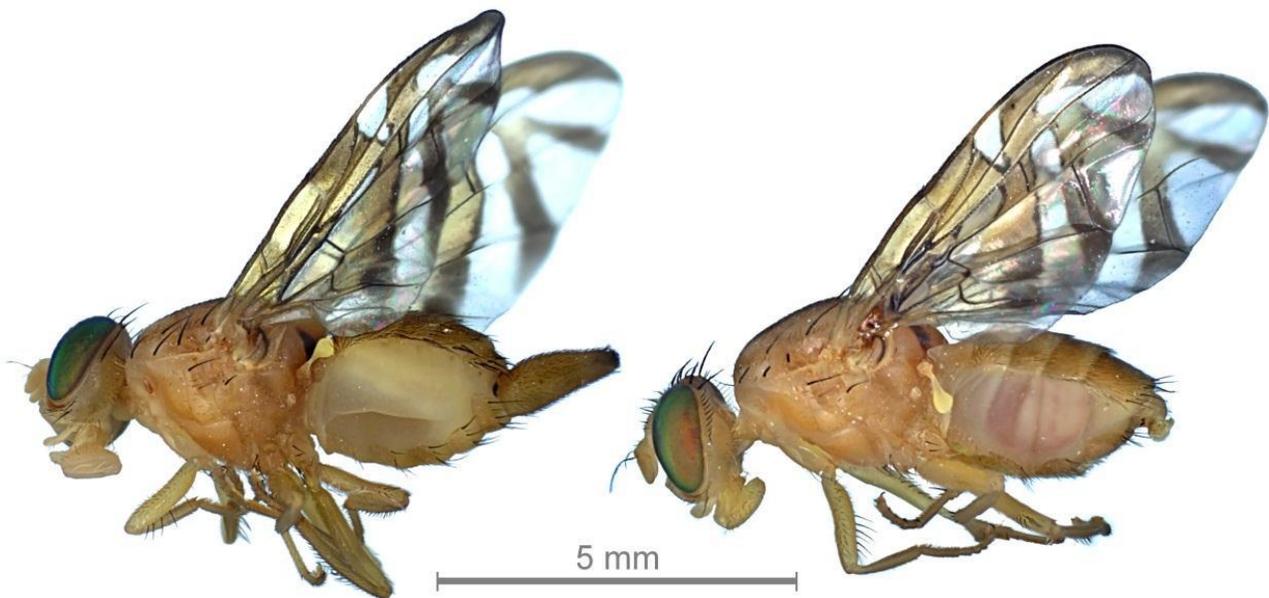
### Ovipositor o Aculeus

De 1.3 a 1.6 mm de longitud y presenta de 9 a 11 dientes por lado, en forma de espinas de rosal. Funda del ovipositor o segmento VII generalmente de tamaño menor que el resto del abdomen (Figura 61).



Figura 61. Ovipositor de *A. obliqua*

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 87



*Figuras 62 y 63. A. obliqua. Hembra y Macho. (Valdéz, 2010).*

### **Formulaciones del Sustrato Dietético Usadas para el Mantenimiento y Desarrollo de las Moscas de la Fruta**

Para tener éxito en la cría se deben formular dietas con los nutrimentos requeridos por los insectos para un óptimo desarrollo. Entre los ingredientes utilizados en la formulación de las dietas, el agua es utilizada como vehículo de dilución y es el componente usado en mayor proporción. A través de ésta las larvas obtienen los nutrimentos requeridos para su desarrollo. En segundo lugar, están los texturizantes que representan del 15 al 26% de la dieta formulada, utilizándose tradicionalmente el

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 88

polvo de olote y la harina de maíz. La levadura torula es la fuente más común de proteína. Además, se adicionan un agente acidificante y conservadores (Domínguez *et al.* 2010).

En las dietas larvarias para moscas de la fruta se han usado como texturizantes diversos productos o subproductos agrícolas, como son el trigo entero y salvado de trigo (Nadel 1965, Tanaka *et al.* 1969), polvo de zanahoria (Steiner & Mitchell 1966, Katiyar 1970), bagazo de caña de azúcar (Katiyar 1970, Peleg & Rhode 1970), harina texturizada de soya (Schwarz *et al.* 1985), harina de olote de maíz (Stevens 1991, Artiaga-López *et al.* 2004) y bagazo de betabel (Domínguez *et al.* 2010). Sin embargo, este tipo de texturizantes tienen desventajas debido a que su calidad es variable y depende de la estación del año y del cultivar de donde son obtenidos, y con frecuencia contienen residuos tóxicos (plaguicidas) o microorganismos contaminantes. Esta variabilidad produce resultados detrimentales en la cría de insectos. Otra de las limitante de las dietas formuladas con dichos materiales es la generación de grandes cantidades de desechos sólidos, representando un problema por el espacio requerido para depositarlos (Chang *et al.* 2004). Además, durante el desarrollo larvario, en las dietas formuladas con dichos ingredientes se producen incrementos de temperatura (>27 °C), que afectan el peso y la supervivencia de la larva (Tanaka *et al.* 1972, Manoukas & Tsiropoulos 1977, Artiaga-López *et al.* 2004).

Las dietas larvarias a base de geles tienen como objeto sustituir a los texturizantes, ya que por su viscosidad y gelificación pueden mantener en forma homogénea los nutrimentos y favorecer el desplazamiento de las larvas, hidratandolas y sirviendo de soporte durante el periodo de alimentación.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 89

También contribuyen a que la difusión de los solutos se dé con mayor rapidez comparada con las dietas hechas a base de harina de olote (Cohen 2004).

Los carbohidratos son los agentes gelificantes más utilizados. Entre ellos se encuentran diferentes gomas, carboximetilcelulosa, carrageninas, agar, pectinas y almidones (Cohen 2004). Las diferencias químicas entre los agentes gelificantes son el tipo de azúcar que contienen, la presencia o ausencia de grupos funcionales como sulfatos, el tipo de ligadura entre los azúcares (uniones a o P), y su estructura espacial (lineal o ramificado). El agar se ha utilizado en la elaboración de dietas larvarias para el gusano barrenador del ganado, *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) (Chaudhury & Álvarez 1999), la mosca del olivo, *Bactrocera (Dacus) oleae* (Gmel.) (Tsitsipis 1977), la mosca sudamericana de la fruta, *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Salles 1992) y *A. obliqua* (Zucoloto *et al.* 1979, Moreno *et al.* 1997, Rivera *et al.* 2007).

El almidón de maíz pre-gelatinizado se ha evaluado en la elaboración de dietas larvarias para *A. ludens*, con lo que se han producido larvas de buen tamaño, hecho que indicó que puede ser un sustituto de la harina de olote y de harina de maíz (Rovelo & Molina 1999). Su propiedad gelificante depende de la amilosa para la formación de puentes de hidrógeno con las moléculas vecinas, lo que le proporciona una estructura firme al hidratarse con el agua (Cohen 2004). Debido a que la superficie de la dieta adquiere un aspecto gelatinoso con alto contenido de agua, al momento de realizarse la siembra, los huevos y/o larvas deben ser colocados sobre un substrato que funcione de soporte para reducir la mortalidad por asfixia.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 90

El tamaño normal de las larvas para dar origen a adultos de buena calidad depende de la calidad nutritiva de la dieta utilizada durante el desarrollo. Las larvas de *A. fraterculus* registraron un mayor desarrollo con la dieta elaborada con polvo de olote, ingrediente utilizado para las dietas de *A. ludens*, *A. obliqua*, y *A. serpentina*. Este hecho indicó que las especies del género *Anastrepha* tienen un mayor aprovechamiento de los nutrientes a partir de las dietas que poseen polvo de olote (Artiaga-López *et al.* 2004, Stevens 1991, Pinson *et al.* 2006).

### **Sistema de Oviposición (Color y Tipo del Sustrato Artificial de Oviposición)**

En la cría de las moscas de la fruta, se presentan cuellos de botella que dificultan el establecimiento de la misma. Entre éstos se encuentran: la selección del sistema de oviposición y la adaptación a la dieta artificial utilizada para el desarrollo larvario (Flores, Hernández y Toledo, 2012).

El sistema de oviposición y colecta de huevos debe ser efectivo, durable, de fácil construcción y de mantenimiento sencillo (Prokopy & Boller 1970). La metodología general para su desarrollo consiste en iniciar evaluando los sustratos utilizados para moscas del mismo género o de la misma familia que tengan comportamiento similar de oviposición (Hernández *et al.* 2004), además de considerar otros aspectos como el color y la forma. Para la colonización y cría masiva de moscas de la fruta se ha utilizado una gran diversidad de dispositivos, como los denominados “medias naranjas” elaborados con tela tipo “lino” de color negro para la cría masiva de *A. ludens*, tela tipo “organza” de color blanco para *A. obliqua*, y tela tipo “satin” color azul para *A. serpentina* (Domínguez *et al.* 2010).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 91

La especie *A. striata*, tiene preferencia por ovipositar en esferas de color verde y azul claro (Hernández *et al.* 2004). La misma tendencia de oviposición fue observada en *A. fraterculus* al tener preferencia por ovipositar en paneles planos elaborados con tela tipo organza de color blanco recubiertos con una capa de silicón transparente. Este tipo de paneles son utilizados para la oviposición de *Anastrepha obliqua* (Artiaga-López *et al.* 2004), mientras que las hembras de *A. striata* tienden a ovipositar mayor cantidad de huevos en paneles tridimensionales elaborados con domos de mallas plásticas recubiertas con silicón teñidos de color negro e insertados en una placa de acrílico trasparente (Hernández *et al.* 2004). Las hembras de *A. ludens* ovipositan mayor cantidad de huevos sobre paneles de tela tipo lino catalán color negro cubierto con una capa de silicón. Las de *A. serpentina* en tela tipo bomba y de color azul (Flores 2012).

La selección de un sustrato está basada en la preferencia que tiene una especie por un determinado color. De esta forma, se ha observado que las moscas tienen preferencia por colores que producen contraste, así se determinó que para *A. ludens* el sustrato fue de color negro (Stevens 1991), para *A. serpentina* de color azul (Pinson *et al.* 2006), para *A. obliqua* de color blanco (Schwarz *et al.* 1985, Artiaga-López *et al.* 2004).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 92

### **Análisis Generacional en la Cría de las Moscas de la Fruta**

Una vez que se determina la dieta para el desarrollo de la larva y el panel para oviposición se establece una colonia de la especie y se determina la fecundidad (huevo/hembra/día), supervivencia de huevo a larva (%) y peso de larva (mg) durante 16 generaciones (Flores 2012).

En el análisis generacional de moscas de las frutas se evalúan parámetros tales como: peso de larva (mg), supervivencia de huevo a larva (%), pupación (%) a las 24 h, peso de pupa (mg), emergencia de adultos (%), de acuerdo a la metodología establecida para los laboratorios de cría de moscas de la fruta (Orozco *et al.* 1983, FAO/IAEA/USDA 2003, Hernández *et al.* 2005).

También se determina en las diferentes generaciones los parámetros de: supervivencia, fecundidad y expectativa de vida, para ello se cuantifica el número de huevos por hembra por día y el número de muertos por día, actividad que se realiza hasta que muera la última hembra. Además se elaboran las curvas de supervivencia y expectativa de vida, se estiman los parámetros demográficos: tasa de reproducción neta ( $R_0$ ), tasa intrínseca de crecimiento poblacional ( $r_m$ ), tiempo medio de generación (TG) y tiempo de duplicación de la población ( $T_d$ ) de acuerdo a los métodos descritos por Carey (1993), (Flores 2012).

La expectativa de vida de *A. obliqua* es de 79.2 días, en *A. serpentina* de 75.5 días y para *A. striata* de 61.4 días (Liedo *et al.* 1993; Flores 2012).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 93

Los parámetros demográficos que describen una población de laboratorio difiere dependiendo del origen geográfico y deben ser considerados para establecer los parámetros de calidad de una cría sostenible de insectos (Flores 2012).

Basándose en parámetros de calidad y en el uso de la estadísticas, los procedimientos inherentes a la colonización y cría de Moscas de la Fruta en laboratorio, pueden ser normalizados en cuanto a una adecuada oviposición, selección de las distintas dietas para larvas con la finalidad de brindar los lineamientos básicos para el desarrollo de protocolos de cría de la mosca de la fruta tomando como referencia los estándares establecidos en los laboratorios de cría de moscas de la fruta (Orozco *et al.* 1983, FAO/IAEA/USDA 2003), así la información generada garantiza el establecimiento de su cría artificial y es factible mejorar dicho sistema para alcanzar niveles masivos que cumplan con los estándares de calidad y lograr la aplicación de la Técnica del Insecto Estéril (TIE) para el manejo dicha plaga en el área que se considere pertinente (Domínguez et al., 2010).

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 94</p>

## CAPÍTULO VI

### GESTIÓN DE RECURSOS PARA LA CRÍA

**Lamofru** formalmente no cuenta con la provisión de recursos económicos institucionales, solo se provee con algunos recursos de vieja data y la voluntad de los investigadores y empleados en aportar recursos que adelanten la producción de moscas de las especies mencionadas cuando se requieran. Es por ello que se deben gestionar los recursos que sean suficientes, y solicitar que las labores del Laboratorio sean incorporadas en algún presupuesto específico, ya que en la actualidad se han tenido ejecutar los procedimientos a partir del aporte del personal que allí labora.

La provisión de los recursos debe garantizar el funcionamiento de la gestión de calidad en la cría de las Moscas de la Fruta.

#### **Recurso Humano**

El laboratorio debe contar con personal suficiente y capacitado para la cría de moscas, capacitadas en el Área de Ingeniería Agronómica, Entomología, y que además hayan participado en cursos, talleres o eventos científicos para ampliar sus conocimientos. De manera que el personal sea competente, que tenga la educación y preparación necesaria, formación, conocimientos, habilidades, aptitudes, destrezas, lo que a su vez, le permita cumplir con las 3E: eficaz, eficiente, efectivo.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 95

Entre los profesionales que pueden laborar en **Lamofru** están los Directivos y el Personal Técnico.

El personal que labora en **Lamofru** debe ser seleccionado a partir de los niveles de competencia requeridos en el tipo de trabajo a realizar, para garantizar un servicio de calidad, para ello, se deben atender a perfiles de puestos de trabajo, en donde se determinen los niveles necesarios de educación, capacitación, habilidades, conocimientos y experiencia que debe cubrir dicho personal.

De igual forma, debe atender a la evaluación continua del desempeño en su puesto, con el fin de identificar las necesidades de capacitación y generar el plan de acción correspondiente, lo cual debe ser monitoreado y controlado por el Jefe de **Lamofru**.

Asimismo, el Jefe de Lamofru, es el responsable de detectar las necesidades de capacitación de los empleados y personal que labora en el laboratorio, para posteriormente coordinar lo inherente al Programa Anual de Capacitación, evaluando las prioridades que se presenten para mejorar el desempeño del personal en la prestación del servicio que ofrecen.

Además se debe evaluar la eficacia de los resultados de la capacitación, mediante un modelo de evaluación del personal.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 96

### **Infraestructura**

La infraestructura requerida para la efectiva operación de **Lamofru** y prestación de su servicio, se basa en sus edificaciones, espacios y servicios asociados, los cuales actualmente no son suficientes para la cría de moscas. Esta infraestructura fue descrita en el aparte denominado Áreas del Laboratorio presentado en el Capítulo II de este Manual.

Cabe destacar que para que mejore el sistema de calidad de **Lamofru**, se precisa el nombramiento de un Coordinador que sea responsable de identificar, determinar y gestionar la infraestructura requerida para el efectivo funcionamiento de **Lamofru**, conforme a los requerimientos propios del servicio prestado. Esto incluye edificios, sitios de trabajo, transportes, servicios asociados, equipo de cómputo de avanzada, sistemas de comunicación, mediante una identificación de necesidades, así como de reporte de fallas presentes en tal infraestructura.

### **Ambiente de Trabajo**

El ambiente laboral en **Lamofru** es de suma importancia, por ello la información recabada sobre la percepción del personal podrá hacerse mediante encuestas de evaluación de ambiente laboral, así como por correo electrónico, o por algún medio en el que se puedan manejar los comentarios y sugerencias, cuyo análisis podrá estar a cargo de quienes dirigen **Lamofru**.

 	<b>UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA</b> <b>FACULTAD DE AGRONOMÍA</b> <b>ESCUELA DE AGRONOMÍA</b> <b>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA</b> <b>MARACAY – EDO. ARAGUA</b>	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE</b> <b>TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN</b> <b>EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA</b> <b>MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 97

## Herramientas y Equipos

**Lamofru** cuenta con el siguiente inventario de quipos y herramientas:

Equipo/ Herramienta	Cant	Descripción	Uso	Especificaciones Técnicas	Condición	Observación
1. Baño de maria o baño termostático  	1	Cubo de acero inoxidable, posee perilla de graduación de temperatura, switch on/off trabaja a Rango máximo de 100°C posee su termostato.	Tratamiento hidrotérmico de frutos de guayaba níspero y mango	Cubo de acero inoxidable posee perilla de graduación de temperatura switch on off trabaja a . Rango maximo de 100 grados celsius. 120 voltios 1000 watts ,8,6 amper. hecho in chicago posee un volumen de 23 litros.	Buenas condiciones totalmente operativo	Se debe utilizar un termómetro para regular la temperatura a 46,4 ±0,3°C
2. Equipo con control térmico automatizado julabo PC	1	Controla la temperatura y posee un sistema de agitación para mantener la temperatura	Sometimiento a tratamiento hidrotérmico larvas de Anastrepha de tercer instar	Kw 1,1 , west germany.	Operativo	Trabaja en conjunto con un termómetro digital y una cava térmica

		homogénea				
3.Hidrotermómetro 	1	Medición de temperatura-humedad relativa .. digital usa baterías mide en grados Celsius y Fahrenheit posee un sensor de temperatura	Regular la temperatura en tratamientos hidrotérmicos y registra la temperatura y humedad relativa en sala de cría	Registra humedad máxima humedad mínima y posee memoria modelo número ETHG913	OPERATIVO O	Acoplado al equipo de tratamiento hidrotérmico
4.Cava térmica (con su resistencia) sino cava convencional 	1	Posee una capacidad de 30 litros elaborada a base de plástico	Tratamiento hidrotérmico	Cava térmica q mantiene la temperatura	Operativa	Forma parte de los bioensayos y tratamientos hidrotérmicos se llena de agua corriente
5.Termómetro 	1	Termómetro de vidrio mercurio.	Medir la temperatura en los diversos tratamientos hidrotérmicos	Marca BOECO hecho en Alemania, 76mm de inmersión mide hasta 150grados celsius	Nuevo operativo	Uso delicado
6.Cronómetro analógico 	1	Cronómetro elaborado a base de vidrio acero y piezas delicadas	Medir intervalos de tiempo	Mide hasta 60 minutos equivalentes a una hora, es de cuerda, no usa baterías	Nuevo/ operativo	Uso delicado
7.Contador un solo renglón	1	Elaborado en acero inoxidable posee perilla de reseteo y pulsador de contaje	Cuenta la cantidad de larvas en un solo renglón	Puede contar hasta 9999 larvas Marca Compass . Hecho en Japón	Nuevo	Uso delicado

						
<p>8. Contador varios renglones</p> 	1	Elaborado en acero inoxidable posee perilla de reseteo y pulsador	Cuenta la cantidad de larvas en varios renglones	Puede contar hasta 999 larvas en set de 4 renglones	Operativo	Uso delicado
<p>9. Lámpara de mesa</p> 	4	Practica versátil posee su bombillo de luz fría reclinable soporte o base trabaja a 110v	Se acerca a la jaula para atraer las moscas hacia el vidrio y poder manipularlas mejor. Obtener mejor iluminación en la lupa estereoscópica o convencional	Luz fría cabezal reclinable trabaja a 110 V	Operativo	Bombillo delicado uso cauteloso
<p>10. Lupa con iluminación incorporada</p> 	4	Producto óptico de uso delicado	Utilizado para trabajos de campo charlas, trabajos en el huerto, entre otros.	Trabaja a base de baterías c2 posee lupa incorporada con iluminación 7,5 cm diámetro lente	Operativo	Uso delicado
<p>11. Lupa 5x</p> 	2	Producto óptico de uso delicado con reglilla incorporada en mm	Se usa para trabajos de campo charlas de campo, entre otros. Arroja mediciones en mm con exactitud a la hora de	Posee una reglilla en milímetros lente de 5x reclinable practico fácil de guardar	Operativo Nuevo	Uso delicado, muy frágil. Trabajos de campo. Estricto cuidado. Identificación de larvas y adultos.

			observar larvas adultos, especial para la cría.			
12.Refrigerador  dor	3	Refrigerador de dos puertas 5 grados Celsius	Conservar y preservar los frutos para que no aceleren su proceso de maduración	Trabaja a 110 Voltios a una temperatura de 5 grados Celsius, contiene congelador y refrigerador.	Operativos Buen uso	Uso delicado
13.Vernier 	2	Instrumento de medición bastante exacta	Medición de ancho largo diámetro de los frutos para saber por cuanto tiempo será sometido a tratamiento hidrotérmico, depende de su tamaño para saber el tiempo y su peso también influye mide espesor epicarpio en mm y del mesocarpio en cm.	Escala en milímetros acero inoxidable	Buenas condiciones Operativo	Mide en mm y cm Instrumento de uso delicado.
14.Tabla de colores Munsell para tejidos vegetales de Macbeth División of	1	Tabla de colores la cual permite evaluar la tonalidad básica o determinante de la presencia de colores complementarios y la pigmentación.	Evaluación del color del epicarpio mesocarpio y endocarpio de los frutos.	Tabla con diversas tonalidades de colores.	Operativa en uso	Uso delicado. Comparaciones cromáticas, etc., Frutos verdes fisiológicamente

<p>Kollmorgen Instruments Corporation (S.F.)</p> 						maduros y pulpa.
<p>15.Refractómetro manual.</p> 	1	Instrumento óptico utilizado para medir los grados Brix.	Medir grados brix en los frutos y pulpa de los frutos y dietas.	Componentes ópticos de estricto cuidado muy delicado su rango de 0 a 32 grados brix posee un peso de 176 gramos	Operativo en uso	Para uso en frutos y pulpas de frutos.
<p>16.Refractómetro abbe</p> 	1	Instrumento óptico utilizado para medir los grados brix y el índice de refracción	Usado en frutos y pulpa de frutos para medir grados brix e índice de refracción	Posee un rango del índice de refracción entre 1300 y 1700 grados brix de 0 a 95 grados brix tiene un peso de 4,5 kg. Sus dimensiones 140x100x235 mm	Operativo en uso	Aparte de medir los grados brix también mide el índice de refracción. Uso delicado
<p>17.Balanza digital electrónica galaxy 4000 110V</p> 	1	Balanza con apreciación de $\pm 0,1g$	Utilizada para pesar una muestra representativa de un determinado número de frutos	Galaxy4000 electrónica opera a 110V. Digital con apreciación de 0,1g	Operativa	Apreciación de $\pm 0,1g$
<p>18.Lupa estereoscópica</p>	2	Instrumento óptico para observar las características morfológicas y estructuras, etc.	Visualizar huevos larvas y adultos identificación anastrepha, usado en cría	Objetivos 10x 15x 20x 8x 12x 16x ocular de 10x 15x 20x . Hecho en Japón	Operativa	Determina cuantos huevos eclosionaron en un determinado

			artificial al eclosionar los huevos			tiempo
19.Regulador de voltaje 	1	Regula el voltaje, protector de voltaje Protege los equipos que intervienen en los tratamientos hidrotérmicos	Regula el voltaje protector de voltaje Protege los equipos que intervienen en los tratamientos hidrotérmicos	Potencia 600 v.a Rvc 600, 5 amper, Salida 120±5%-5 amp 600 va Entrada 93-138vac 60 hz	Operativo	Factor importante en el proceso de tratamiento hidrotérmico protege los equipos .
20.Homogeneizador 	2	Artefacto utilizado para homogeneización	Homogeneización de la pulpa de los frutos mango níspero guayaba sin adición de agua.	Marca Osterizer 110v-600watts Usa perilla de selección.	Operativo	Homogeneización de la pulpa de los frutos
21.Agitador calentador 	1	Agitación y calefacción	Agitar la muestra y calentarla. Preparación de dietas agua destilada	Tekpro heatstir 36 , 120 voltios 830 watts . Perilla de control de agitación y control de temperatura	Operativo	Preparación de dietas agua destilada
22.Cocina eléctrica de dos hornillas	1	Calentador eléctrico producto de esterilización preparar sustratos ovipositores (agar) dietas, entre otros, calentar agua	Producto de esterilización preparar sustratos ovipositores (agar) dietas, calentar agua, entre otros	Trabaja a 110 voltios electrónica	En reparación	Usada para preparar dietas, preparación de agar dieta adulto
23.Acondicionador de Aire	3	Equipo de refrigeración.	Acondicionamiento del	24000 y 36000 BTU, 220 V,	2 Operativos	Area climatizada

		Acondicionador de aire	laboratorio. Área climatizada	Marca Lennox	y 1 en reparación	25±1°c , 75±5% hr y fotoperiodo 12:12. Establecimiento de la cría
24. Bandejas plásticas 	28	Contenedor plástico rectangular, almacena agua	Bandeja colectora de agua dispensada por la bujía, trampa acuosa para captura de depredadores hormigas. Mantener humedad y realizar la disección de los frutos	Rectangular 44,3 x 34,4 cm	Operativas	Sirve como trampa para depredadores (hormigas)
25. Jaulas 	27	Caja de madera con visor de vidrio.	Adultos, machos y hembras son trasladados a estas jaulas para cría, se les oferta agua corriente y dieta carboproteica elaborada con proteína hidrolizada de maíz y papelón.	Caja de madera alto 55 cm ancho 38 cm y largo 40cms .componentes: 1) Botella plástica contentiva de agua. 2) Manguera de flujo. 3) Dispensador de agua (bujía). 4) Rejilla de plástico blanca. 5) Tela plástica de 16mallas por cm <sup>2</sup> . 6) Cuerpo de madera color	Operativas	Jaula para cría de anastrepha sp. Hasta 300 adultos

				<p>blanco.</p> <p>7) Visor de vidrio para observar las moscas.</p> <p>8) Tapa con rosca para manipulación.</p> <p>9) Receptáculo para colocar grava.</p> <p>10) Bandeja colectora de agua dispensada por la bujía.(trampa acuosa para captura de depredadores(hormigas)</p>		
<p>26.</p> <p>Microjaulas.</p> 	30	Contenedor plástico con protector de iluminación	Utilizadas para la cría de <i>Anastrepha</i> sp. En menor proporción	<p>Botella de plástico de refresco de 2 litros.</p> <p>Componentes:</p> <p>a) Protector de iluminación.</p> <p>b) Cuerpo cilíndrico transparente.</p> <p>c) Área de ventilación a través de malla (24 por cm<sup>2</sup>).</p> <p>d) Dispensador para dieta carboproteica.</p> <p>e) Dispensador de agua con mecha de algodón.</p> <p>f) Abertura rectangular (8cm</p>	Operativas depende del ensayo	Cría de hasta 20 adultos, 10 machos y 10 hembras, jaula pequeña.

				<p>x6 cm) para manipulación de insecto.</p> <p>g) Contenedores de plástico(73cm<sup>3</sup>)</p> <p>h) Poro para drenaje de agua</p> <p>i) Piso de grava (piedras)</p> <p>j) Bandeja colectora de agua</p>		
<p>27.Trampa cromática pegajosa</p> 	15	Contenedor plástico de refresco de 1,5 litros, se le coloca arena, agua como soporte con plástico de color amarillo tránsito, capa de pega líquida.	Atrapar depredadores y evitar que las moscas escapen, capturar insectos.	Ídem a descripción.	Operativas	Capturar depredadores y evitar que mosquitos entren a la jaula.
<p>28.Luz fría</p> 	10	Dispositivo eléctrica iluminación no caliente y trabaja a 110 watts	Mantener las condiciones ambientales en el área climatizada 25±1 °c , 75±5% hr y fotoperiodo 12:12 en el cual debe haber un control del fotoperiodo 12:12 doce horas luz, doce horas oscuridad	80% ahorrador de energía, larga vida 26w 110 120v , 50 60 hz	10	Se utiliza para simular las condiciones ambientales del campo
<p>29.Reloj temporizador de la luz</p>	1	Dispositivo electrónico que regula el tiempo horas	Controla la luz en la sala de cría	Max load 40a 30a 30a or 1hp	Operativo	Ajusta el tiempo mañana tarde

		luz/oscuridad	(tiempo de horas luz y horas oscuridad)	10a or ½ hp		y noche
30. Termostato del aire 	1	Dispositivo electrónico regula la temperatura	Regular la temperatura en 25±1 °c en la sala de cría	Mide la temperatura entre 0 y 30 °c	Operativo	Mantener la temperatura en 25±1 °c
31. Envase de anime 945 ml  y 237cms <sup>3</sup>  	30 para pupación, tapa ventilada con orificios envases de 237cms <sup>3</sup> Y 44 envases de 945ml para incubación, tapa ventilada, malla plástica y tela de organza	Contenedor de anime de 945 ml y de 237 cms <sup>3</sup>	Pupación de larvas Anastrepha sp. (envase de 237cms <sup>3</sup> ) Contabilizar las larvas por fruto, incubación individualizar los frutos (envases de 945ml)	30 (para pupación, tapa ventilada con orificios, envases de 237cms <sup>3</sup> ) Y (44 envases para incubación, tapa ventilada, malla plástica y tela de organza. todos los envases de anime cumplen con un intercambio gaseoso... el de incubación de 945 ml es solo apto para un fruto	Operativos	Una vez que se visualiza la emergencia del adulto se procede a trasladar los envases con las pupas y los adultos a las jaulas de cría. Gracias a la individualización de los frutos se pueden obtener las larvas de un solo fruto y así no mezclarse unos con otros
32. Envases de plástico de 45 200 y 300 cms <sup>3</sup>	El de 45 cms <sup>3</sup> hay 100 envases el de 200 hay 34 y el de 300 hay	El de 45 cms <sup>3</sup> es solo para 20 larvas (mínima cantidad) y los otros para más de 300 larvas. Pupación de larvas	El de 45 cms <sup>3</sup> es solo para 20 larvas (mínima cantidad) y los otros para más de 300 larvas. Pupación de larvas	El de 45 cms <sup>3</sup> es solo para 20 larvas (mínima cantidad) y los otros para más de 300 larvas. Pupación de larvas	Operativos	

	17					
<p>33. Contenedor plástico de 18 litros</p>  <p>y de 3 litros</p> 	13 de 18 litros y 33 de 3 litros.	Contenedor plástico con aireación y tapa (organza) tapa ventilada	Incubación de los frutos	Capacidad de 18 y 3 litros	Operativos	El de 18 litros hasta 15 frutos... y el de 3 litros hasta 5 frutos
<p>34. Equipo extech instruments trae °F y °C</p> 	1	Usa una termocupla, toma múltiple de valores térmicos de los frutos , con su aporte podemos establecer las ecuaciones y realizar los tratamientos hidrotérmicos, detector térmico digital de variaciones de temperatura	Idem a descripción	Posee pulsador de encendido, es automático o manual de 9 voltios, corriente continua (DC), usa transformador.	Operativo	Idem a descripción
<p>35. Proteína hidrolizada de maíz</p>  	De 1 litro hay 3 unidades y de 3,75 litros hay 5 unidades	Es una proteína líquida derivada del maíz que funciona como atrayente de las moscas de la fruta es rico en aminoácidos y polipeptidos los cuales generan una fuerte atracción especialmente de las moscas hembras.	Alimentación de las moscas, atrae las moscas debido a los aminoácidos.	Sustancia no tóxica para humanos, animales y medio ambiente en general. Lavar con agua y jabón caso de contacto con la piel. Caso de contacto con los ojos, lavar	Operativos	Para elaborar la dieta de adultos de Anastrepha, se utiliza la proteína hidrolizada de maíz y azúcar morena o papelón pulverizado 1:3 por cada

				con agua limpia por 15 minutos. Proteína hidrolizada, composición química: sólidos activos 44%, proteínas 21%, carbohidratos 14% y grasa 2%.		100 gramos de proteína se suman 300 gramos de papelón. La proteína hidrolizada debe ser evaporada en estufa ventilada hasta 700 gr 60°C por 72 horas hasta obtención de consistencia semisólida
36. Esferas de agar. (oviposición artificial para los huevos) 	10 unidades por molde	Constituidas por agar-agar con colorante vegetal verde envuelto con coberturas de papel parafilm.	Oviposición de adultos de <i>Anastrepha</i> sp.	Diámetro de 4 cm	Operativas	Las esferas deben estar en resguardo almacenadas a 10 grados Celsius y deben ser impregnadas con el jugo de frutas (guayaba níspero o mango) según sea el caso para inducir el proceso de oviposición
37. Pinzas y espátulas de metal de acero inoxidable	5 pinzas y 6 espátulas	Producto de metal en acero inoxidable usado para extraer las larvas	Uso ídem descripción	Acero inoxidable quirúrgico medidas 1 Espátula de 21,3 cm,	Operativas	Manejar con precaución las pinzas al manipular las larvas, evitar

quirúrgico 				1 pinza de 17,8 cm, 1 pinza de 10,5 cm y una espátula de 18 cm		la mortalidad de las mismas , limpiarlas siempre antes de introducir a la dieta , ya q puede contaminar
38.Dispensador para dieta carboproteica. Comedero y bebedero o también dispositivo alimenticio y dispositivo de hidratación 	Comedores:150 Bebederos:150	Dispensador de agua con mecha de algodón, contenedor circular plástico (alimento) y cilíndrico (agua) , contenedor perforado para introducir la mecha de algodón .	Ser exitoso el proceso de cría, reproducción de las moscas.	Dispensador de agua con mecha de algodón , contenedor circular plástico (alimento) y cilíndrico (agua) , contenedor perforado para introducir la mecha de algodón	Operativos	Agua corriente para la hidratación de las moscas adultas. Incorporar al dispensador de alimento servilleta para eliminar el exceso de humedad de la dieta y evitar la mortalidad de las moscas.
39.Molde esférico para esferas cría artificial 	5	Moldes esféricos de plástico para 10 unidades con superficie abrasiva	Elaborar las esferas de agar-agar diámetro 4cm.	Superficie abrasiva de plástico de 10 unidades, diámetro 4 cm, largo 25,5 cm y ancho 11 cm.	Operativos	El envasado debe hacerse en caliente para moldeado del gel esférico, las esferas deben cubrirse con papel parafilm y almacenamiento a 10 grados Celsius.
40. Cedazo de plástico	5	Dispositivo con malla plástica cedazo y mango.	Tamizado de la pulpa de frutos (níspero	Ídem a descripción	Operativas	Precaución al manipular las larvas

			guayaba y mango), separar las larvas de la fase acuosa.			
41. Bujía (similar a la piedra pómez), dispensador de agua	6	Dispositivo de material poroso piedra porosa con manguera de flujo conectada a una botella plástica contentiva de agua.	Suministrar agua a las jaulas de cría para el consumo de las moscas, mantener la humedad relativa.	Ídem, descripción	Operativas	Tener precaución para regular el agua dispensada.
42. Hongo <i>beauveria bassiana</i> 	5	Hongo entomopatógeno elaborado de forma artesanal en Lamofru. Utilizado para pruebas de susceptibilidad con la cría.	Sustrato: arroz blanco cocido	Sustrato: arroz blanco cocido	Operativo	Especial para pruebas de susceptibilidad. Mantener el envase cerrado en un lugar refrigerado seco y seguro
43. Sustrato dietético iniciador para larvas de <i>Anastrepha</i>	En función del bioensayo que se vaya a llevar a cabo	Los frutos de guayaba níspero o lechosa en madurez fisiológica	Es una dieta de manutención para larvas de <i>Anastrepha</i> desde el día 1 al sexto día	Guayaba variedad clon 3 Zulia patrón roja redonda en madurez fisiológica 5,5±0,048°brix, lechosa variedad Cartagena amarilla fruto maduro en ambas dietas iniciadora y mantenimiento 18-20°brix, y níspero variedad	Operativo	Resguardo a 10 grados Celsius por un tiempo máximo de 3 días para utilización posterior, en caso de incorporar larvas, la dieta debe estar a temperatura ambiente

				Santiago en madurez fisiológica 18°brix.		
44. Sustrato dietético de mantenimiento para larvas de <i>Anastrepha</i>	En función del bioensayo que se vaya a llevar a cabo	Frutos maduros (mango, guayaba, níspero)	Es una dieta de manutención para larvas de <i>Anastrepha</i> desde el día 7 al 11 día	Guayaba variedad clon 3 Zulia patrón roja redonda madura 10,00±0,00°brix, lechosa variedad Cartagena amarilla fruto maduro en ambas dietas iniciadora y mantenimiento 18-20°brix, y níspero variedad Santiago maduro 14°brix.	Operativo	Resguardo a 10 grados Celsius por un tiempo máximo de 3 días para utilización posterior, en caso de incorporar larvas, la dieta debe estar a temperatura ambiente
45. Hospederos naturales mango 	Depende del bioensayo	Debe estar en madurez fisiológica, sustrato natural destinado para la oviposición de <i>Anastrepha obliqua</i> y en caso de no encontrar níspero también para <i>Anastrepha serpentina</i>	Idem descripción	Variedad mango bocado: 8 grados brix... Variedad mango haden 18 grados brix	Operativo	Debe estar tratado hidrotérmicamente 46,4±0,3°c a 50 minutos en el caso de mango bocado, en el caso haden 55 minutos. Almacenar en nevera y acondicionar a temperatura ambiente antes de colocarlo a la jaula, no usar mango con

						alto contenido de trementina ejemplo hilacha.
46. Hospederos naturales guayaba 	Depende del bioensa yo	Debe estar en madurez fisiológica, sustrato natural destinado para la oviposición de <i>Anastrepha striata</i>	Igual a descripción	Dominica roja : 9,6 grados brix	Operativo	60 minutos dominica roja, 30 minutos guayaba silvestre 46,4±0,3 grados celsius tratamiento hidrotérmico. Almacenar en nevera y acondicionar a temperatura ambiente antes de colocarlo a la jaula ,
47. Hospederos naturales níspero 	Depende de bioensa yo	Debe estar en madurez fisiológica , sustrato natural destinado para la oviposición de <i>Anastrepha serpentina</i>	Debe estar en madurez fisiológica , sustrato natural destinado para la oviposición de <i>Anastrepha serpentina</i>	Níspero variedad tiberio 21 grados brix. Variedad Santiago: 18 grados brix	Operativo	Tratamiento hidrotérmico variedad Tiberio por 85 minutos y variedad Santiago 65 minutos. almacenar en nevera y acondicionar a temperatura ambiente antes de colocarlo a la jaula.
48. Cuchillo		Cuchillo de 20 cm de longitud				Cuchillo para disección de

						frutos
---	--	--	--	--	--	--------

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 114</p>

## CAPÍTULO VII

### RESPONSABILIDAD, AUTORIDAD Y COMUNICACIÓN

#### **Responsabilidad/Autoridad de la Alta Dirección**

La Dirección de **Lamofru** debe estar comprometida en proporcionar los recursos necesarios para el funcionamiento y operatividad de **Lamofru**, así como su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de calidad y la mejora continua de los procesos y procedimientos inherentes a la cría de Moscas de la Fruta. Para ello, se deben llevar a cabo, procesos de comunicación interna, en los que se informe al personal, la importancia de cumplir con los requisitos y necesidades de los usuarios, productores y estudiantes que requieran del servicio de **Lamofru**.

La Dirección es responsable de establecer las políticas y los objetivos de calidad requeridos, así como de revisar el desempeño del personal. La Alta Dirección también es responsable de definir y comunicar al personal, las funciones y responsabilidades, para lo cual cuenta con la Estructura Organizacional descrita en el Capítulo II del presente Manual.

Gestionar el sistema de gestión de la calidad, perfiles de puestos de trabajo, roles y responsabilidades, así como las funciones y responsabilidades específicas que impliquen la definición en cada procedimiento a realizar.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 115

La función inmediata superior asume las responsabilidades y autoridades del personal ausente hasta su incorporación, contratación o competencia.

En ese sentido, seguidamente se describen las funciones de cada uno de los conformantes:

### **Coordinación de Proyectos**

Coordinar todo lo referente a los diferentes proyectos que se desarrollen.

### **Investigadores Asociados**

- Elaboración de proyectos, guías para dictar cursos a los productores y a estudiantes de la Facultad de Agronomía, como en el caso de Química Agrícola (Química V), apoyo a otras cátedras.
- Mantenimiento, establecimiento y monitoreo de crías para especies de *Anastrepha*.
- Monitoreo y trapeo en huertos frutales.
- Elaboración de hongo entomopatógeno *B bassiana*.
- Elaboración de dispensadores para hongo.
- Análisis físico-químico a frutas.
- Bioensayo de susceptibilidad térmica larval, presión de selección, aplicaciones tóxicas a adultos con hongos entomopatógenos e insecticidas.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 116

- Taxonomía de insectos.
- Exposición en ferias agrícolas, participación en Encuentros Nacionales y Congresos científicos.
- Elaboración de publicaciones para revistas.

### Asistentes de Investigación

- Establecer la cría de moscas de la fruta de la especie *Anastrepha*, mediante la colecta de frutos de mango, guayaba y níspero, infectados con larva de dichas especies.
- Incubar los frutos en tobos, cavas, hasta que las larvas alcancen el tercer instar.
- Extracción de larvas y colocarlas en envases pequeños con sustrato humedecidos de aserrín o vermiculita a los 15 días aproximadamente, colocar las pupas en jaulas provistas de agua y alimento (carbo-proteína).
- Mantener la cría hasta generaciones sucesivas colocando a infectar, en las jaulas, frutos tratados hidrotérmicamente a  $46,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$  por el tiempo requerido según el tipo de fruto, tamaño (talla), previo ensayo de susceptibilidad térmica larval y flujo calórico.
- Elaboración de trampas y fórmulas atrayentes, según el protocolo de control etiológico para monitoreo y control de moscas de la fruta y broca del café en plantaciones experimentales y comerciales. Las trampas se elaboran con material plástico, desechable-reusado, de acuerdo al diseño a evaluar. Las formulaciones atrayentes también son producto de las investigaciones del momento.
- Elaboración de manera artesanal del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, para control biológico de plagas en frutales y hortalizas.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 117</p>

- Coadyudar al entrenamiento de nuevo personal (investigadores, tesistas, pasantes) en las labores del laboratorio.

#### **Tesistas de Pre y Postgrado, Pasantes**

- Extracción de larvas.
- Mantenimiento de la cría.
- Taxonomía de insectos.
- Elaboración de trampas y atrayentes.
- Trabajos de campo.
- Aplicación de tratamiento hidrotérmico de los frutos

#### **Comunicación**

El Jefe de Laboratorio debe gestionar lo concerniente a las mediciones que se hagan del sistema de gestión de la calidad, y conocer los resultados para luego emitir directrices correspondientes a la mejora de la efectividad del mismo.

La Dirección debe asegurarse de que el personal cumpla con los requisitos y la satisfacción de las necesidades de los usuarios o del servicio requerido por ellos, enfocándose en prestar cada vez un mejor servicio.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 118

La comunicación debe ser directa en la medida de lo posible, clara, desde los niveles superiores a los inferiores.

Se organizarán reuniones al respecto con el personal que participará. Una vez producidos los resultados se divulgan adecuadamente (artículos científicos para revistas, Internet, trabajos de grado, charlas, cursos, congresos, etc.).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 119

## CAPÍTULO VIII

### PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE MOSCAS

#### Cría Natural

**Proceso:** Establecimiento de la colonia en laboratorio (**Lamofru**) empleando hospederos naturales (mango, níspero y guayaba).

**Procedimiento 1:** Recolección de frutos para obtener las larvas ( $S_0$ ).

#### Actividades:

Para establecer una colonia silvestre (selección silvestre ( $S_0$ ) de *Anastrepha* sp., se debe obtener de selecciones parentales no sometidas a presión de selección alguna con insecticidas y provenientes de plantaciones (Banco de germoplasma del INIA-CENIAP) (Figuras 64 y 65), y otras áreas de entorno, registrando la procedencia del material biológico (recolección de frutos) para colonización. Para recolectar la fruta directamente de los árboles, se utiliza una cesta adherida a un tubo telescópico (Figuras 66, 67 y 68).



**Figuras 64 y 65. Banco de Germoplasma del INIA-CENIAP.**

  	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 120



**Figuras 66, 67 y 68. Recolección de frutos mediante cesta y tubo telescópico**

La colecta de frutos se realiza a través de la cosecha de guayabas, mango y níspero en estado de madurez fisiológica (frutos verdes), (Figuras 69, 70 y 71), o maduras, para lo cual se les hace la medición de grados Brix (Figura 71) con el refractómetro (Figuras 72 y 73), principalmente de frutos que se conserven todavía en el árbol; en el caso de los frutos caídos, se seleccionan preferiblemente aquellos que presenten características de haber caído recientemente (Figuras 74, 75 y 76), y en los frutos provenientes de los árboles (Figura 77), se colectan tomando como criterio cambios en la coloración del epicarpio, de verde a amarillo, según la Tabla de colores Munsell para tejidos vegetales de Macbeth Division of Kollmorgen Instruments Corporation (Figura 78).



**Figuras 69, 70, 71. Frutos verdes: Níspero, guayaba, mango.**

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 121</p>



**Figura 71. Medición de ° Brix al fruto**



**Figura 72. Refractómetro Manual**



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  
MARACAY – EDO. ARAGUA

Versión:  
1

Código:  
POEC-01

Fecha de  
emisión:

Página:  
122



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**



**Figura 73. Refractómetro ABBE**



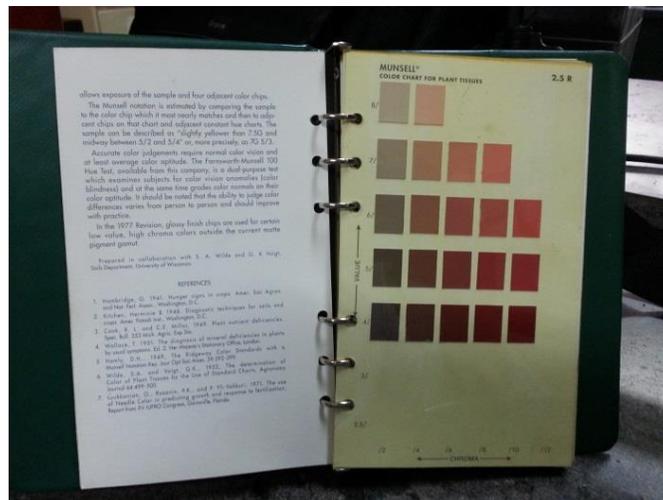
**Figuras 74, 75 y 76. Frutos caídos**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 123



**Figura 77. Frutos provenientes de los árboles**

 	<b>UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA</b> <b>FACULTAD DE AGRONOMÍA</b> <b>ESCUELA DE AGRONOMÍA</b> <b>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA</b> <b>MARACAY – EDO. ARAGUA</b>	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 124



**Figura 78. Tabla de colores Munsell para tejidos vegetales de Mabeth Division of Kollmorgen Instruments Corporation (S.F.)**

### **Frutos en estado de madurez fisiológica:**

#### **1) Para cría de *Anastrepha obliqua*:**

- a) Mango Variedad Bocado (8°brix).
- b) Mango Cultivar Haden (18°brix).
- c) Mango Cultivar Tommy-Atkin's (16°brix).

#### **2) Para cría de *Anastrepha striata*:**

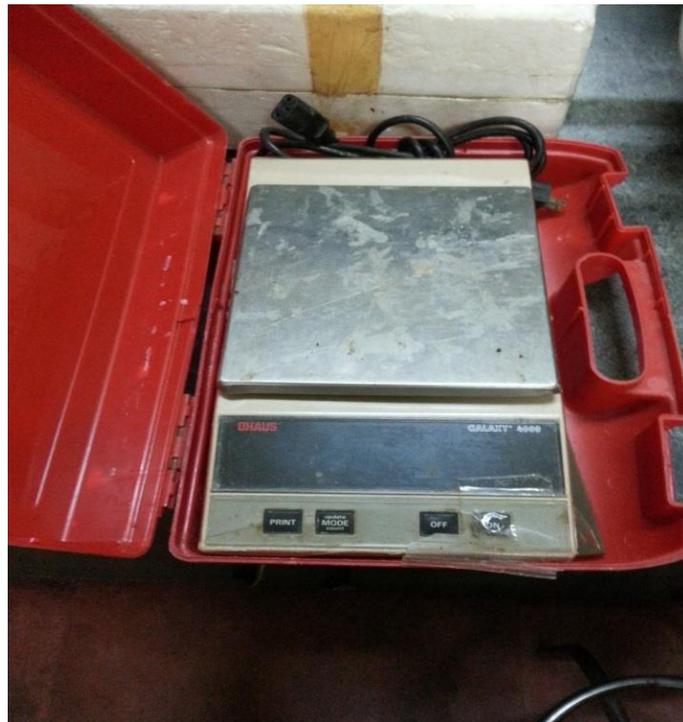
- a) Guayaba fruto variedad Dominica Roja (9,66°brix).

#### **3) Para cría de *Anastrepha serpentina*:**

- a) Níspero variedad tiberio (21°brix).
- b) Níspero variedad Santiago (18°brix).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 125

Para el traslado de los frutos y su posterior colonización al **Lamofru**, se utiliza un vehículo sujeto a disponibilidad. La fruta muestreada del suelo y del árbol, se coloca en contenedores plásticos con capacidad de 18 litros, separados, aunque provengan del mismo árbol. Cada muestra se etiquetara debidamente, anotando con precisión los datos requeridos: fecha, número de registro y nombre del huerto, nombre del fruto, variedad, muestra tomada del árbol o del suelo y cantidad y peso de los frutos (utilizar balanza para pesaje de los frutos, Figura 79). Las frutas colectadas deben ser lavadas con agua corriente y pesadas con una balanza digital.



**Figura 79. Balanza digital electrónica Galaxy 4000 110V**

  	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 126

En el laboratorio son incubados los frutos, los que no estén maduros se colocan en envases de anime de 945 ml de capacidad provistos de una tapa ventilada en el área central (diámetro: 2,5cms) con malla para la aireación hasta completar su maduración definitiva; en el caso del fruto maduro, la incubación es en envases plásticos de 3 litros y 18 litros con tapa ventilada (Figuras 80 y 81).



Figura 80. Contenedor plástico de 18 litros.



Figura 81. Contenedor de plástico de 3 litros.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 127

La ubicación de frutos infectados en cámara de incubación para desarrollo larval es de 12 a 15 días. Registrar las condiciones ambientales presentes en que fue dispuesto el material biológico. En un área climatizada ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $75\pm 5\%\text{HR}$  y fotoperiodo de 12:12 luz: oscuridad), (Figuras 82 y 83), hasta que las larvas alcancen el tercer instar.



**Figura 82. Sala de cría, área climatizada con acondicionador de aire.**



**Figura 83. Acondicionador de Aire de 24000 BTU.**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 128

**Procedimiento 2:** Obtención de adultos (So).

**Actividades:**

En el laboratorio se colocan sobre una bandeja (Figura 84) los frutos maduros (Figuras 85, 86 y 87). Utilizando un cuchillo (longitud de 20cms) se procede a la disección de los frutos con el cuchillo para disección (Figuras 88, 89 y 90).



**Figura 84.**Bandejas plásticas



**Figuras 85, 86 y 87.** Frutos a diseccionar: Níspero, guayaba, mango.



**Figura 88.** Cuchillo para disección



**Figura 89.** Disección de frutos para extracción de larvas con pinzas metálicas



**Figura 90.** Fruto diseccionado

 	<b>UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA</b> <b>FACULTAD DE AGRONOMÍA</b> <b>ESCUELA DE AGRONOMÍA</b> <b>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA</b> <b>MARACAY – EDO. ARAGUA</b>	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE</b> <b>TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN</b> <b>EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA</b> <b>MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 129

Para iluminación, se debe utilizar la lámpara (Figura 91) y así poder tener mayor iluminación. Para la extracción de las larvas de los frutos, se deben utilizar pinzas metálicas, así como la lupa con iluminación incorporada (Figuras 92 y 93).



**Figura 91. Lámpara de mesa.**

**Figura 92. Lupa con iluminación incorporada.**

**Figura 93. Lupa 5x**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 130

Seleccionar las del tercer instar, cuantificar (mediante un contador de un solo renglón (Figura 94) o de varios renglones (Figura 95) las larvas y colocarlas en un envase con agua destilada estéril.



Figura 94. Contador de un renglón



Figura 95. Contador de varios renglones

Las larvas vivas se colocan en un contenedor de anime (237cm<sup>3</sup>) con tapa ventilada para pupación provisto de un sustrato de vermiculita estéril ligeramente humedecido (Figuras 96, 97, 98 y 99).



Figura 96 y 97. Envase de anime de 237 cms<sup>3</sup> con tapa ventilada de pupación

 	<p>UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA          FACULTAD DE AGRONOMÍA          ESCUELA DE AGRONOMÍA          DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA          MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 131</p>



Figura 98. Envases de plástico de 45, 200 y 300 cms<sup>3</sup>



Figura 99. Envase de anime para las larvas del tercer instar

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 132

En algunos frutos es posible observar pupas, las cuales se lavan con agua destilada estéril y se colocan en sustrato de vermiculita estéril previamente humedecido. Es importante señalar que se utilizan dos contenedores de anímate (237cm<sup>3</sup>), uno para colocar las pupas formadas y el otro para las larvas del tercer instar), ya que los periodos de emergencia previstos son diferentes. Los envases con sustrato de pupación se colocan en una caja o gaveta oscura para simular el suelo donde naturalmente pupan; hay que humedecer semanalmente las pupas.

#### **Acondicionamiento de jaulas:**

1 o 2 días antes de la fase de emergencia se preparan las jaulas, previamente lavadas con agua y jabón y desinfectadas con solución de hipoclorito al 1%, se acondicionan las mismas con pequeños contenedores de alimento y agua (Figuras 100, 101 y 102).

Se colocan los envases contentivos de sustrato de pupación o vermiculita estéril, dentro de las jaulas para la liberación de las moscas a emerger donde encontrarán el alimento (dieta carboproteica elaborada con proteína hidrolizada de maíz y papelón pulverizado en relación 1:3), (Figura 103), y el agua AT LIBITUM (libre consumo). Colocar las jaulas sobre una bandeja de agua para evitar que insectos ajenos a la cría la invadan.



**Figura 100. Acondicionamiento de jaulas en cría natural**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 133



Figura 101. Proteína hidrolizada de maíz



Figura 102. Papelón pulverizado

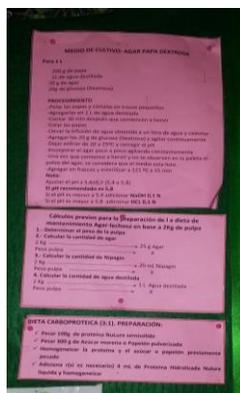


Figura 103. Fórmulas utilizadas para la preparación de las diferentes dietas

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 134

**Procedimiento 3:** Mantenimiento de los adultos de la cría.

**Actividades:**

Limpieza semanal de las paredes, techo y piso de las jaulas para eliminar las excretas de las moscas y algunos individuos muertos (uso de trampas, Figura 104), esto se realiza pasando un paño húmedo por todas esas áreas.



**Figura 104.** Trampa cromática pegajosa

Renovar semanalmente el agua y el alimento en sus contenedores y de ser necesario sustituir los hisopos y las servilletas para evitar contaminación (dispensador de agua y servilletas que absorben la humedad de la dieta).

Semanalmente limpiar las bandejas que estén bajo las jaulas y renovarles el agua. Transcurridos 15 días de la emergencia de los adultos, se consideran las moscas sexualmente maduras, siendo necesario colocarles sustratos naturales o frutos de acuerdo a la especie. Los frutos deben ser verdes y tratados hidrotérmicamente (Figuras 105, 106 y 107) a  $46,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$  por un tiempo de acuerdo a la talla de los frutos, dejar enfriar hasta lograr temperatura ambiente (Figuras 108 y 109).

  	<p>UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 135</p>



**Figura 105. Cava térmica termostatada (con su resistencia)**



**Figura 106. Baño de María o baño termostatado**



**Figura 107. Hidrotermómetro**



**Figura 108. Equipo con control térmico automatizado Julabo PC**



**Figura 109. Termómetro**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 136

Posteriormente colocar dentro de la jaula por un tiempo (48 horas), y garantizar así la infestación de los mismos por parte de las moscas adultas. A las 48 horas, retirar los frutos de las jaulas y colocarlos en cavas de anime, contenedores plásticos o vasos individualizados con sus respectivas tapas y dejar incubar por 15 días aproximadamente hasta obtener la siguiente progenie larval. Repetir el procedimiento de colocación de sustrato natural hasta que la cría culmine su vida útil.

Mantener el ciclo del procedimiento 1, tantas generaciones como sea requerida.

### Cría Artificial

**Proceso:** Establecimiento de la colonia en laboratorio empleando como hospedero artificial esferas de agar-agar de color verde.

**Procedimiento 1:** Obtención de los huevos de *A. striata*, *A. obliqua* y *A. serpentina*.

### Actividades:

Verificar las condiciones ambientales (clima del área, humedad y fotoperíodo), ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $75 \pm 5\% \text{HR}$  y Fotoperíodo 12:12), (Figuras 110 y 111).



Figura 110. Luz fría.



Figura 111. Temporizador de luz.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 137

Se parte de una colonia de *A. obliqua* (S<sub>1</sub>), *A. striata* (S<sub>1</sub>) y *A. serpentina*(S<sub>1</sub>) obtenidas de una cría de la misma especie perteneciente a la selección So.

En jaulas para cría de adultos de una colonia de *A. striata* (S<sub>0</sub>), *A. serpentina* (S<sub>0</sub>) y *A. obliqua* (S<sub>0</sub>), se suspenden en diferentes oportunidades desde el techo interno a cada jaula, esferas (diámetro: 4cms) de agar-agar de color verde (Figuras 112 y 113), impregnadas con extracto acuoso de guayaba, mango o níspero a la especie indicada y elaboradas según el Diagrama 1 mostrado en el Capítulo IX del presente Manual.



Figura 112. Esferas de agar-agar de color verde



Figura 113. Esfera de agar, se puede observar las moscas ovipositando.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 138

Las mismas, se ofertaran en colonias de adultos de S<sub>1</sub> (HEMBRA+MACHO) sexualmente activas, transcurridas 48 horas, se procede a disectar cada esfera con una aguja de disección con la finalidad de coleccionar y cuantificar los huevos.

Se seleccionan los huevos (dependiendo de las replicaciones del bioensayo), los cuales se distribuyen en grupos por replica y se colocarán sobre tela cuerina negra (denominación comercial) inmersa en capsulas de Petri contentivas de agua destilada, para con ello impedir la deshidratación de los mismos, además garantizar permanentemente la humedad del medio.

En observaciones diarias con la ayuda de una lupa estereoscópica (Figura 114), se determina la cantidad de huevos que eclosionaran cada 24 horas en cada grupo. Con estos valores se calcula la duración promedio de la fase de huevo  $\pm S$  (desviación estándar).



**Figura 114. Lupa estereoscópica**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 139

**Procedimiento 2:** Obtención de las larvas de *A. striata*, *A. obliqua* y *A. serpentina*.

**Actividades:**

Las larvas existentes, procedentes de cada una de las réplicas conformadas por un número determinado de huevos cada una, se colectan de las capsulas de Petri para caracterizar su sobrevivencia en el sustrato dietético elaborado con frutos maduros (guayaba, níspero y lechosa, puede variar, del Clon 3 Zulia-Patrón Roja Redonda); la preparación de las dietas se hace con ayuda de un homogeneizador (Figura 115) y un agitador calentador (Figura 116).



**Figura 115. Homogeneizador**



**Figura 116. Agitador calentador**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 140

Las larvas se trasladan con la ayuda de un pincel de cerdas escasas (No.1), (Figura 117), a envases de vidrio de 50ml de capacidad con tapa ventilada contentivos de 2ml del mismo (Figuras 118 y 119).



**Figura 117. Traslado de larvas con pincel**



**Figuras 118 y 119. Colocación de larvas en dieta de guayaba**



En el caso del sustrato elaborado, se procede a trasladar las larvas después del sexto día, a un sustrato elaborado con frutos maduros del mismo clon hasta que abandonen este último.

En función de los valores registrados para sobrevivencia, se calcula el tiempo promedio  $\pm S$  que dura esta fase. Además se caracterizan para ambos sustratos valores de PH, °Brix y acidez.

### **Procedimiento 3:** Obtención de las pupas de *A. striata*, *A. obliqua* y *A. serpentina*.

#### **Actividades:**

Las larvas desarrolladas hasta el tercer instar, una vez que abandonaron el medio de cría dirigiéndose hacia las paredes de los envases, se retiran con pinzas metálicas (Figura 120) y se colocaron en contenedores plásticos (73cm<sup>3</sup>, con tapa ventilada) que contenían sustrato de vermiculita estéril húmeda (Figura 121), procediendo a rehumedecer la misma cada 72 horas. A partir de las observaciones del tiempo que tardaron para emerger los adultos se calcula la duración de la fase  $\pm s$ .

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 141



Figura 120. Pinzas y espátulas

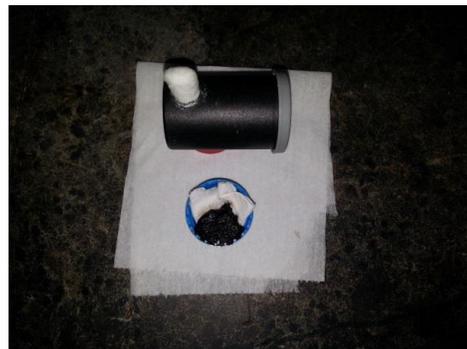


Figura 121. Dispensador de agua y alimento

**Procedimiento 4:** Obtención de los adultos de *A. striata*, *A. obliqua* y *A. serpentina*.

#### Actividades:

Los adultos emergidos se colocan en jaulas (Figura 122). Se les oferta agua corriente y dieta carboproteica elaborada con proteína hidrolizada de maíz y papelón pulverizado en relación 1:3. Se determinará el tiempo que transcurre desde que se inició la emergencia hasta la muerte natural del adulto, y con estos valores se estima la longevidad promedio.



Figura 122. Microjaulas

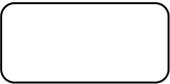
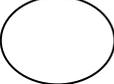
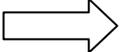
 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 142

## CAPÍTULO IX

### FLUJOGRAMAS Y DIAGRAMAS

Diagramas de flujo de la elaboración de los sustratos dietéticos iniciadoras o de mantenimiento de las especies, utilizando la secuencia simbólica según las pautas del Instituto Norteamericano de Normalización (ANSI, 2004).

#### Simbología de la ANSI.

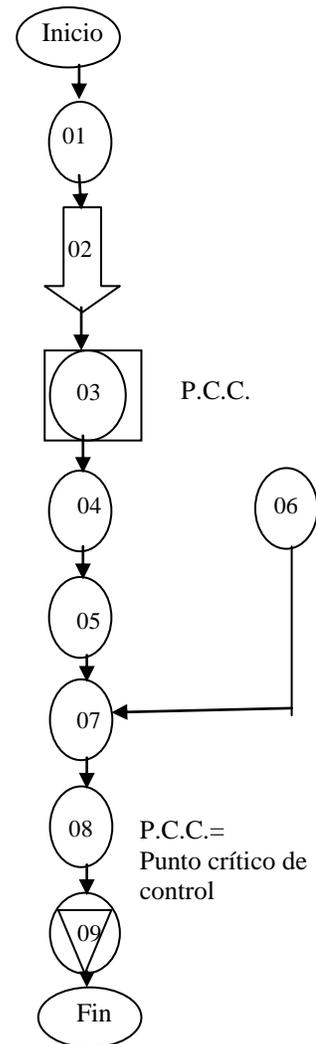
	Límites
	Operación
	Inspección
	Transporte
	Dirección de Flujo
	Almacenamiento



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
 TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
 EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
 MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**

**Descripción del Proceso**

- 01) Recepción de materia prima  
Proteína Hidrolizada NULURE (1203 g).
- 02) Transporte.  
Transporte en bandeja de la materia prima.
- 03) Evaporación.  
Evaporación en estufa ventilada hasta 700 g, 60°C x 72 h, hasta obtener obtención de consistencia semisólida.
- 04) Resultante de la evaporación.  
Proteína hidrolizada semisólida.
- 05) Pesaje.  
Pesaje en proporciones de 250 g.
- 06) Pesaje.  
Pesaje de azúcar morena o papelón pulverizado de 750 gr.
- 07) Homogeneización.  
Operación manual con espátula (250 g de proteína más 750 gr de azúcar morena o papelón pulverizado).
- 08) Producto final.  
Dieta carboproteica.
- 09) Envasado y almacenamiento.  
Envasado en frascos de vidrio y almacenamiento a temperatura ambiente.



**Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de la Dieta para Adultos de *A. striata*, *A. serpentina* y *A. obliqua*.**  
 (utilizando proteína hidrolizada de maíz y azúcar morena o papelón pulverizado en relación 1:3).  
 Fuente: Lamofru, 2007.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
 FACULTAD DE AGRONOMÍA  
 ESCUELA DE AGRONOMÍA  
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  
 MARACAY – EDO. ARAGUA

Versión:  
1

Código:  
POEC-01



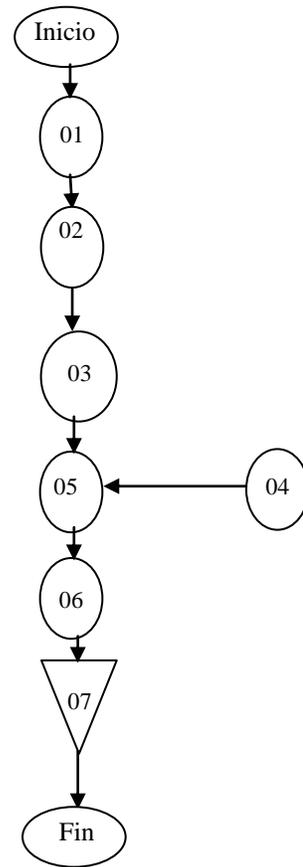
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
 TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
 EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
 MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**

Fecha de  
emisión:

Página:  
144

**Descripción del Proceso**

- 01) Pesaje.  
Pesaje de 10 g de Agar-Agar.
- 02) Adición.  
10 g de agar-agar \* 1 litro de agua destilada.
- 03) Agitación y calentamiento.  
Agitación constante hasta disolución completa.
- 04) Adición.  
10 gotas de colorante vegetal (verde) utilizado para repostería.
- 05) Producto final.  
Gel de agar-agar coloreado.
- 06) Envasado.  
Envasado de gel en caliente para moldeado esférico.
- 07) Cobertura y resguardo.  
Cobertura de las esferas con papel parafilm y almacenamiento a 10°C. .



**Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de las Esferas Agar-Agar ( $\phi=4\text{cm}$ ) de color verde para la Oviposición de *A. striata*, *A. serpentina* y *A. obliqua*.**

Fuente: Lamofru, 2007.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  
MARACAY – EDO. ARAGUA

Versión:  
1

Código:  
POEC-01



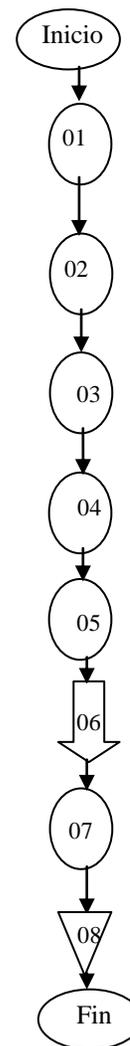
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**

Fecha de  
emisión:

Página:  
145

**Descripción del Proceso**

- 01) Selección de materia prima  
Frutos de guayaba variedad Clon 3 Zulia Patrón Roja Redonda  $5,5 \pm 0,048^\circ$ Brix para guayaba en madurez fisiológica.
- 02) Pelado, cortado manual y lavado de frutos.
- 03) Homogeneización.  
Homogeneización de pulpa sin adición de agua.
- 04) Agitación.  
Movilización de la mezcla.
- 05) Pesaje.  
Pesaje en proporciones de 500 g.
- 06) Transporte.  
La mezcla es transportada a temperatura ambiente.
- 07) Envasado.  
Envasado en frasco de vidrio estéril de 900 ml de capacidad.
- 08) Almacenamiento.  
Resguardo a  $10^\circ\text{C}$  por un tiempo máximo de tres días para utilización posterior, en caso de incorporar larvas, la dieta debe estar a temperatura ambiente.



**Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración del Sustrato Dietético Iniciador para Larvas de *A. striata*, en Base a 2 Kg de Pulpa de Guayaba.**

Fuente: Lamofru, 2007.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
 FACULTAD DE AGRONOMÍA  
 ESCUELA DE AGRONOMÍA  
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  
 MARACAY – EDO. ARAGUA

Versión:  
1

Código:  
POEC-01

Fecha de  
emisión:

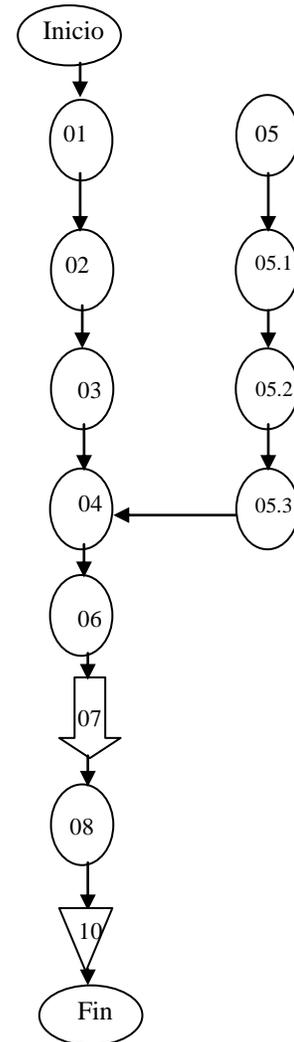
Página:  
146



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
 TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
 EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
 MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**

**Descripción del Proceso**

- 01) Selección de materia prima  
Frutos de guayaba variedad Clon 3 Zulia Patrón Roja.  
Redonda  $10,00 \pm 0,00^\circ$ Brix para guayaba madura.
- 02) Pelado, cortado manual y lavado de frutos.
- 03) Homogeneización.  
Homogeneización de pulpa sin adición de agua.
- 04) Pesaje.  
Pesaje en proporciones de 2 Kg..
- 05) Adición.
  - 05.1) Disolución.  
25 g de Agar-agar en un litro de agua destilada.
  - 05.2) Agitación y calentamiento.  
Agitación del Agar-Agar durante el calentamiento  
Hasta la disolución.
  - 05.3) Adición.  
Incorporación de gelificante.
- 06) Agitación.  
Movilización de la mezcla hasta ebullición.
- 07) Transporte.  
La mezcla es transportada en caliente.
- 08) Envasado.  
Envasado en frasco de vidrio estéril de 900 ml de  
capacidad.
- 09) Enfriamiento.  
Enfriamiento hasta temperatura ambiente.
- 10) Almacenamiento.  
Resguardo a  $10^\circ\text{C}$  por un tiempo máximo de tres días  
para utilización posterior, calentar en baño de maría a  
 $80^\circ\text{C}$ , en caso de incorporar larvas, la dieta debe estar  
a temperatura ambiente.



**Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración del Sustrato Dietético de Mantenimiento para Larvas de *A. striata*.**

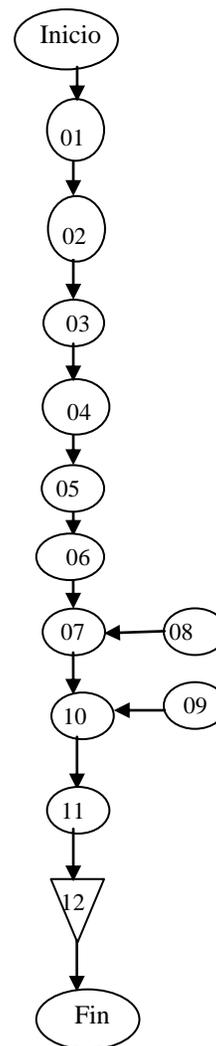
Fuente: Lamofru, 2007.



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
 TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
 EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
 MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**

**Descripción del Proceso**

- 01) Selección de materia prima.  
Frutos de Lechosa variedad Cartagena amarilla  
18-20° Brix para lechosa madura.
- 02) Pelado, cortado manual y lavado de frutos.
- 03) Homogeneización.  
Homogeneización de pulpa sin adición de agua.
- 04) Agitación.  
Movilización de la mezcla.
- 05) Pesaje.  
Pesaje en proporciones de 500 g.
- 06) Adición.  
Adición de preservativos a pulpa (2 Kg).  
Adición solución alcohólica de Nipagin al 10% - 20 ml  
(Metil 4 hidrobenczoato).  
Adición de agar a la pulpa (2 Kg).  
25 gr agar, sol. Amora 2,5% - 1 litro.
- 07) Agitación y calentamiento.  
Agitación y calentamiento hasta ebullición completa.
- 08) Adición.  
Adición de gelificante.
- 09) Agitación.  
Agitación manual en caliente.
- 10) Envasado.  
Envasado en caliente.  
Cápsula de Pietri estéril 20 ml / Frasco de vidrio estéril  
900 ml.
- 11) Enfriamiento.  
Enfriamiento a temperatura ambiente.
- 12) Almacenamiento.  
Obtención de dieta larval, almacenamiento a 10°C.
- 13) Calentamiento.  
Calentamiento en Baño de María 80°C



**Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración del Sustrato Dietético Inicial y de Mantenimiento para Larvas de *A. obliqua*, en Base a 2 Kg de Pulpa de Lechosa.**

Fuente: Lamofru, 2007.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
 FACULTAD DE AGRONOMÍA  
 ESCUELA DE AGRONOMÍA  
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  
 MARACAY – EDO. ARAGUA

Versión:  
1

Código:  
POEC-01



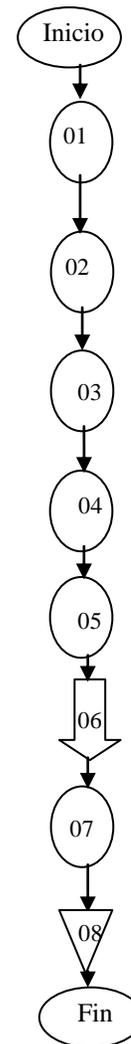
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
 TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
 EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
 MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**

Fecha de  
emisión:

Página:  
148

**Descripción del Proceso**

- 01) Selección de materia prima  
Frutos de Níspero variedad Santiago 18°Brix para níspero en madurez fisiológica.
- 02) Pelado, cortado manual y lavado de frutos.
- 03) Homogeneización.  
Homogeneización de pulpa sin adición de agua.
- 04) Agitación..  
Movilización de la mezcla.
- 05) Pesaje.  
Pesaje en proporciones de 500 g.
- 06) Transporte.  
La mezcla es transportada a temperatura ambiente.
- 07) Envasado.  
Envasado en frasco de vidrio estéril de 900 ml de capacidad.
- 08) Almacenamiento.  
Resguardo a 10°C por un tiempo máximo de tres días para utilización posterior, en caso de incorporar larvas, la dieta debe estar a temperatura ambiente.



**Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración del Sustrato Dietético de Iniciador para Larvas de *A. serpentina*, en Base a 2 Kg de Pulpa de Níspero.**

Fuente: Lamofru, 2007.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  
MARACAY – EDO. ARAGUA

Versión:  
1

Código:  
POEC-01



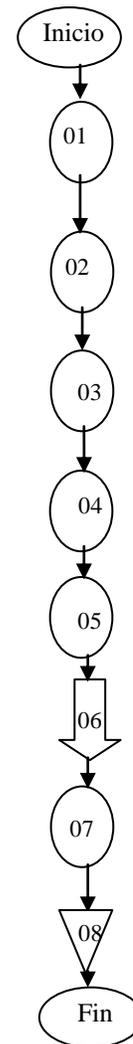
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**

Fecha de  
emisión:

Página:  
149

**Descripción del Proceso**

- 01) Selección de materia prima  
Frutos de Níspero variedad Santiago 14°Brix para níspero maduro.
- 02) Pelado, cortado manual y lavado de frutos.
- 03) Homogeneización.  
Homogeneización de pulpa sin adición de agua.
- 04) Agitación..  
Movilización de la mezcla.
- 05) Pesaje.  
Pesaje en proporciones de 500 g.
- 06) Transporte.  
La mezcla es transportada a temperatura ambiente.
- 07) Envasado.  
Envasado en frasco de vidrio estéril de 900 ml de capacidad.
- 08) Almacenamiento.  
Resguardo a 10°C por un tiempo máximo de tres días para utilización posterior, en caso de incorporar larvas, la dieta debe estar a temperatura ambiente.

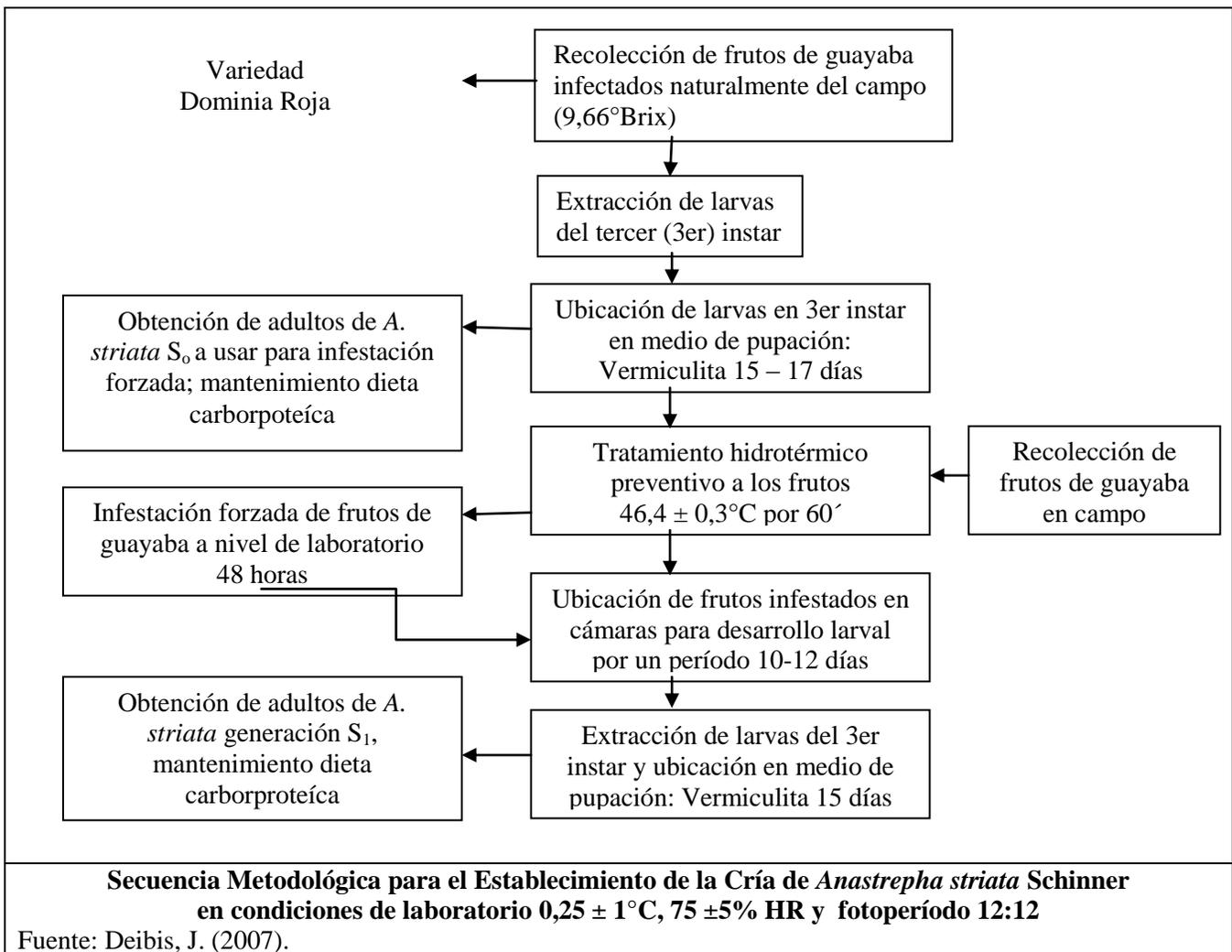


**Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración del Sustrato Dietético de Mantenimiento para Larvas de *A. serpentina*.**

Fuente: Lamofru, 2007.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 150

Seguidamente se presenta las secuencias metodológicas para Bioensayos en Cría Natural de las especies.





UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  
MARACAY – EDO. ARAGUA

Versión:  
1

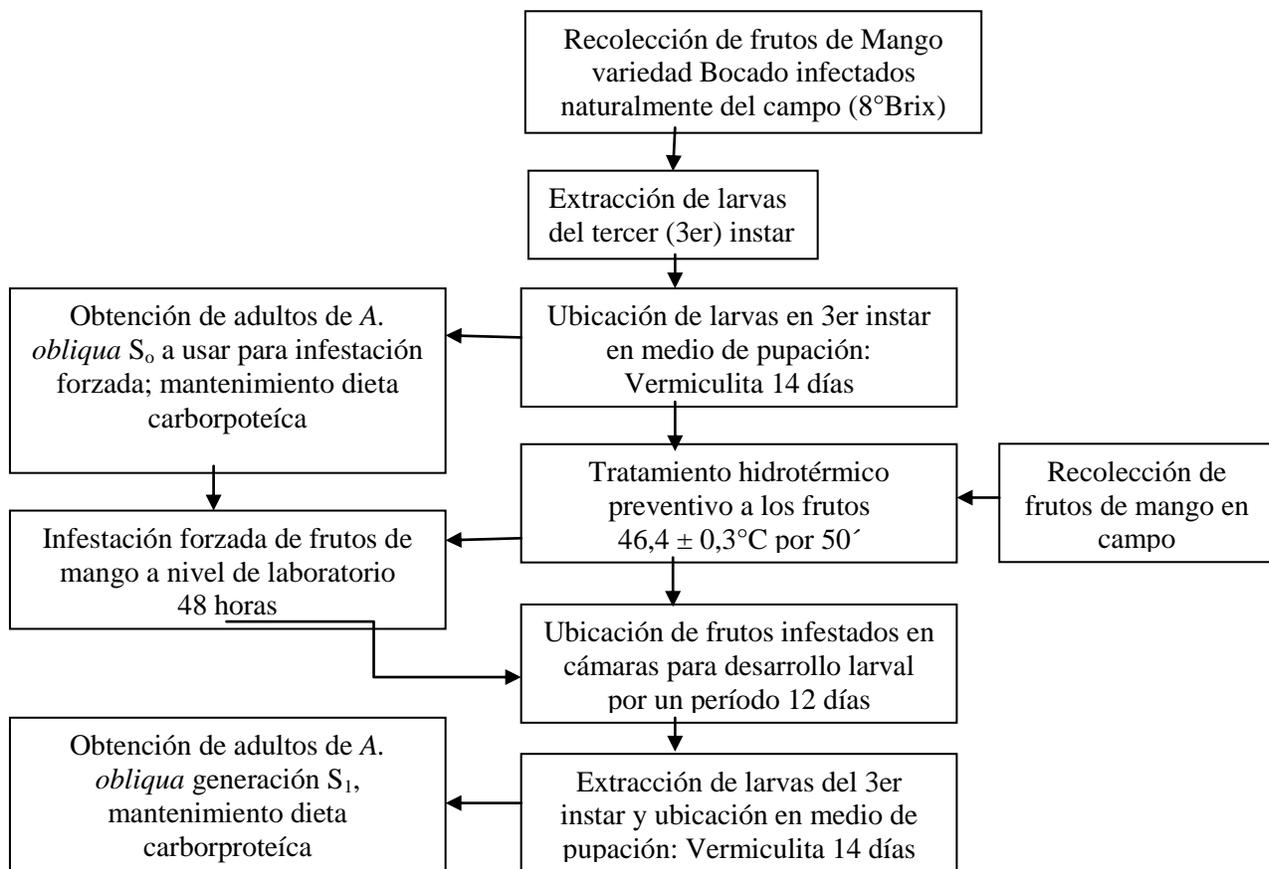
Código:  
POEC-01

Fecha de  
emisión:

Página:  
151



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**



**Secuencia Metodológica para el Establecimiento de la Cría de *Anastrepha obliqua* en condiciones de laboratorio  $0,25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $75 \pm 5\%$  HR y fotoperíodo 12:12**

Fuente: Deibis, J. (2007).



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  
MARACAY – EDO. ARAGUA

Versión:  
1

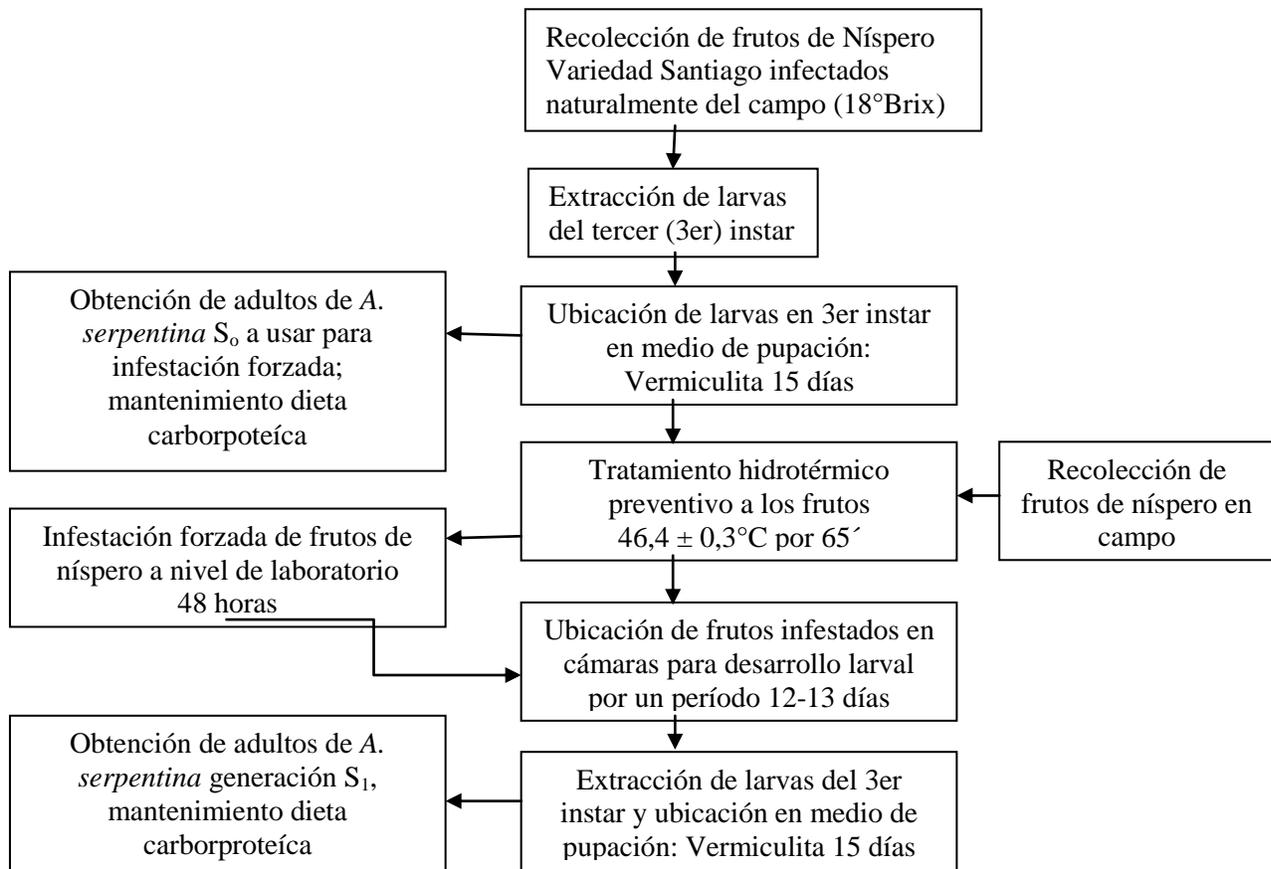
Código:  
POEC-01

Fecha de  
emisión:

Página:  
152



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**



**Secuencia Metodológica para el Establecimiento de la Cría de *Anastrepha serpentina* en condiciones de laboratorio  $0,25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $75 \pm 5\%$  HR y fotoperíodo 12:12**

Fuente: Deibis, J. (2007).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 153

## CAPÍTULO X

### CONTROL DE LA CALIDAD E HIGIENE EN LA CRÍA

#### Control de Calidad e Higiene en la Cría Natural

- Para establecer una colonia silvestre (selección silvestre (So) de *Anastrepha* sp., se debe obtener de selecciones parentales no sometidas a presión de selección alguna con insecticidas y provenientes de plantaciones (Banco de germoplasma del INIA-CENIAP).
- Se debe registrar de donde proviene la fruta.
- Se deben medir los ° Brix al fruto para conocer su estado de madurez.
- Utilizar los instrumentos y equipos apropiados para cada procedimiento.
- Seleccionar los frutos en las mejores condiciones posibles (tanto los que se tomen de los árboles como los de reciente caída). El muestreo de frutos es el método usado para detectar larvas de moscas de la fruta. Esta actividad ayuda a determinar la infestación de la plaga, corroborando los resultados del trampeo. Los muestreos se deben realizar únicamente después de haber encontrado moscas de la fruta en las trampas instaladas en el huerto. Con respecto a las características de los frutos a muestrear, se tiene que para seleccionar los frutos se deben considerar los siguientes aspectos: (a) Cuando existe un gran número disponible de frutos, se considerarán solamente aquéllos que ya se encuentren susceptibles a ser ovipositados por las moscas; de 3/4 a 4/4 de su madurez y que presenten síntomas de infestación como perforaciones, manchas circulares amarillas, puntos necróticos, frutos maduros prematuramente, entre otros.; (b) Es preferible

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 154

seleccionar frutos que cuelguen del árbol y en menor grado, frutos que se encuentren en el suelo, ya que las larvas podrían haber abandonado el fruto (en este caso, se deben seleccionar frutos que presenten síntomas de haber caído recientemente).

- Valorar la coloración del epicarpio del fruto mediante la Tabla de colores Munsell para tejidos vegetales de Macbeth Division of Kollmorgen Instruments Corporation.
- Para la recolección de la fruta directamente de los árboles, se debe utilizar un gancho cortador, el cual está formado por dos tubos de aluminio ensamblados telescópicamente, en la punta de cada uno de ellos está sujeta una canastilla.
- Tomar hospederos naturales (frutos) de las variedades indicadas para la cría de cada una de las especies y respetar la madurez fisiológica de los mismos. Por ejemplo, para el caso de *A. striata* se utiliza guayaba, con la cual se logra obtener la cantidad necesaria para realizar pruebas de aceptación de hospederos artificiales para oviposición y dietas para desarrollo de larvas.
- Separar los frutos que hayan sido tomados de los árboles, de los que hayan sido tomados del suelo. Así, la fruta muestreada del suelo y la del árbol se colocan en bolsas de polietileno, separadas, aunque provengan del mismo árbol.
- Etiquetar cada una de las muestras de los frutos recolectados. Cada muestra se etiquetará debidamente, anotando con precisión los datos requeridos.
- Hacer el pesaje de las muestras de los frutos. El análisis de los frutos comienza con las muestras colectadas, las cuales se pesan una a una, registrando el peso en la etiqueta.
- Los frutos colectados deben ser lavados (con agua corriente) y pesados (en balanza digital).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 155

- En el procedimiento de incubación, se deben ventilar los frutos cuando se dispongan en los envases de anime o de plástico, según sea el caso correspondiente.
- Respetar la cantidad de días que sean necesarios que transcurran para cada uno de los procedimientos y procesos.
- Registrar las condiciones ambientales (temperatura, fotoperiodo, humedad) en cada uno de los procedimientos.
- En cuanto al control de los factores físicos se tiene lo siguiente: (a) La temperatura: existe una temperatura óptima para la fecundidad y longevidad de los adultos; así como para estimular la alimentación y el apareamiento (Steiner y Mitchell, 1966; Hernández-O, 1996); (b) La humedad relativa: el secado de la dieta afecta la palatabilidad y la calidad de la dieta, afecta la calidad de la dieta para adultos, además si el sustrato de pupación tiene demasiada humedad, la mortalidad aumenta y por consiguiente la emergencia (Steiner y Mitchell, 1966; Hernández-O, 1996); (c) Intensidad lumínica y el fotoperíodo afectan la conducta de apareamiento de oviposición y la respuesta de aprovechamiento del alimento; (d) Densidad: afecta la conducta de apareamiento pues tiene que existir densidad de machos para que la hembra elija el más apto, además se tiene que a altas densidades, hay incremento de temperatura en la dieta, como causa de la actividad metabólica de las larvas, lo que provoca alta mortalidad (Tanaka *et al.*, 1972); (e) pH: el control del pH de la dieta es de suma importancia para lograr que no se contamine y que por lo tanto no proliferen los microorganismos de tal manera que afecten el desarrollo de los inmaduros (Orozco *et al.*, 1980).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 156

- En cuanto al control de los factores bioquímicos relativos a la nutrición (dieta para el desarrollo de la larva) se tiene lo siguiente: (a) Contenido nutricional: la dieta artificial debe contener los requerimientos nutricionales para el estado de desarrollo específico; (b) textura: la cual debe favorecer la palatabilidad y disponibilidad de los nutrientes; (c) Humedad, pH y temperatura: adecuados para el estado de desarrollo específico.
- Mantener limpios, tanto los equipos, herramientas y utensilios que se utilizan en la cría.
- En cada fase de la cría, seleccionar el material biológico según los estándares descritos en el Capítulo IX de este Manual.
- Usar agua destilada estéril al manipular las larvas del tercer instar.
- Humedecer semanalmente las pupas.
- Las jaulas deben ser previamente lavadas con agua, además desinfectarlas con solución de hipoclorito al 1%.
- La dieta carboproteíca debe ser elaborada con proteína hidrolizada de maíz y papelón pulverizado en relación 1:3)(100gr proteína, 300gr papelón) y el agua.
- Las dietas deben ser elaboradas según las especificaciones hechas en el presente Manual.
- Evitar la invasión de insectos ajenos a la cría (Trampa para atrapar depredadores).
- Se debe limpiar semanalmente las paredes, techo y piso de las jaulas para eliminar las excretas de las moscas y algunos individuos muertos, esto se realiza pasando un paño húmedo por todas esas áreas.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 157

- Evitar contaminación en la cría, renovando semanalmente el agua y el alimento en los contenedores, así como limpiar semanalmente las bandejas que estén bajo las jaulas y renovarles el agua.
- Colocarles en el tiempo respectivo, los sustratos naturales o frutos de acuerdo a la especie, para que las mismas ovipongan en ellos.
- El tiempo de tratamiento hidrotérmico de los frutos verdes a  $46,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ , debe ser de acuerdo a la talla de los frutos.
- El procedimiento de colocación de sustrato natural debe ser efectuado o repetido hasta que la cría culmine su vida útil.
- El ciclo de cría natural debe efectuarse, tantas generaciones como sean requeridas.

### **Control de Calidad e Higiene en la Cría Artificial**

Además de las normas y controles anteriormente descritos que son comunes tanto en la cría natural como en la artificial, se tiene los siguientes:

- La obtención de los huevos de las tres especies, debe hacerse en un área climatizada ( $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $75 \pm 5\% \text{HR}$  y Fotoperiodo 12:12).
- Garantizar la permanente humedad del medio para evitar la deshidratación de los huevos.
- Realizar observaciones diariamente para el control de eclosión de los huevos.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 158

- Calcular la duración promedio de la fase de huevo  $\pm$  S (desviación estándar).
- Caracterizar la sobrevivencia de las larvas en el sustrato dietético elaborado con frutos maduros.
- Utilizar envases de vidrio de 50ml de capacidad con tapa ventilada para la colocación de las larvas en el sustrato dietético.
- El traslado de las larvas al sustrato dietético debe efectuarse después del sexto día.
- Registrar los valores obtenidos de sobrevivencia de las larvas, en los sustratos que así lo permitieron, para proceder posteriormente, al cálculo del tiempo promedio  $\pm$ S que dura esta fase; además de caracterizar los respectivos sustratos, valores de PH, °Brix y acidez.
- Retirar con pinzas metálicas las larvas desarrolladas hasta el tercer instar, una vez que abandonen el medio de cría.
- Humedecer la vermiculita estéril cada 72 horas.
- Calcular la duración de la fase de emergencia, a partir de las observaciones del tiempo que tardaron para emerger los adultos.
- Registrar el tiempo transcurrido desde que se inició la emergencia hasta la muerte natural del adulto, y con estos valores se estima la longevidad promedio.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 159</p>

### **Medios de Control para la Eficacia y la Eficiencia en la Cría**

Se estima la eficacia y la eficiencia en las crías experimentales a través del comportamiento que muestran cada una de las fases (huevo, larva, pupa y adulto) durante la experimentación, el cual debe ser compatible con las respuestas que se describen en las publicaciones científicas que abordan el tema.

Se toma en consideración el consumo alimentario, la duración de los ciclos y la cantidad de adultos producidos.

Se lleva un control de temperatura.

Para el establecimiento de la cría: realización de muestreo de frutas (cada 15 días) y obtención de los adultos (semanalmente).

Para el establecimiento de la cría: elaboración de las esferas agar-agar; elaboración de las dietas artificiales; obtención de adultos.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 160

Para el mantenimiento de la cría: realización de limpieza (semanalmente) que abarca lavar las bandejas colectoras de la cría; limpiar el visor de las jaulas; renovar la dieta para adultos y el suministro de agua.

Para el establecimiento de la cría natural: realización de la colecta de frutos, provenientes de: a) Áreas verdes de la Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias de la UCV; b) Huertos frutales; c) Siembras de traspatio; d) Banco de germoplasma del INIA-CENIAP, plantaciones de guayaba, mango y níspero.

Con respecto a la **calidad** se maneja lo siguiente: en el caso de dietas iniciadoras y de mantenimiento, se debe tener precaución de usar agua destilada, estéril, esterilizar los envases, además de almacenar a 10°C, se debe tener un pH adecuado, además de °Brix; lavar con soluciones de hipoclorito al 1%, el material a utilizar; en la dieta para adultos debe evitarse la contaminación por levaduras y hongos.

En cuanto a las **especificaciones** se debe tener en cuenta lo siguiente: la temperatura del área climatizada debe ser  $46,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ ; el tratamiento hidrotérmico se aplica a una temperatura de  $46,4 \pm 0,^{\circ}\text{C}$ , por un tiempo que depende del tipo de fruto, variedad o cultivo del mismo y del peso y calibre del fruto; se manejan valores de pH y °Brix en las dietas para larvas y adultos; en el caso de las frutas para incubación debe estar en estado de madurez fisiológica, y a determinados °Brix, si el caso es mango, guayaba y níspero.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 161

En el caso de **registros llevados en el laboratorio**: se debe llevar un registro del número de frutos que están en incubación, el número de larvas extraídas, los adultos que inician emergencia, inicio de apareo (cuando hay madurez sexual) para poder introducir los frutos en las jaulas, el número de frutas que se están incubando, cuando debe iniciarse el proceso de extracción de las larvas; la edad de los adultos; si el bioensayo corresponde a una cría con sustrato artificial, el número de huevos colectados, larvas que logran desarrollarse, pupación y adultos emergidos.

En el caso de **identificaciones**: se deben identificar los adultos provenientes de la extracción larval, ya que existe la posibilidad de la emergencia de diferentes especies de *Anastrepha* en un mismo fruto.

En el caso de **estandarizaciones**: el área climatizada debe tener las siguientes características:  $T = 25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ;  $75 \pm 5\% \text{HR}$  y fotoperíodo de 12:12.

En el caso de **recogida de muestras**: el muestreo de frutos de mango, níspero y guayaba en huertos frutales, jardines, patios para el establecimiento de colonias adultas de *Anastrepha* sp.; el muestreo de frutos maduros fisiológicamente, para introducir en las jaulas de cría, para posteriormente realizar la incubación de frutos; el muestreo de frutos de mango, níspero y guayaba para la elaboración de dietas iniciadoras y de mantenimiento para larvas de *Anastrepha* sp.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 162

En el caso de **nomenclaturas** se tiene que las tres especies de *Anastrepha* se manejan los nombres científicos de las mismas, igualmente para los frutos que son utilizados como hospedero natural.

Se manejan **medidas de seguridad** en el manejo de material biológico (hongo), para lo cual se usan guantes, tapaboca, bata. Además medidas de seguridad en el campo mediante el uso de botas, braga, repelentes, botiquín de primeros auxilios. Para la extracción de larvas y preparación de atrayentes y hongo (*Bauveria bassiana*), se utilizan guantes, tapabocas; los componentes para preparar el hongo son previamente esterilizados; utilización de botas plásticas para ingresar al campo.

Asepsia al momento de elaborar artesanalmente el hongo entomopatógeno.

Se hace el registro de cría a través de la carpeta de control y fichas individualizadas.

En la elaboración del atrayente para cada 100 Kg de Ped-Go Plus, se utilizan 55,5 gr de sólido activo orgánico natural; 32,2 urea; 22,3 de bórax. En la taxonomía se usan unas plantillas en las que se especifica el tipo de moscas atrapadas y los misceláneos (otros insectos); se guardan por años y meses. Al infectar el fruto, éste debe estar totalmente maduro; se utilizan planillas de identificación larval en la que se detalla la taxonomía de insectos por especie, así como el número de hembras, número de machos.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 163

Se realizan procedimientos de: colecta, seguimiento, mediciones, verificaciones, inspecciones de los períodos de desarrollo y duración del ciclo de vida de cada una de las especies de *Anastrepha*.

Se utilizan métodos reconocidos en los procesos de producción de moscas, tomando en consideración la metodología proveniente de otros laboratorios como lo es el del Programa MoscaMed de México y sobre la base, se va a adaptando a las condiciones específicas de **Lamofru**.

Se aplican resultados generados en los bioensayos con las crías, algunos análisis estadísticos (Probit, análisis de varianza, Raymond, entre otros). Con datos tales como: el número de larvas muertas por tratamiento y aquellas que logran sobrevivir, así como el número de pupas formadas y el número de adultos emergidos por cada tratamiento, se puede medir la eficiencia del tratamiento con base en las mortalidades aguda y crónica, expresada esta última en porcentajes (pupas no formadas) para una primera observación y una segunda observación (adultos emergidos) por cada tratamiento respectivo. La información sobre la mortalidad larval se puede procesar a través de un programa estadístico especializado (análisis Probit): Para cuantificar con mayor exactitud los valores de mortalidad observados, dicho programa permite la obtención de una ecuación de regresión lineal (ecuación Probit), luego un gráfico log-probit y finalmente, se pueden deducir los valores del Probit 5 y 9 de mortalidad larval (Rodríguez *et al.*, 1995).

Se realizan acciones correctivas oportunas, en los casos en los que la cría disminuye considerablemente, procediéndose a tratar de corregir esas situaciones.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 164

Se manejan parámetros de calidad en los procesos de cría de las moscas estando entre los mismos, los siguientes: los nutrientes larvarios contenidos en los hospederos (frutos); las dietas para larvas y adultos deben ser sometidas a bioensayos para determinar si son aceptables, las cuales se evalúan en base al porcentaje de supervivencia de huevo a larva, pupación y emergencia de adultos; la identificación exacta de la especie de mosca de la fruta para que sea posible aplicar las estrategias y procedimiento apropiado para el establecimiento de la cría de *Anastrepha* sp., así como la biología de la especie objetivo de mosca de la fruta; durante la formulación de las dietas larvarias, se evalúan parámetros tales como: supervivencia de huevo a larva (%), pupación (% a las 24 horas), emergencia de adultos (%) obtenidos de acuerdo a la metodología establecida; también se determinan parámetros de supervivencia, fecundidad y expectativa de vida, mediante la cuantificación del número de huevos y el número de muertos por día, además se elaboran las curvas de supervivencia y expectativa de vida; el tamaño de las larvas depende de la calidad nutritiva de la dieta utilizada durante el desarrollo; la dieta para adultos proporción 1:3 (proteína hidrolizada de maíz-azúcar o papelón pulverizado); la calidad del alimento ingerido por los adultos determinante para la maduración sexual de las hembras.

Para la deducción del tiempo de exposición del fruto al tratamiento hidrotérmico, se puede adoptar la metodología desarrollada por González (1990). Los resultados pueden ser tabulados y graficados a fin de caracterizar la dinámica del flujo calórico en función del tiempo con el propósito de establecer los criterios para el tratamiento hidrotérmico aplicable a los frutos (Rodríguez *et al.*, 1995).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 165

La evaluación fitosanitaria del tratamiento hidrotérmico a través de la detección, cuantificación y análisis estadístico de la ocurrencia larval promedio por fruto se puede hacer a través de la prueba de Kruskal Wallis (S.A.S, 1990; González, 1995; Rodríguez *et al.*, 1995).

Otros cálculos son los siguientes los referidos a los valores de mortalidad, por ejemplo:

Valores de mortalidad observados a las 24, 48 y 72 h para un bioensayo de susceptibilidad térmica correspondiente a una selección (S<sub>2</sub>) de larvas de la mosca del níspero tratadas a 46,4± 0,3°C excluyendo el testigo, en los siguientes períodos de tiempo (t) expresados en minutos: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 y 18. Para este bioensayo se adoptó un arreglo estadístico completamente aleatorizado de 10 tratamientos (incluyendo el testigo) replicados 5 veces.

**Valores de mortalidad por replica a las 24 h y porcentajes promedio de mortalidad observada (Condiciones de laboratorio: T=25±1°C, HR=75±5% y Fotoperíodo 12: 12)**

Tratamiento (min)	Replicaciones					Porcentaje promedio de Mortalidad (%)
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	
00	00	00	01	00	00	
02	00	00	00	00	00	
04	00	00	00	00	00	
06	00	00	00	00	01	
08	00	01	00	00	01	
10	01	00	00	04	04	
12	08	04	07	14	13	
14	11	06	10	19	16	

 	<b>UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA</b> <b>FACULTAD DE AGRONOMÍA</b> <b>ESCUELA DE AGRONOMÍA</b> <b>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA</b> <b>MARACAY – EDO. ARAGUA</b>	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE</b> <b>TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN</b> <b>EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA</b> <b>MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 166

**Valores de mortalidad por replica a las 48 h y porcentajes promedio de mortalidad observada (Condiciones de laboratorio: T=25±1°C, HR=75±5% y Fotoperíodo 12: 12)**

Tratamiento (min)	Replicaciones					Porcentaje promedio de Mortalidad (%)
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	
00	00	00	01	00	00	
02	00	00	00	00	00	
04	00	00	00	00	00	
06	00	00	00	00	01	
08	01	02	02	06	03	
10	02	02	04	07	06	
12	12	05	13	18	15	
14	18	11	16	20	20	
16	19	20	20	20	20	

**Valores de mortalidad por replica a las 72 h y porcentajes promedio de mortalidad observada (Condiciones de laboratorio: T=25±1°C, HR=75±5% y Fotoperíodo 12: 12)**

Tratamiento (min)	Replicaciones					Porcentaje promedio de Mortalidad (%)
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	
00	00	00	01	00	01	
02	00	00	04	01	00	
04	01	01	01	02	00	
06	00	01	01	00	01	
08	01	02	03	06	03	
10	04	03	05	07	08	
12	12	11	14	19	15	
14	19	15	19	20	20	

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 167</p>

## CAPÍTULO XI MEDIDAS DE SEGURIDAD

### Protección Individual – Uso de Equipos de Protección Personal

Entre las medidas de seguridad para la protección individual de los empleados se tiene el uso de equipos de protección personal tales como: gorro, guantes, bata de laboratorio, tapaboca (Figuras 123, 124), máscara, botas de seguridad (Figuras 125 y 126), cuando se va al huerto al muestreo de frutas y cuando se trabaja en el laboratorio.



**Figura 123. Bata, guantes, tapaboca.**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 168



**Figura 124. Uso de guantes en el proceso de disección de frutos**



**Figura 125. Botas**

 	<p>UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 169</p>



**Figura 126. Tapaboca, gorro, máscara.**

### **Protección Colectiva**

Se tienen entre este grupo, el uso de avisos (Figura 127) y prohibiciones (Figura 128, 129 y 130).



**Figura 127. Norma de Protección Colectiva**

 	<p>UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 170</p>

**Prohibiciones**



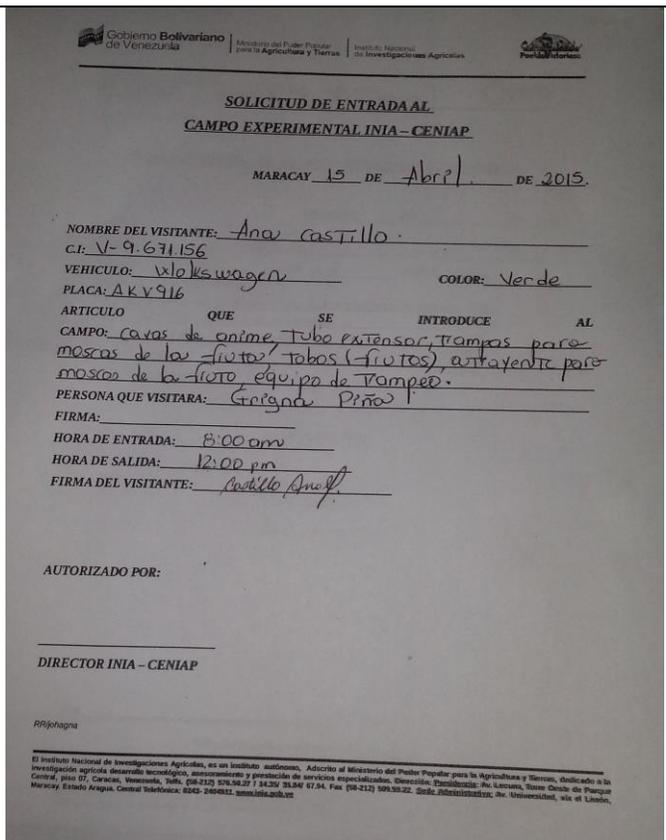
**Figuras 128, 129 y 130. Prohibiciones**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 171

## CAPÍTULO XII

### DOCUMENTOS Y FORMATOS

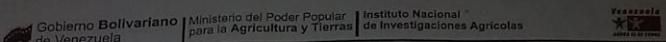
Dentro de la documentación que se maneja en **Lamofru** para el registro de la información referente al control de los procedimientos efectuados en la cría de Moscas de la Fruta en **Lamofru** se encuentran los siguientes formatos:

<p><b>Solicitud de Entrada al Campo Experimental INIA-CENIAP:</b></p> <p>En esta solicitud se registra: la fecha de la visita; los datos del visitante; Nombre y Cédula de Identidad; los datos del vehículo en el que se ingresará al campo dados por marca, color, placas; la descripción del artículo que se introduce al campo (por ejemplo, un atrayente, equipo de trampeo, tubo extensor, tobos, frutos, cavas de anime, bolsas plásticas, entre otros); los datos de la persona a la que se visitará en el campo; la firma del visitante, la hora en que ingresa, la hora de salida; los datos identificatorios, el cargo que ocupa y la firma de la persona que autoriza la entrada al campo.</p>	 <p style="text-align: center;">Gobierno Bolivariano de Venezuela   Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras   Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas</p> <p style="text-align: center;"><b>SOLICITUD DE ENTRADA AL CAMPO EXPERIMENTAL INIA - CENIAP</b></p> <p style="text-align: center;">MARACAY 15 DE Abril DE 2015.</p> <p>NOMBRE DEL VISITANTE: <u>Ana Castillo</u>        C.I.: <u>9.671.156</u>        VEHICULO: <u>Volkswagen</u> COLOR: <u>Verde</u>        PLACA: <u>AKV916</u></p> <p>ARTICULO QUE SE INTRODUCE AL CAMPO: <u>cavas de anime, tubo extensor, trampas para moscas de la fruta, tobos (frutos) atrayente para moscas de la fruta, equipo de trampeo.</u>        PERSONA QUE VISITARA: <u>Graciela Pineda</u>        FIRMA: _____        HORA DE ENTRADA: <u>8:00 am</u>        HORA DE SALIDA: <u>12:00 pm</u>        FIRMA DEL VISITANTE: <u>Ana Castillo</u></p> <p>AUTORIZADO POR: _____        DIRECTOR INIA - CENIAP</p> <p style="font-size: small;">RR39499a        El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, es un instituto autónomo, adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras, ubicado en la Central, piso 07, Caracas, Venezuela. Teléfono: (58-212) 576.58.27 / 84.20 / 31.84 / 67.54. Fax: (58-212) 589.53.02. Sede Administrativa: Dr. Universidad, vía el Límite, Maracay, Estado Aragua. Central telefónica: 8000-394994. www.inia.ubv.ve</p>
--	--

 	<b>UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA</b> <b>FACULTAD DE AGRONOMÍA</b> <b>ESCUELA DE AGRONOMÍA</b> <b>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA</b> <b>MARACAY – EDO. ARAGUA</b>	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE</b> <b>TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN</b> <b>EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA</b> <b>MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 172

### Comprobante de Salida:

Este comprobante consiste en una autorización en la que se identifica a la persona para trasladar fuera del campo experimental: plantas, frutos, leche, semoviente u otros, así se especifica el uso y destino que se le otorgará, también se identifica al responsable del proyecto, el código del proyecto; contiene además la firma de la persona a la que se está autorizando y la fecha de su salida del campo; el número de comprobante y la fecha; además pueden registrarse otras observaciones; lleva las firmas del: responsable del proyecto, vigilante de guardia y del jefe del campo experimental.



### COMPROBANTE DE SALIDA

SE AUTORIZA A: \_\_\_\_\_

Cédula de Identidad No.: \_\_\_\_\_ PARA TRASLADAR FUERA  
 DEL CAMPO EXPERIMENTAL DEL INIA - CENIAP:

PLANTAS	FRUTOS	LECHE	SEMOVIENTE	OTROS
<input type="checkbox"/>				

USO Y DESTINO: \_\_\_\_\_

RESPONSABLE DEL PROYECTO/ SUB-PROYECTO: \_\_\_\_\_

CÓDIGO DEL PROYECTO/ SUB-PROYECTO: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_ FECHA DE SALIDA: \_\_\_\_\_

No. DE COMPROBANTE Y FECHA: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

RESPONSABLE DEL PROYECTO/ SUB-PROYECTO

\_\_\_\_\_

VIGILANTE DE GUARDIA  
ENTRADA CAMPO EXP.
V° B° JEFE DE CAMPO  
EXPERIMENTAL (SELLO)







UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  
MARACAY – EDO. ARAGUA

Versión:  
1

Código:  
POEC-01



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  
TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  
EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  
MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)**

Fecha de  
emisión:

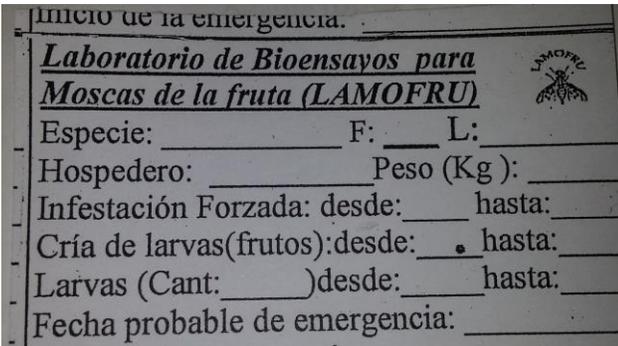
Página:  
175

**Registro de Extracción de  
Larvas/Fruto/Especie**

En este documento se registra el día, fecha de la infestación, fecha de incubación, número de fruto, peso (gr), fecha de extracción, número de larvas, fecha de emergencia.

Fecha (incubación)	Fruto (gr)	Peso (gr)	Fecha extracción	Nº Larvas
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 176

<b>Etiqueta de Identificación          de Jaula de Cría</b>	Especie: Hospedero: Bioensayo: Fecha de Emergencia:
<b>Etiqueta de Jaula de Cría</b>	Especie: Hospedero: Selección: Inicio de Emergencia: Responsable:  Cría ____ Tesis ____ Otro ____
<b>Etiqueta para el Registro de          Inicio de la Emergencia</b>	

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 177

**Modelo de Planilla para Elaborar una Tabla de Vida Horizontal para Adultos de *Anastrepha* sp. (S<sub>1</sub>) criados en Condiciones de Cámara: T=25 ± 1°C, HR = 70 ± 5% y Fotoperiodo 12:12**

Los componentes básicos de la Tabla de vida a utilizar fueron propuestos por Rabinovich (1980).

x	nx	Lx	dx	qx	Lx	Tx	ex

Fuente: Castillo (2013).

Donde:

X = Edad.

nx = Número de individuos vivos en cada edad x.

lx = Proporción de sobrevivientes al comienzo del intervalo x.;

$lx = nx/n_0$ ; donde  $n_0$  es el tamaño inicial de la cohorte al comenzar el ensayo.

dx = Número de individuos que mueren entre las edades x y x+1.

$$dx = nx - nx+1$$

qx = Probabilidad de morir entre la edad x y x+1.

$$qx = dx / nx$$

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 178

$L_x$  = Probabilidad promedio de sobrevivencia entre dos edades sucesivas;  $x = (n_1 + n_2) / 2$

$T_x$  = Días que quedan por vivir a los sobrevivientes que han alcanzado la edad  $x$

$T_x = \sum (L_x)$ , suma acumulada de  $L_x$  desde debajo de la tabla.

$e_x$  = Esperanza media de vida para organismos vivos al comienzo de la edad  $x$

$$e_x = T_x / l_x$$

**Formato para el cálculo de valores de presión, de selección, tiempos de exposición y mortalidad deducidos para la fase larval de *Anastrepha* sp., al ser sometidos a la inmersión hidrotérmica en bolsas plásticas de polietileno.**

Fuente bibliográfica	Especie	Fruto hospedante	Generación Filial	Presión de Selección (%)	Tiempo de Exposición (min:s)	Ma	Mc	*Mf

Fuente: Morales y González (2007).

Donde:

Ma = Mortalidad aguda.

Mc = Mortalidad crónica.

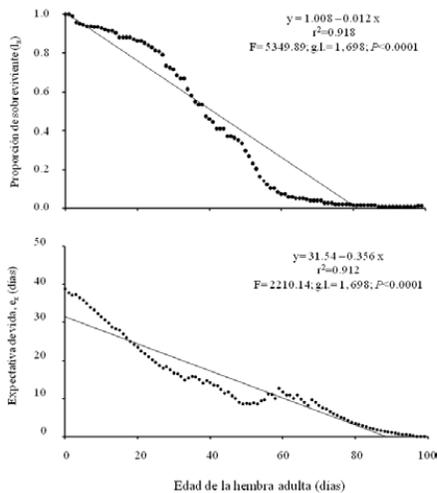
\*Mf = Mortalidad final (Efecto de la mortalidad) = mortalidad aguda + mortalidad crónica.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 179

### Formatos de Gráficos que muestran la Supervivencia, Fecundidad y Expectativa de Vida

La curva de supervivencia describe el número de individuos vivos por edad (x) lo cual indica cómo sucede la mortalidad de esta especie, durante un período de días.

- Se registra si se incrementa o disminuye la mortalidad y el número de individuos que alcanzan vivos mayor cantidad de días.

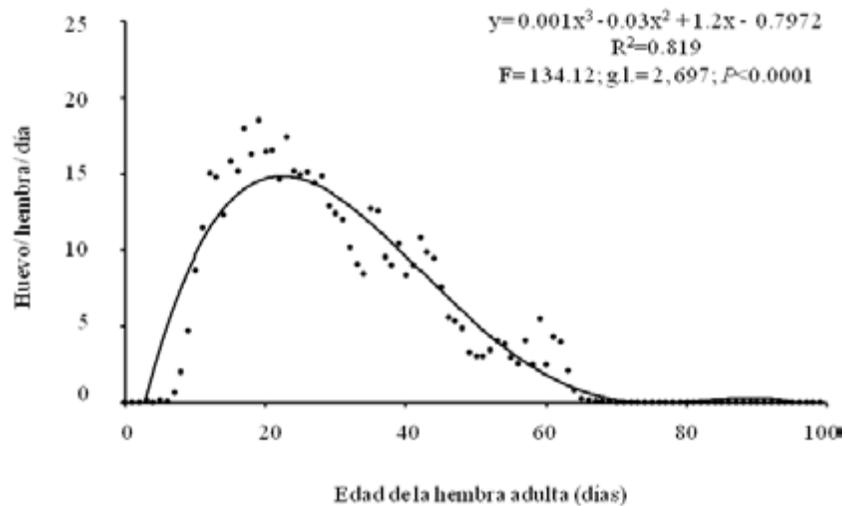


Proporción de sobrevivientes ( $l_x$ ) y expectativa de vida ( $e_x$ ) de *Anastrepha Sp.*

- El número de moscas vivas, se expresa como número ( $n_x$ ) o proporción ( $l_x$ ), indica el porcentaje de la población inicial que vive cierto período de días.
- Se muestra la expectativa de vida al momento de la emergencia de los adultos (en cantidad de días), se registra si disminuye o aumenta.
- Se registra la expectativa de vida promedio (cantidad de días más por vivir y la edad que pueden alcanzar la siguiente edad).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 180

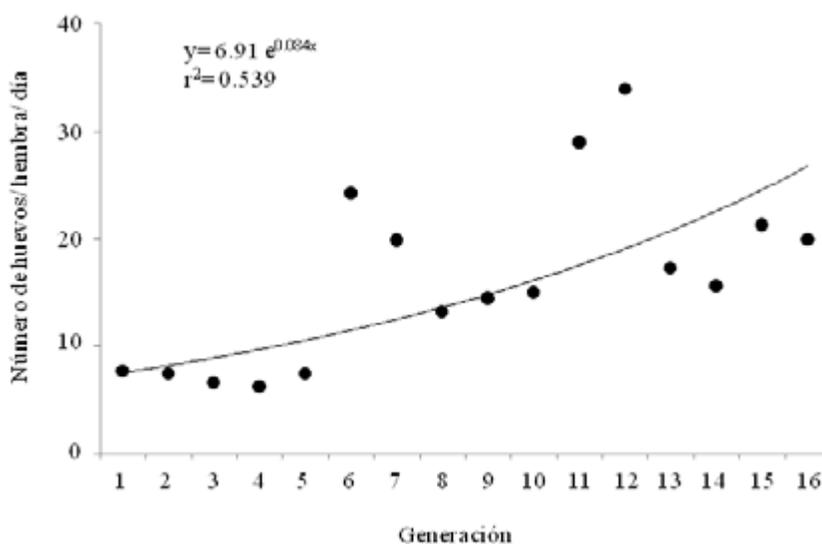
- Se registra el número del día de edad, en el que las hembras comienzan a ovopositar hasta el número del día en el que dejan de hacerlo, para el cálculo del período de oviposición.



**Fecundidad diaria de *Anastrepha* utilizando tela tipo organza de color blanco cubierta con una capa de silicón transparente como sustrato de oviposición**

- Se registra el número de hijas/hembra/día en promedio durante toda la vida de las hembras.
- Se registra el máximo número de huevos por hembra por día y el número de generación a la que pertenece.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 181



•

**Fecundidad de Anastrepha criadas en condiciones artificiales durante 16 generaciones  
bajo condiciones ambientales controladas**

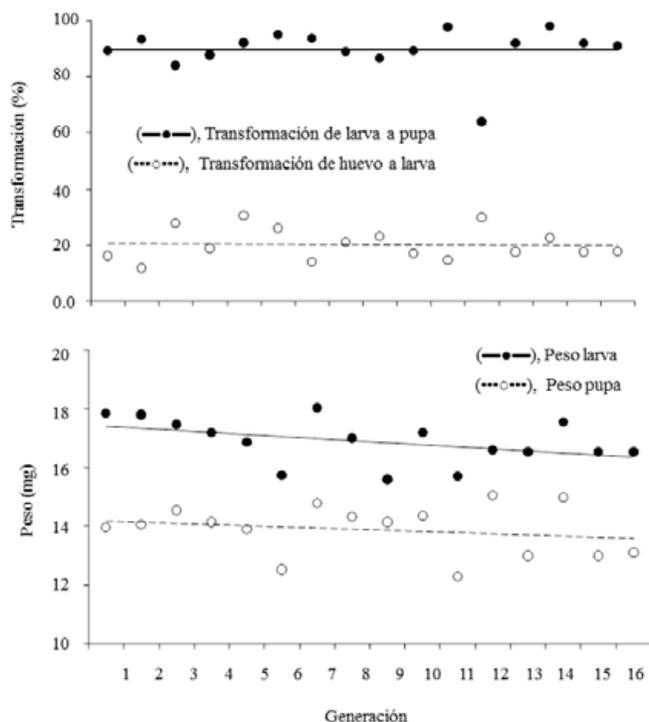
- Se registra si la supervivencia de huevo-larva sufrió variación y en cuáles generaciones, en qué intervalo.
- Se observa la supervivencia de larva-pupa, si se mantuvo constante o sufrió variación, y el intervalo.
- Se observa la tasa de reproducción neta ( $R_0$ ), la tasa intrínseca de crecimiento de ( $r_m$ ), la tasa finita de crecimiento ( $\lambda$ ) y el tiempo de duplicación de la generación ( $t_d$ ).

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 182

**Parámetros demográficos observados en adultos de *Anastrepha fraterculus* en la generación 16 durante el proceso de colonización.**

<u>Parámetros demográficos</u>	<u>Promedio ± E.E.</u>
Tasa de reproducción neta (Ro)	345.38 ± 44.5
Tasa intrínseca de crecimiento (rm)	0.35 ± 0.02
Tiempo medio de generación (TG)	16.82 ± 0.82
<u>Tiempo de duplicación de la población (Td)</u>	<u>20.2 ± 0.12</u>

- Se registra durante las generaciones, los pesos de larva y de pupa, y se observa si se presentaron o no, variaciones significativas.



**Calidad de larvas y de pupas de *Anastrepha* criadas en condiciones ambientales controladas durante 16 generaciones**

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 183

**Modelo de Tabla para registrar el volumen de huevos ovipositados (fecundidad) y el porcentaje de viabilidad de huevos (fertilidad) de, obtenidos a lo largo de un periodo de días de postura.**

*Porcentaje de viabilidad y volumen de huevos de *Anastrepha fraterculus* durante 21 días de colecta. Se empleó un estimado de 47.200 pupas vivas.*

Días	Viabilidad		Volumen de huevos	
	X±EE	Significancia	X±EE	Significancia
1	65,8±3,8	ab	15,3±2,2	bcde
2	69,8± 3,1	ab	23,5±4,6	efg
3	72,8±3,4	b	28,3±2,8	fg
4	70,6±2,7	ab	34,0±4,9	g
5	72,7±2,3	b	30,5±2,4	fg
6	69,6±2,0	ab	28,2±2,9	fg
7	67,7±1,4	ab	24,6±1,6	efg
8	70,6±1,8	ab	22,5±2,8	defg
9	69,8±2,5	ab	21,5±1,7	cdef
10	67,4±0,9	ab	22,4±2,6	cdef
11	69,2±2,1	ab	20,1±1,3	cdef
12	67,3±4,3	ab	15,5±1,1	bcde
13	62,1±5,7	ab	13,2±1,3	abcde
14	59,6±3,9	ab	11,8±1,2	abcd
15	60,3±3,1	ab	10,8±1,0	abc
16	62,2±2,6	ab	8,1±0,7	ab
17	62,3±2,1	ab	6,3±1,1	ab
18	58,4±2,5	ab	5,9±0,7	ab
19	56,8±4,6	ab	4,8±0,8	ab
20	58,8±4,7	ab	3,5±0,6	a
21	54,4±6,8	a	2,9±0,7	a
	65,4±0,8		16,8±0,9	

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 184

Modelo de Tabla para registrar la variación en el volumen de huevos y en el número de huevos por hembra de *Anastrepha* por día en los tres modelos de jaulas.

Modelo de jaula	Volumen de huevos (mL) en 21 días X±EE		Número de huevos por hembra/día X±EE	
Grande	304,9±33,3	a	8,6±1,1	a
Mediana	260,2±13,6	ab	11,4±0,5	a
Mission	187,3±13,2	b	4,6±0,2	b
F	2,27		8,19	
Significancia	< 0,001		< 0,001	

\*Las letras iguales junto a los promedios en una misma columna indican que no hay diferencias estadísticas significativas (Tukey,  $P > 0,05$ ). X = Promedio. EE = Error estándar.

Modelo de Tabla para registrar la variación en el promedio del número de individuos emergidos, voladores, hembras y hembras voladoras procedentes de los tres modelos de jaulas a partir de 25 mL de pupas.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 185</p>

### CAPÍTULO XIII BIBLIOGRAFÍA DE APOYO

Los procesos y procedimientos de cría de Moscas de la Fruta, pueden ser apoyados mediante los documentos originales de los trabajos de grado y ascenso que se pueden localizar en la Biblioteca Celestino Bofanti, Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, Apdo. 4579, Código Postal 401-A, Maracay, Edo. Aragua, Venezuela y las publicaciones divulgativas en los archivos de Lamofru o en las páginas web de la Facultad de Agronomía-UCV y Fundacite-Aragua.

Los siguientes materiales documentales sirven de apoyo a los procedimientos de cría de Moscas de la Fruta:

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 186

Nombre del documento	SISTEMATICA, EVOLUCION E IMPORTANCIA ECONOMICA DE LAS MOSCAS DE FRUTA EN VENEZUELA (MATERIAL DE APOYO DIDACTICO,CURSO TEORICO PRACTICO)
Autor(es)	PEDRO MORALES VALLES, CAROLINA ROSALES, JOHN LATTKE ,EUTIMIO GONZALEZ.
Institución	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMIA UCV FAGRO LABORATORIO DE BIOENSAYO PARA MOSCAS DE LA FRUTA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA. FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS FONAIAP.
Fecha de publicación	18 AL 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2000
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad (Nro. de ejemplares)	2 EJEMPLARES
Descripción	MATERIAL DE APOYO DIDACTICO DEL CURSO TEORICO PRACTICO
Contenido	METODOS DE COLECTA PRESERVACION Y ETIQUETADO CONTROL QUIMICO DE MOSCAS DE LA FRUTA

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 187

Nombre del documento	SISTEMATICA EVOLUCION E IMPORTANCIA ECONOMICA DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA EN VENEZUELA ((MATERIAL DE APOYO DIDACTICO,CURSO TEORICO PRACTICO)
Autor(es)	EUTIMIO GONZALEZ PEDRO MORALES VALLES RAFAEL CASARES
Institución	LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA LAMOFRU FACULTAD DE AGRONOMIA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMIA UCV FAGRO. MUSEO DE INSECTOS DE INTERES AGRICOLA INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS INIA CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS CENIAP INSTITUTO DE ZOOLOGIA AGRICOLA UCV FACULTAD DE AGRONOMIA.
Fecha de publicación	DEL 9 AL 13 DE JULIO DEL 2001
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	2 EJEMPLARES
Descripción	CURSO TEORICO PRACTICO MATERIAL DE APOYO DIDACTICO.
Contenido	LAS MOSCAS DE LA FRUTA EN VENEZUELA. TRATAMIENTO HIDROTERMICO COMO ESTRATEGIA CUARENTENARIA DE POST COSECHA EN FRUTOS DE MANGO(Mangifera indica L)

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 188

Nombre del documento	MOSCAS DE LA FRUTA EN LATINOAMERICA (Diptera: Tephritidae): DIVERSIDAD BIOLOGIA Y MANEJO(LIBRO)
Autor(es)	VICENTE HERNANDEZ ORTIZ
Institución	SOCIEDAD MEXICANA DE ENTOMOLOGIA DE MOSCA DE LA FRUTA
Fecha de publicación	AÑO 2007
País de publicación	MEXICO, D.F
Disponibilidad	1 ejemplar
Descripción	EL género <i>Anastrepha schiner</i> y su importancia económica en frutales de Venezuela.
Contenido	Se presenta un análisis de la información más relevante existente sobre moscas de la fruta del género <i>Anastrepha Schiner</i> en Venezuela. Se señalan las especies descritas hasta la fecha, su rango de hospederos y distribución geográfica con base en el estudio de la información depositada en el Museo de Insectos de Interés Agrícola del INIA-CENIAP e información registrada previamente en la literatura. En la actualidad se registra la presencia de 55 especies del género <i>Anastrepha</i> para Venezuela, localizados en 21 estados del país, y asociados con al menos 38 plantas hospederas. Además, se describen y discuten algunos aspectos relacionados con la importancia económica de las especies en Venezuela que son consideradas como plagas.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 189

Nombre del documento	Ficha de Control de Cría
Autor(es)	LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA(LAMOFRU)
Institución	LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA(LAMOFRU)
Fecha de publicación	S/F
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	VARIOS EJEMPLARES
Descripción	FICHA UTILIZADA PARA EL CONTROL DE LA CRIA
Contenido	CONTIENE EL TIPO DE ESPECIE, SU HOSPEDERO, INFESTACION FORZADA DESDE-HASTA, CRIA DE LARVAS(FRUTOS) DESDE-HASTA, LARVAS CANTIDADES DESDE-HASTA, FECHA PROBABLE DE EMERGENCIA, INICIO DE EMERGENCIA , GENERACION(S) F1 F2 F3 , LOTE(L) X Y Z SELECCIÓN PARENTAL(S).

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 190</p>

Nombre del documento	CARPETA DE INVENTARIO DE REACTIVOS
Autor(es)	LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA LAMOFRU
Institución	IDEM A LA ANTERIOR
Fecha de publicación	S/F
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	ARCHIVO EN EL CUAL SE ENCUENTRA INFORMACION DE LOS REACTIVOS UTILIZADOS EN LAMOFRU
Contenido	DICHAS TABLAS CONTIENEN NOMBRE DEL REACTIVO CANTIDAD APROXIMADA GRAMOS O ML Y SI ESTA SELLADO O EN USO

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 191

Nombre del documento	RECURSO DIDACTICO PARA LA IDENTIFICACION DE FASES LARVALES DE MOSCAS DE LA FRUTA (CARACTERIZACION E IDENTIFICACION DE LARVAS DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA(DIPTERA:TEPHRITIDAE) DE IMPORTANCIA ECONOMICA
Autor(es)	LAMOFRU
Institución	LAMOFRU
Fecha de publicación	2000
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	VARIOS EJEMPLARES
Descripción	TABLA EXPLICATIVA DE LAS FASES LARVALES LAMOFRU
Contenido	CONTIENE 5 DIVISIONES Y DOS SUBDIVISIONES LA PRIMERA: TIPO DE ESPECIE; LA SEGUNDA: VISTA LATERAL MEDIDA; LA TERCERA: SEGMENTO CAUDAL VISTA LATERAL MEDIDAS; LA CUARTA: APARATO BUCO FARINGEO NUMERO DE CORINAS; LA QUINTA: ESPIRACULOS ANTERIOR Y POSTERIOR.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 192

Nombre del documento	MANUAL DE CONDUCCION DE BIOENSAYOS INHERENTES A LA SUSCEPTIBILIDAD TERMICA EN LARVAS Y CONSUMO DE CEBOS TOXICOS EN ADULTOS DE LA MOSCA DE LAS FRUTAS DEL GENERO ANASTREPHA SPP.MANUAL
Autor(es)	ANA M. CASTILLO D.
Institución	INCE ARAGUA AC. GERENCIA DE FORMACION PROFESIONAL, COORDINACION DE FORMACION EN EMPRESAS
Fecha de publicación	JUNIO 1999
Ubicación	MARACAY LAMOFRU
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	CURSO PARA EL ENTRENAMIENTO EN PUESTO DE TRABAJO
Contenido	Contiene los aspectos inherentes al curso. Permite a través de la adquisición de los conocimientos teórico-prácticos, la calificación del participante para aplicar y evaluar tratamientos hidrotérmicos y técnicas de consumo de cebos tóxicos en poblaciones del género Anastrepha en frutas, éstas estrategias son empleadas en el control y erradicación de las mismas, eliminando así las barreras sanitarias impuestas por otros países, especialmente en aquellos que son los principales mercados.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 193

Nombre del documento	SUSCEPTIBILIDAD DE POBLACIONES LARVALES Y ADULTAS DE <i>Anastrepha serpentina</i> Wiedemann(DIPTERA:TEPHRITIDAE)A TRATAMIENTOS HIDROTERMICOS Y AL CONSUMO DE CEBOS TOXICOS (TESIS PREGRADO)
Autor(es)	LISBETH C. LEON R.
Institución	FACULTAD DE AGRONOMIA UCV . INSTITUTO Y DEPARTAMENTO DE QUIMICA Y TECNOLOGIA
Fecha de publicación	OCTUBRE 1997
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	PREVIO ESTABLECIMIENTO DE LA CRIA LAS GENERACIONES Q SEAN SUFICIENTES PARA EL PROCESO DE TRATAMIENTO HIDROTERMICO. DEDUCIR POBLACIONES DE <i>ANASTREPHA SERPENTINA</i> (WIEDEMANN). Y AL CONSUMO DE CEBOS TOXICOS.
Contenido	La investigación contiene la deducción de poblaciones de <i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann) a través de cuatro generaciones sucesivas, el tiempo para alcanzar el probit (% de mortalidad) y % de mortalidad larval al ser sometidas a tratamiento hidrotérmico; además de la detección de cambios de susceptibilidad térmica al aplicar presión de selección a la misma temperatura y deducción de los niveles de susceptibilidad del insecticida aplicando la técnica de consumo de cebo tóxico.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 194

Nombre del documento	TESIS DE POSTGRADO EN ENTOMOLOGIA. CRIA Y BIOLOGIA DE <i>ANASTREPHA OBLIQUA</i> (MACQUART) (DIPTERA:TEPHRITIDAE)
Autor(es)	MARIA DEL ROSARIO GONZALEZ QUINTANA
Institución	FACULTAD DE AGRONOMIA UCV. DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA AGRICOLA POSTGRADO EN ENTOMOLOGIA
Fecha de publicación	1998
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	CRIA Y BIOLOGIA DE <i>ANASTREPHA OBLIQUA</i> (MACQUART) (DIPTERA:TEPHRITIDAE)
Contenido	Se describe el procedimiento en cámara climática para la realización de la cría y biología de la mosca del mango <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart). La cría se mantuvo hasta la quinta generación usando frutos de mango como sustrato de oviposición y medio larval. Esta cría permitió el estudio biológico, biología, tiempos de duración de las distintas fases de las moscas, fueron determinados en la primera generación.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 195

Nombre del documento	TRABAJO, TESIS DE POSTGRADO. INCIDENCIA DEL TRATAMIENTO HIDROTERMICO APLICADO EN LA FASE LARVAL DE <i>ANASTREPHA STRIATA</i> SCHINER (DIPTERA:TEPHRITIDAE) SOBRE LA DESCENDENCIA DE LA ESPECIE.
Autor(es)	Ing. Agr. Ana M. Castillo Dávila.
Institución	FACULTAD DE AGRONOMIA UCV. DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA AGRICOLA POSTGRADO EN ENTOMOLOGIA
Fecha de publicación	Febrero 2013
Ubicación	Maracay
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	TRABAJO, TESIS DE POSTGRADO... INCIDENCIA DEL TRATAMIENTO HIDROTERMICO APLICADO EN LA FASE LARVAL DE <i>ANASTREPHA STRIATA</i> SCHINER (DIPTERA:TEPHRITIDAE) SOBRE LA DESCENDENCIA DE LA ESPECIE.
Contenido	1) Estimación de la duración de las fases en el ciclo de vida de la primera selección. 1.1) Establecimiento de la cría . recolección de frutos para establecer la cría . obtención de adultos(So) 1.2) Estimación de la duración de las fases del ciclo de vida para S <sub>1</sub> . FASE DE HUEVO .FASE DE LARVA .FASE DE PUPA .FASE DE ADULTO 1.3) Tabla de vida para adultos de <i>A. striata</i> correspondiente a S <sub>1</sub> . 2) Obtención de larvas para bioensayos de susceptibilidad y presión de selección 2.1) Bioensayos de susceptibilidad térmica larval 2.2) Bioensayos de presión de selección 3) Estimación de la duración de las fases del ciclo de vida de la sexta selección.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 196</p>

Nombre del documento	TESIS DE GRADO. SUSCEPTIBILIDAD DE UNA POBLACION DE <i>ANASTREPHA OBLIQUA</i> (MACQUART) A <i>Beauveria bassiana</i> (bálsamo) y VUILLEMIN.
Autor(es)	ADENIS J. SANTANDER P. Y GEORGETTE I. SANTANDER P
Institución	INSTITUTO Y DEPARTAMENTO DE QUIMICA Y TECNOLOGIA . LAMOFRU
Fecha de publicación	NOVIEMBRE 2006
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	TESIS DE GRADO. SUSCEPTIBILIDAD DE UNA POBLACION DE <i>ANASTREPHA OBLIQUA</i> (MACQUART) A <i>Beauveria bassiana</i> (bálsamo) y VUILLEMIN
Contenido	CARACTERIZACION DE SUSCEPTIBILIDAD DE <i>A.OBLIQUA</i> A <i>B. BASSIANA</i> .. ESTABLECIMIENTO DE LA COLONIA EN EL LABORATORIO ..

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 197</p>

Nombre del documento	TESIS DE GRADO... CARACTERIZACION ORGANOLEPTICA Y FISICO-QUIMICA DE FRUTOS DE GUAYABA ( <i>Psidium guajava</i> L.)SOMETIDOS A TRATAMIENTO HIDROTERMICO PARA EL CONTROL DE LARVAS DE <i>Anastrepha striata</i> (Schiner)
Autor(es)	ZORAYA A.RODRIGUEZ V. ADELA Y. SIFUENTES A.
Institución	DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE QUIMICA Y TECNOLOGÍA . LAMOFRU
Fecha de publicación	SEPTIEMBRE 1995
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	BIOENSAYO DE SUSCEPTIBILIDAD TERMICO LARVAL. 1) ESTABLECIMIENTO DE LA CRIA 2) MONTAJE DEL BIOENSAYO 3) ANALISIS ESTADISTICO ESPECIALIZADO (ANALISIS PROBIT) 4) TRATAMIENTOS HIDROTERMICOS

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 198</p>

Nombre del documento	EVALUACION DE LOS EFECTOS DE LA CIROMAZINA EN DIETAS CARBOPROTEICAS Y EN CEBOS ASPERJADOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE REPRODUCCION DE LA MOSCA DEL MANGO <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart) EN CONDICIONES DE LABORATORIO
Autor(es)	ANNE TERESA MORRIS D.
Institución	INSTITUTO Y DEPARTAMENTO DE QUIMICA Y TECNOLOGIA FACULTAD DE AGRONOMIA .. LAMOFRU
Fecha de publicación	SEPTIEMBRE 1996
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	TESIS O TRABAJO DE GRADO.
Contenido	Se caracteriza el efecto de diferentes concentraciones de ciromazina ofertadas a moscas adultas de <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart) en dietas carboproteicas y aspersiones cebos con el mismo producto, aplicados sobre la ocurrencia larval en frutos expuestos para oviposición en jaulas. Se describe la utilización en ambos ensayos de un arreglo estadístico completamente aleatorizado con cinco replicaciones por tratamiento y los valores de ocurrencia larval se analizan estadísticamente a través de la prueba de Kruskal-Wallis.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 199

Nombre del documento	MEMORIAS X CURSO INTERNACIONAL SOBRE MOSCAS DE LA FRUTA. CURSO INTERNACIONAL.
Autor(es)	METAPA DE DOMINGUEZ
Institución	CENTRO INTERNACIONAL DE CAPACITACION EN MOSCAS DE LA FRUTA(CICMF) CAMPAÑA NACIONAL CONTRA MOSCAS DE LA FRUTA PROGRAMA MOSCAMED(SAGAR,CNSA,DGSV)
Fecha de publicación	OCTUBRE 1996
Ubicación	CHIAPAS, MEXICO
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	MEMORIAS X CURSO INTERNACIONAL SOBRE MOSCAS DE LA FRUTA .. CURSO INTERNACIONAL
Contenido	COLONIZACION. OVIPOSICION. PROCEDIMIENTOS DE CRIA DE LARVAS. OTROS.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 200

Nombre del documento	IV CURSO INTERNACIONAL SOBRE MOSCAS DE LA FRUTA MANUAL DE PRACTICAS
Autor(es)	METAPA DE DOMINGUEZ ET AL.
Institución	PROGRAMA MOSCAMED(DGSV-SARH, APHIS-USDA)
Fecha de publicación	2 AL 27 DE JULIO DE 1990
Ubicación	CHIAPAS MEXICO
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	IV CURSO INTERNACIONAL SOBRE MOSCAS DE LA FRUTA MANUAL DE PRACTICAS
Contenido	TRATAMIENTO CUARENTENARIO POSTCOSECHA EN MANGO. PROBIT 9° DEL HIDROTERMICO EN MANGO PARA EL COMPLEJO DE CUATRO ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 201

Nombre del documento	MANUAL PARA EL CONTROL INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA, MANUAL DEL PRODUCTOR
Autor(es)	ING. JORGE GUTIERREZ S. ING JESUS REYES ING. ANTONIO VILLASEÑOR C. ING. WALTER ENKELIN H. ING. ALFONSO PEREZ R.
Institución	SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Fecha de publicación	1992
Ubicación	MEXICO
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	MANUAL DEL PRODUCTOR
Contenido	MUESTREO DE FRUTOS. PROCEDIMIENTOS.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 202

Nombre del documento	LIBRO DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA
Autor(es)	MARTIN ALUJA SCHUNEMAN
Institución	PROGRAMA MOSCAMED
Fecha de publicación	1993
Ubicación	MEXICO
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	LIBRO DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA
Contenido	MUESTREO DE FRUTOS. TOMA Y PROCESADO DE LA MUESTRA MATERIALES NECESARIOS PARA LA DISECCION DE FRUTOS Y ACTIVIDADES DE MUESTREO. MECANISMOS DE DETECCION.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 203</p>

Nombre del documento	LIBRO DE CIRCULO DE ESTUDIOS SOBRE MOSCAS DE LA FRUTA
Autor(es)	EUTIMIO GONZALEZ Y CIRA GONZALEZ
Institución	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR. VICERRECTORADO DE INVESTIGACION Y POSTGRADO
Fecha de publicación	S/F
Lugar de publicación	CATIA, CARACAS
Disponibilidad	2 EJEMPLARES
Descripción	LIBRO DE CIRCULO DE ESTUDIOS SOBRE MOSCAS DE LA FRUTA
Contenido	AVANCES EN LA INVESTIGACION, DOCENCIA Y EXTENSION EN EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UCV

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 204</p>

Nombre del documento	CURSO SOBRE AGROTECNOLOGIA DEL CULTIVO DE MANGO EN VENEZUELA.
Autor(es)	EDUARDO SERGENT A.
Institución	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA, FACULTAD DE AGRONOMIA
Fecha de publicación	29 30 Y 31 DE JULIO DE 1999
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	2 EJEMPLARES
Descripción	CURSO SOBRE AGROTECNOLOGIA DEL CULTIVO DE MANGO EN VENEZUELA.
Contenido	PRINCIPALES CULTIVARES EN VENEZUELA: DESCRIPCION, CARACTERISTICAS, HOSPEDERO ALTERNATIVO, IMPORTANCIA.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 205</p>

Nombre del documento	SUSCEPTIBILIDAD DE POBLACIONES LARVALES Y ADULTAS DE <i>ANASTREPHA OBLIQUA</i> MACQUART (DIPTERA;TEPHRITIDAE) A TRATAMIENTOS HIDROTERMICOS Y AL CONSUMO DE CEBOS TOXICOS
Autor(es)	ANA M. CASTILLO D.
Institución	DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE QUIMICA Y TECNOLOGIA LAMOFRU UCV
Fecha de publicación	1997
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	SUSCEPTIBILIDAD DE POBLACIONES LARVALES Y ADULTAS DE <i>ANASTREPHA OBLIQUA</i> MACQUART(DIPTERA;TEPHRITIDAE)A TRATAMIENTOS HIDROTERMICOS Y AL CONSUMO DE CEBOS TOXICOS
Contenido	1) CARACTERIZACION DE LA SUSCEPTIBILIDAD TERMICA Y EFECTO DE LA PRESION DE SELECCIÓN 2) CARACTERIZACION DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL CONSUMO DE CEBOS TOXICOS

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 206</p>

Nombre del documento	SUSCEPTIBILIDAD DE ADULTOS DE LA MOSCA DEL MANGO (Diptera: Tephritidae) A LA EXPOSICIÓN DE UN CEBO TOXICO ORGANICO NATURAL CONTENTIVO DE SPINOSAD.
Autor(es)	YESSICA C. MARQUEZ G.
Institución	DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE QUIMICA Y TECNOLOGIA LAMOFRU UCV
Fecha de publicación	2013
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	TESIS DE GRADO
Contenido	1)ESTABLECIMIENTO DE LA COLONIA DE <i>A.OBLIQUA</i> 2)BIOENSAYO DE SUSCEPTIBILIDAD A LA ATRACCION Y REPELENCIA 3)BIOENSAYO DE SUSCEPTIBILIDAD TOXICOLOGICA POR APLICACIÓN TOPICA 4) CONSUMO DE CEBO TOXICO.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 207

Nombre del documento	EVALUACION DE EXTRACTOS DE PLANTAS PARA EL CONTROL DE <i>ANASTREPHA OBLIQUA</i> (MACQUART) (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN MANGO, <i>MANGIFERA INDICA L</i>
Autor(es)	XIOMARA DEL C. LUGO O.
Institución	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMIA INSTITUTO DE ZOOLOGIA AGRICOLA
Fecha de publicación	1996
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	TESIS DE GRADO.
Contenido	<p>CONSTRUCCION DE LAS JAULAS DE EXPERIMENTACION.          OBTENCION DE FRUTOS DE MANGO NO INFESTADOS.          OBTENCION DE UNA POBLACION DE ADULTOS DE <i>ANASTREPHA OBLIQUA</i>          CRIA.          PREPARACION DE LOS EXTRACTOS.          TRATAMIENTO.</p> <p>Se evalúa en el Laboratorio los efectos tóxicos, repelentes y otras variables de 13 extractos de etanol sobre <i>Anastrepha obliqua</i>. Se efectuaron tres repeticiones y cinco observaciones por repetición de los extractos y testigos en agua y etanol. Se evalúa en cada tratamiento, el número de larvas por fruto, se contó el número de moscas muertas por cada jaula. Se presenta una metodología para la evaluación de la toxicidad y repelencia de extractos vegetales en el control de las moscas de las frutas.</p>

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  FACULTAD DE AGRONOMÍA  ESCUELA DE AGRONOMÍA  DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE  TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN  EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA  MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 208</p>

Nombre del documento	EFFECTOS DEL TRATAMIENTO HIDROTERMICO Y TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO EN FRUTOS DE NISPERO <i>MANILKARA SAPOTILLA</i> (L) VARIEDAD SANTIAGO, SOBRE EL CONTROL FITOSANITARIO DE <i>ANASTREPHA SERPENTINA</i> (WIEDEMANN) Y ALGUNAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS Y FISICO_QUIMICAS
Autor(es)	CORALIS H. ORDOSGOITTI H.
Institución	DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE QUIMICA Y TECNOLOGÍA . LAMOFRU UCV
Fecha de publicación	1997
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	TESIS DE GRADO.
Contenido	BIOENSAYO DE SUSCEPTIBILIDAD TERMICA LARVAL. DEDUCCION DEL TIEMPO DE EXPOSICION DE FRUTOS AL TRATAMIENTO HIDROTERMICO. TRATAMIENTO HIDROTERMICO EN VARIAS FASES. ESTABLECIMIENTO DE COLONIAS DE A. <i>SERPENTINA</i> .

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 209

Nombre del documento	EFECTO DEL TRATAMIENTO HIDROTERMICO EN FRUTOS DE NISPERO, <i>MANILKARA SAPOTILLA</i> (L), SOBRE LA MORTALIDAD DE LARVAS DE <i>ANASTREPHA SERPENTINA</i> (WIEDEMANN) (DIPTERA:TEPHRITIDAE Y ALGUNAS PROPIEDADES FISICO_QUIMICAS
Autor(es)	RAFAEL A. GONZALEZ S.
Institución	DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE QUIMICA Y TECNOLOGIA. LAMOFRU UCV
Fecha de publicación	1995
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	EFECTO DEL TRATAMIENTO HIDROTERMICO EN FRUTOS DE NISPERO, <i>MANILKARA SAPOTILLA</i> (L), SOBRE LA MORTALIDAD DE LARVAS DE <i>ANASTREPHA SERPENTINA</i> (WIEDEMANN) (DIPTERA:TEPHRITIDAE)Y ALGUNAS PROPIEDADES FISICO_QUIMICAS
Contenido	Se caracteriza el efecto del tratamiento hidrotérmico sobre la mortalidad larval de <i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann) y sobre las propiedades de los frutos de níspero <i>Manilkara sapotilla</i> (L.) variedad Santiago utilizados para el consumo fresco.  Los resultados se analizan con Probit 9.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 210</p>

Nombre del documento	SUSCEPTIBILIDAD DE POBLACIONES ADULTAS DE <i>ANASTREPHA STRIATA</i> (SCHINER) AL INSECTICIDA MALATION, USANDO TÉCNICAS DE APLICACIONES TÓPICAS Y CONSUMO DE CEBOS TÓXICOS
Autor(es)	Jaime A. Deibis Azuaje
Institución	DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE QUIMICA Y TECNOLOGIA, LAMOFRU UCV
Fecha de publicación	1994
Ubicación	Maracay
Disponibilidad	2 EJEMPLARES
Descripción	SUSCEPTIBILIDAD DE POBLACIONES ADULTAS DE <i>ANASTREPHA STRIATA</i> (SCHINER) AL INSECTICIDA MALATION, USANDO TÉCNICAS DE APLICACIONES TÓPICAS Y CONSUMO DE CEBOS TÓXICOS.
Contenido	FORMACION DEL PIE DE CRIA. TOMA DE FRUTOS INFECTADOS RECOLECCION DE LARVAS TRATAMIENTOS HIDROTERMICOS

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 211

Nombre del documento	EFFECTO DEL TRATAMIENTO HIDROTERMICO Y TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN FRUTOS DE NISPERO VARIEDAD TIBERIO, <i>MANILKARA SAPOTILLA</i> (L), SOBRE EL CONTROL FITOSANITARIO DE <i>ANASTREPHA SERPENTINA</i> (WIEDEMANN) Y ALGUNAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS Y FISICOQUIMICAS.
Autor(es)	MARTHA Z. SILVA V.
Institución	DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE QUIMICA Y TECNOLOGIA LAMOFRU UCV
Fecha de publicación	SEPTIEMBRE 1997
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	Tesis de grado
Contenido	<p>Se caracteriza el efecto del tratamiento hidrotérmico sobre la mortalidad larval de <i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedermann) y sobre las propiedades organolépticas y físico-químicas del níspero <i>Manilkara sapotilla</i> (L.), variedad Tiberio, para consumo fresco seguidos de un almacenamiento. Se deduce el probit 7 en larvas.</p> <p>Se conduce el bioensayo utilizando para ello una cría de <i>A. serpentina</i> previamente establecida en Lamofru.</p> <p>Se realizan pruebas de susceptibilidad térmica, adoptando un arreglo estadístico en base a nueve tratamientos y cinco replicaciones por tratamiento.</p>

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 212

Nombre del documento	EFFECTOS DEL TRATAMIENTO HIDROTERMICO Y DE LA COMPOSICION DE DOS CULTIVARES DE MANGO ( <i>Mangifera indica L.</i> ) SOBRE LA DESCENDENCIA DE <i>ANASTREPHA OBLIQUA</i> (MACQUART) (DIPTERA:TEPHRITIDAE)
Autor(es)	VIRGINIA CERDA
Institución	DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE QUIMICA Y TECNOLOGIA . LAMOFRU UCV
Fecha de publicación	OCTUBRE 2001
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	TRABAJO DE GRADO
Contenido	<p>ESTABLECIMIENTO DE LA CRIA EN AREA CLIMATIZADA (25 MAS MENOS 1 GRADO) 75 MAS MENOS 5% HUMEDAD RELATIVA Y FOTOPERIODO 12:12)</p> <p>BIOENSAYO DE SUSCEPTIBILIDAD TERMICA LARVAL.          BIOENSAYO DE PRESION DE SELECCIÓN.</p> <p>Se determinó a través de bioensayos de laboratorio, los tiempos necesarios para lograr Probit 5 y Probit 7,3263 larval en tres generaciones sucesivas de <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart) al ser sometidas a tratamiento hidrotérmico, empleando mangos como hospederos de colonización, además de detectar posibles cambios de susceptibilidad térmica a través del tiempo y determinar la composición físico-química de los cultivares de manos empleados para la infestación. Se emplearon larvas de catorce generaciones.</p>

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA</p>	<p>Versión: 1</p> <p>Código: POEC-01</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b></p>	<p>Fecha de emisión:</p> <p>Página: 213</p>

Nombre del documento	DETECCION DE LARVAS DE <i>ANASTREPHA STRIATA</i> SCHINER Y RESIDUOS DE MALATION EN PULPA DE GUAYABA, SU PREVENCIÓN A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE CIROMAZINA EN CEBOS ALIMENTICIOS.
Autor(es)	Br. Cira González A.
Institución	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA . INSTITUTO Y DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGIA
Fecha de publicación	MAYO 1995
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	TESIS DE GRADO.
Contenido	Detección y cuantificación de los materiales extraños generados por la presencia de larvas de <i>Anastrepha striata</i> y los residuos del insecticida malation en frutos y pulpa refinada de guayaba variedad dominica roja, desarrollando a la vez una estrategia preventiva a nivel de laboratorio, extrapolable a nivel de campo.

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 214

Nombre del documento	CARACTERIZACION DE LA LITERATURA PRODUCIDA EN VENEZUELA SOBRE TRAMPAS, ATRAYENTES Y FORMULACIONES ATRAYENTES UTILIZADAS PARA LA CAPTURA DE PLAGAS AGRICOLAS DURANTE EL PERIODO 1977-2007
Autor(es)	MILAGROS DEL V. LOPEZ M.
Institución	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA. INSTITUTO Y DEPARTAMENTO DE QUIMICA Y TECNOLOGIA.
Fecha de publicación	NOVIEMBRE 2008
Ubicación	MARACAY
Disponibilidad	1 EJEMPLAR
Descripción	TESIS DE GRADO. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL.
Contenido	<p>Utiliza como herramienta el análisis bibliométrico, a los fines de recopilar y clasificar en una base de datos la literatura producida en Venezuela, sobre trampas, atrayentes y formulaciones atrayentes durante el período 1977-2007. Presenta una recopilación de fuentes documentales, tabulación y caracterización bibliométrica.</p> <p>Se hace un compendio de 270 publicaciones y consultas en páginas Web.</p>

 	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA MARACAY – EDO. ARAGUA	Versión: 1  Código: POEC-01
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CRÍA DE          TRES ESPECIES DE ANASTREPHA TEPHRITIDAE EN          EL LABORATORIO DE BIOENSAYOS PARA          MOSCAS DE LA FRUTA (Lamofru)</b>	Fecha de emisión:  Página: 215

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

Aluja, M. 2003. Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta. México: Editorial Trillas. 150pp.

Artiaga-López, Hernández, T.; Domínguez-Gordillo, J.; Moreno, D.; Orozco-Dávila, D. 2004. Mass-production of *Anastrepha obliqua* at the Moscafrut Fruit Fly Facility, Mexico. Pp. 389-392. In: B. N. Barnes [Ed.]. Proceedings of the 6th. International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance. Isteg Scientific Publications Irene, South Africa.

Boller, E.; Chambers, D. 1977. Quality aspects of mass-reared insects. Pp. 219-235. In: Ridway, R. L. and Vinson S. B. [Eds.]. Biological Control by Augmentation of Natural Enemies. Plenum Press. New York, USA.

Boscán, N. 1992. Manejo Integrado de las Moscas de la Fruta. FONAIAP Divulga Nro. 41. Julio – Diciembre 1992.

Boscán, N.; Godoy, F. 1995. Uso de la Urea como Atrayente de Moscas de las Frutas del Género *Anastrepha* en Venezuela. Revista Agronomía Tropical 46(3). 335-340.

Boscán, N.; Valle, A.; Godoy, F. 2000. Atrayentes de Moscas de la Fruta en Plantaciones de Mango Localizadas en Maracay, Venezuela. Revista Agronomía Tropical 51(2). 259-267.

Boscán, N. 1995. Métodos Cuarentenarios de Control de las Moscas de la Fruta. FONAIAP Divulga Nro. 50. Octubre – Noviembre 1995.

Cayol, J. 2000. Changes in sexual behavior and life history traits of tephritid species caused by massrearing processes. Pp. 843–860. En: M. Aluja, and A. L. Norrbom. [Eds.]. Fruit Flies (Tephritidae): Phylogeny and Evolution of Behavior. CRC Press, Boca Raton, FL. USA.

Chang, C.; Caceres, C.; Jang, E. 2004. A novel liquid larval diet and its rearing system for melon fly, *Bactrocera cucurbitae* (Diptera: Tephritidae). Annals of the Entomological Society of America, 97: 524–528

Chaudhury, M.; Álvarez, L. 1999. A new starch-grafted gelling agent for screwworm (Díptera: Calliphoridae) larval diet. *Journal of Economic Entomology*, 92: 1138–1141.

Cohen, A. 2004. *Insect Diets*. Science and Technology. CRC Press, Boca Raton, FL. USA. 324 pp.

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN-ISO) 10013:2001. Directrices para la Documentación del Sistema de Gestión de Calidad. Ministerio de Fomento. Fondonorma. Caracas. Venezuela

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN-ISO) 10013:2002. Lineamientos para la Elaboración de Manuales de Calidad. Ministerio de Fomento. Fondonorma. Caracas. Venezuela

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN-ISO) 8402:1986. Administración y Aseguramiento de la Calidad. Ministerio de Fomento. Fondonorma. Caracas. Venezuela

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN-ISO) 9000:2000. Sistema de Gestión de la Calidad. Ministerio de Fomento. Fondonorma. Caracas. Venezuela.

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN-ISO) 9004-4:2000. Sistema de Gestión de la Calidad. Recomendaciones para Mejoras del Desempeño. Documentos Internos. Ministerio de Fomento. Fondonorma. Caracas. Venezuela. 103 pp.

Domínguez, J.; Artiaga-López, T.; Solís, E.; Hernández, E. 2010. Métodos de Colonización y Cría Masiva. 259-276. En: Montoya, P.; Toledo, J.; Hernández, E. [Eds.]. *Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo*. S y G Editores. México, D. F.

FAO. 2001. El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. Documento en línea. Disponible en: [<http://www.fao.org/docrep/003/x9800s/x9800s16.htm>]. Consulta (Julio, 01, 2014).

FAO/IAEA/USDA. 2003. Manual for product quality control and shipping procedures for sterile massreared tephritid fruit flies. Version 5.0. Internacional Atomic Energy Agency. Viena, Austria. 85 p.

Flores, H.; Hernández, E.; Toledo, J. 2012. Desarrollo de un Sistema de Cría Artificial para *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Díptera: tephritidae). México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 28(2): 321-340.

Fontellas, T.; Zucoloto, F. 2003. Effect of sucrose ingestión on the performance of wild *Anastrepha obliqua* (Macquart) females (Diptera:Tephritidae). *Neotropical Entomology*, 30:209-216.

Frágenas, N. 1990. Formulación y Evaluación de Atrayentes y Dietas para *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae). Trabajo de Grado. Facultad de Agronomía, U.C.V. Maracay. Venezuela. 1990. 70 p.

García, J.; Iannaccone, J. 2011. Viabilidad de Huevos y Modelo de Jaula para la Cría Artificial Masiva de *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). *Rev. Doc. Entomol. Argent.* Vol.70 Nro. 3-4 Mendoza. Jul./dic. 2011

- González, E.; Cásares, R.; Meneses, H.; Márquez, Y. (S/F). Círculo de Estudios sobre Moscas de la Fruta. UPEL. 119 págs.
- González, E.; Cásares, R.; Meneses, H.; Márquez, Y. 2007. Avances en la Investigación, Docencia y Extensión en el Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta de la Facultad de Agronomía de la UCV. Publicación Divulgativa S: 01, N: 02, A: 07. UCV: Lamofru. 3 pp.
- González, M. (1998). Cría y Biología de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae). Trabajo de Grado. Comisión de Estudios de Postgrado. Curso de Postgrado en Entomología. U.C.V. Maracay. Venezuela.
- Gutiérrez, J. 2010. El Programa Moscas de la Fruta en México. En: Montoya, P.; Toledo, J.; Hernández, E. [Eds.]. Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo. S y G. Editores. México D.F. 395 pp.
- Gutiérrez, J.; Martínez, G.; Villaseñor, A.; Enkerling, W.; Hernández, F. S/F. Los Programas de Moscas de la Fruta en México. Su Historia Reciente. (Libro MoscaMed). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). México.
- Gutiérrez, M.; Ochoa, A.; Rodríguez, S. 2000. Comparación de compuestos producidos por bacterias presentes en la mosca *Anastrepha ludens* con un producto comercial como cebos para control de plagas. Colegio Marymount. México. Pp.3.
- Hernández, E.; Artiaga, T.; Flores, S. 2004. Development of an artificial oviposition device for *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae). Pp. 393-398. En: Brian, B. [Ed.]. Proceedings of the 6th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance. Isteg Scientific Publications, Irene, South Africa.
- Hernández, E.; Flores-Breceda, S.; Sosa-Iturbe, M.; Ezquivel, H. 2005. Tamaño de unidad muestral y número de repeticiones para la estimación de los parámetros de desarrollo de *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). Folia Entomológica Mexicana, 44: 155-164.
- Jaldo, H; Gramajo, M.; Willink, E. 2001. Mass rearing of *Anastrepha fraterculus* (Díptera: Tephritidae): A preliminary strategy. Florida Entomologist, 84: 716-718.
- Juran, J.; Gryna, F. 2005. Análisis y Planeación de la Calidad. 3<sup>ra</sup> Edición. México: Editorial Mc-Graw Hill.
- Katiyar, K. 1970. Comparación de dietas de zanahoria y de bagazo para la cría de larvas de moscas del Mediterráneo. Turrialba, 20: 217-222.
- Leppla, N; Huettel, D; Chambers, D.; Ashley, T.; Miyashita, D.; Wong, T.; Harris, E. 1983. Strategies for colonization and maintenance of the Mediterranean fruit fly. Entomologia Experimentalis et Applicata, 33: 89-96.

- Liedo, P.; Carey, J. 1994. Mass rearing of *Anastrepha* (Diptera:Tephritidae) fruit flies: a demographic analysis. *J. Econ. Entomol.* 87: 176-180.
- Liedo, P.; Carey, J.; Celedonio, H.; Guillen, J. 1992. Size specific demography of three species of *Anastrepha* fruit flies. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 63: 135-142.
- Liedo, P.; Carey, J.; Celedonio, H.; Guillen, J. 1993. Demography of *Anastrepha* fruit flies: A case study of tree species of economic importance. Pp. 119-124. *In: M. A*
- López, S.; Viscarret, S.; Lanza, S.; Goenaga, S.; Cladera, J. 2006. Producción masiva y simultánea de machos de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) y parasitoides *Dichasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 65: 99-108
- Manoukas, A. G. & G. J. Tsiropoulos. 1977. Effect of density upon larval and pupal yield of the olive fruit fly. *Annals of the Entomological Society of America*, 70: 414–416.
- Márquez, Y. (2013). Susceptibilidad de Adultos de la Mosca del Mango (Diptera: Tephritidae) a la Exposición de un Cebo Tóxico Orgánico Natural Contentivo de Spinosad. Trabajo de Grado. U.C.V. Facultad de Agronomía. Maracay. Venezuela.
- Ministros de Agricultura del Área Andina. Resolución 12. VI Reunión llevada a cabo en Lima, Perú del 13 al 15 de abril de 1988.
- Moreno, D.; Ortega–Zaleta, D.; Mangan, R. 1997. Development of artificial larval diets for West Indian fruit fly (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 90: 427–434
- Nadel, D. 1965. Mass–reared technique for the Mediterranean fruit fly, pp. 14–17. *In: Advances in Insect Control by the Sterile Male Technique*. Technical Report Series No. 44. IAEA.
- Orozco-Dávila, D.; Schwarz-Gehrke, A.; Pérez-Romero, A. 1983. Manual de Procedimientos de Control de Calidad. Programa Mosca del Mediterráneo. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México, D.F. 139 pp.
- Ortiz, G. 1999. Potential use of the sterile insect technique against the South American fruit fly. Pp. 121-130. *En: The South American fruit fly, Anastrepha fraterculus* (Wied.): Advances in artificial rearing, taxonomic status and biological studies. International Atomic Energy Agency, IAEA Tech-Doc 1064. Austria.
- Peleg, B.; Rhode, R. 1970. New larval medium and improved pupal recovery method for Mediterranean fruit fly in Costa Rica. *Journal of Economic Entomology*, 63: 1319–1321
- Pinson, E.; Tejada, L.; Toledo, T.; Enkerlin, W.; Celedonio-Hurtado, H.; Valle, T.; Pérez, J.; Liedo, P. 2006. Caracterización de la adaptación de *Anastrepha serpentina* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) a condiciones de cría masiva. *Folia Entomológica Mexicana*, 45: 97-112.

- Prokopy, R.; Boller, E. 1970. Artificial egg system for the European cherry fruit fly. *Journal of Economic Entomology*, 63:1414-1417.
- Rivera, P.; Hernández, E.; Toledo, J.; Bravo, B.; Salvador, M.; Gómez, Y. (2012). Optimización del Proceso de Cría de *Anastrepha ludens* Loew (Diptera: Tephritidae) Utilizando una Dieta Larvaria a Base de Almidón Pre-Gelatinizado. *Acta Zool. Mex* vol.28 no.1 Xalapa abr. 2012.
- Rivera, P.; Hernández, E.; Toledo, J.; Salvador, M.; Silva, R. 2007. Dieta texturizada con agar para el desarrollo larvario de tres especies de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae). *Folia Entomológica Mexicana*, 46: 37-52.
- Rössler, Y. 1975. Reproductive differences between laboratory reared and field collected populations of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata* (Wied.). *Annals of Entomological Society of America*, 68: 987-991.
- Rovelo, M.; Molina, E. 1999. Desarrollo de una dieta larvaria a base de un gel alimenticio para la cría masiva de *Anastrepha ludens* (Loew). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Chiapas. Tapachula, Chiapas, México. 53 pp.
- Santander, A.; Santander, G. 2006. Susceptibilidad de una Población de *Anastrepha obliqua* (Macquart) a *Beauveria bassiana* (Bálsamo) Vuillemin. Trabajo de Grado. Facultad de Agronomía, U.C.V. Maracay. Venezuela.
- Santiago, M. 2010. Aplicación del Concepto de Áreas Libres de Plagas. En: Montoya y Otros. Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo. México: S y G. Editores.
- Schwarz, A.; Zambada, A.; Orozco, D.; Zavala, J.; Calkins, C. 1985. Mass production of the Mediterranean fruit fly at Metapa, Mexico. *Florida Entomologist*, 68: 467-477.
- Stebbing, L. 2007. Aseguramiento de la Calidad. México: Editorial Continental S. A.
- Steiner, L.; Mitchell, S. 1966. Tephritid fruit flies, pp. 555–583. In: C. N. Smith [Ed.]. *Insect Colonization and Mass Production*. London Academic Press, N. Y., USA.
- Stevens, L. 1991. Manual of Standard Operating Procedures (SOP) for the Mass-rearing and Sterilization of the Mexican Fruit Fly, *Anastrepha ludens* (Loew). USDA-APHIS, South Central Region, Mísson, Texas, USA. 39 p.
- Tanaka, N. 1965. Artificial egg receptacles for three species of tephritid flies. *Journal of Economic Entomology*, 58:177-178.
- Tanaka, N.; Hart, R.; Okamoto, R.; Steiner, L. 1972. Control of the excessive metabolic heat produced in diet by a high density of larvae of the Mediterranean fruit fly. *Journal of Economic Entomology*, 65: 866–867

Tanaka, N.; Steiner, L.; Ohinata, K.; Okamoto, R. 1969. Low cost larval rearing medium for mass production of oriental and Mediterranean fruit flies. *Journal of Economic Entomology*, 63: 967–968

Torres, D.; Castillo, M.; Pérez, Q. 2006. ¡Mejores Mangos, Más Beneficios!. Guía para el Manejo Integrado de Moscas de la Fruta. USAID. Estados Unidos de América.

Tsitsipis, J. 1977. Larval diets for *Dacus oleae*: The effect of inert materials cellulose and agar. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 22: 227–235

Universidad Central de Venezuela. (2014). Portal web. Reseña Histórica de la UCV. Portal web. Disponible en: [<http://www.ucv.ve/sobre-la-ucv/resena-historica.html>], (Consulta Julio, 01, 2014).

Zucoloto, F.; Puschel, S.; Message, C. 1979. Valor nutritivo de algunas dietas artificiales para *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae). *Boletín de Zoología de la Universidad de São Paulo*, 4: 75–80.