

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	I-CME-09
	Manejo de Lepidópteros	Rev.04
		Fecha de emisión
		09/ago/2024

1. OBJETIVO

Describir técnicas y uso de las herramientas para el manejo adecuado de los organismos que se resguardan en el laboratorio, mismo que enlista un seguimiento meticuloso para su limpieza y desinfección, en busca del bienestar de cada individuo de lepidóptero en producción.

2. ALCANCE

Los pasos a seguir descritos en este instructivo se aplican a las actividades del laboratorio enfocadas a la reproducción y protección de los lepidópteros, así como al mantenimiento y operación del mariposario, bajo la responsabilidad del Supervisor y Operador del Área de Mariposario, apoyado por prestadores de servicio social, voluntarios y practicantes, quienes son responsables del cumplimiento de la presente instrucción de trabajo.

3. TÉRMINOS O DEFINICIONES.

- 3.1. **CMC:** Centro Metropolitano de Conservación de Vida Silvestre Urbana.
- 3.2. **Documento técnico:** Documento Técnico de Manejo de Lepidópteros CMC; el cual consiste en un documento elaborado por el supervisor y operador de mariposario, donde se conjunta información recabada a lo largo del año en la producción y cuidado de diferentes especies, lo que da la pauta para mejorar las técnicas de crianza para cada especie. Este documento se modifica constantemente.
- 3.3. **Emergencias:** Término utilizado para todas las mariposas que logran emerger de su pupa, terminando su metamorfosis.
- 3.4. **Lepidóptero:** Mariposas y polillas.
- 3.5. **Pañal:** Hoja de papel recortada circularmente, a fin de que quepa dentro de cajas Petri, botes de ½L y 1L, utilizados para absorber excesos de humedad y suciedad.
- 3.6. **Planta hospedera:** Planta que utilizan ciertas especies de lepidópteros para depositar sus huevos y que sus larvas se alimenten de ella.
- 3.7. **Pupa:** Estado por el que pasan algunos insectos en el curso de la metamorfosis que los lleva del último estado de larva al de imago o adulto.
- 3.8. **Pupado:** Último proceso de metamorfosis de los lepidópteros antes de ser mariposa.
- 3.9. **Torundas con alcohol:** Bolitas de algodón impregnadas de alcohol.
- 3.10. **Prestadores de servicio:** Se refiere a los estudiantes que realizan prácticas o servicio social asignados al laboratorio de lepidópteros.

4. REFERENCIAS

- 4.1. Documento Técnico de Manejo de Lepidópteros CMC.

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Subefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Jefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento al Ecosistema

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	I-CME-09
	Manejo de Lepidópteros	Rev.04
		Fecha de emisión
		09/ago/2024

5. INSTRUCCIONES.

5.1. La repartición de las actividades la realiza el Supervisor y Operador del Área de Mariposas, estas actividades pueden ser realizadas por éste, así como por los prestadores de servicio, quienes son capacitados con anterioridad por el área de CMC.

5.2. *Danaus plexippus* (00DP)

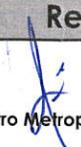
5.2.1. Especie perteneciente al Orden Lepidóptera, la cual cumple su ciclo de vida a través de las plantas del género *Asclepias*. Esta especie de mariposa coloca los huevos en el envés de las hojas de dicha planta y una vez que eclosionan las larvas del huevo comenzarán a alimentarse de la planta en general, durante este proceso de alimentación pasará por varios estadios larvales hasta conseguir el tamaño adecuado para que ocurra la transformación a una crisálida o pupa. Finalmente de ésta pupa emerge el adulto o mariposa que dará paso nuevamente a este ciclo de vida.

5.3. Colectas de huevos y larvas

- 5.3.1. Se realizan directamente en la planta hospedera; *A. curassavica* o cualquier especie del género *Asclepias*.
- 5.3.2. Se recolectan los huevos y larvas en los recorridos diarios dentro del Parque Agua Azul por el personal asignado para esta actividad.
- 5.3.3. Todos los huevos y larvas se recolectan desprendiendo la hoja de la planta que los contenga.
- 5.3.4. Si los huevos están sobre el tallo, la flor o el fruto de la planta, se corta la porción que tenga los huevos.

5.4. Resguardo de las colectas

- 5.4.1. Todos los organismos recolectados se resguardan en un contenedor adecuado a su tamaño, con el fin de asegurar que tenga el espacio suficiente para un buen desarrollo.
- 5.4.2. Las colectas de huevos y larvas de 3 mm de longitud se colocan en cajas de Petri de tamaño chico, mientras que las colectas de larvas que miden aproximadamente 5 mm a 1 cm se colocan en cajas de Petri de tamaño grande, en el caso de las colectas de larvas grandes, es decir, aquellas que tengan una longitud de 2 cm o más se resguardan en botes con tapa de 1L, todos los contenedores en donde se resguarden la colectas deben estar previamente limpios.
 - Todas las tapas de los botes tienen una perforación circular en el centro de la tapa, dicha perforación se tiene que cubrir con un pañal y se sella el rededor con

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Subefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Jefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento al Ecosistema

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	I-CME-09
	Manejo de Lepidópteros	Rev.04
		Fecha de emisión
		09/ago/2024

cinta adhesiva, cuidando que no quede ningún espacio sin cinta para evitar que entren mosquitas u otros animales que puedan afectar el ambiente dentro del bote. El colocar el pañal en la perforación circular tiene como función que exista un intercambio de aire a través del pañal y de esta manera la larva que está dentro del bote no se queda sin oxígeno.

5.5. Proceso de almacenamiento de colectas

- 5.5.1. Las cajas de Petri chicas, que son utilizadas para resguardar huevos, únicamente van a tener como mínimo 5 huevos y máximo 7 huevos por cada caja de Petri.
- Los huevos se desprenden de la hoja apoyándose de un pincel o de la cabeza plana de un alfiler para no dañar o romper el huevo. Se comienza a desprender desde la base del huevo, dando pequeños toques o empujones para ir desprendiendo poco a poco el huevo de la hoja.
- 5.5.2. Las larvas que midan máximo 3 mm de longitud se resguardan en cajas de Petri chicas y únicamente se coloca una larva por caja de Petri.
- 5.5.3. Las larvas que miden 5 mm a 1 cm de longitud se colocan en cajas de Petri grande y de igual manera únicamente se resguarda una larva por caja de Petri.
- 5.5.4. Las larvas que miden 2 cm o más y que se resguardan en botes con tapa de 1 L, se colocan de una larva por bote.
- Todas las larvas colectadas de cualquier tamaño se despegan de la hoja que las contenga con ayuda de un pincel, haciendo movimientos lentos para no lastimar o estresar al organismo y se ponen directamente en el contenedor limpio. Previo a esto se les coloca el alimento debidamente desinfectado, enjuagado y seco.
- 5.5.5. Todos los contenedores con organismos se guardan dentro del cuarto "Pupario", en el cual se encuentran anaqueles asignados para cada especie en producción dentro del laboratorio, incluyendo aquellos organismos que corresponden a las especies en producción que se describen dentro del Documento Técnico de Manejo de Lepidópteros CMC. Es importante respetar el espacio destinado a cada especie.

Nota: En caso de que las cajas de Petri chicas escaseen, se pueden colocar en cajas de Petri grandes.

5.6. Etiquetado

- 5.6.1. Se etiqueta cada contenedor con un trozo de cinta adhesiva que tiene que ser pegado en la tapa, con la siguiente información:

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Subefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Jefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento al Ecosistema

Paseo del Torreón 2130. Col. Colinas de San Javier.
 C.P. 44660 Guadalajara, Jalisco, México.
 Tel:3396888595.

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	I-CME-09
	Manejo de Lepidópteros	Rev.04
		Fecha de emisión
		09/ago/2024

- Iniciales PH (Petri con huevo), P (Petri), B (Bote), esto depende del tipo de contenedor donde fueron colocadas las larvas o huevos al momento de su recolección.
- Número de identificación.
- Código de la especie: 00DP.
- Fecha de la colecta.
- Cantidad de organismos ingresados al contenedor indicando si se trata de huevos (H) o larvas (L).

5.6.2. La información escrita en la etiqueta de cada contenedor se registra en **Bitácora de alimentación diaria F-CME-22**.

5.7. Alimentación

5.7.1. Los organismos resguardados se alimentan considerando lo siguiente:

- Se sacan todos los contenedores con organismos del Pupario a la mesa de trabajo para realizar la alimentación con hojas frescas y en buenas condiciones.
- La colecta de la planta hospedera se realiza en el jardín polinizador y/o mariposario.
- Se realiza un proceso de limpieza y desinfección, en el cual se colocan las hojas previamente revisadas y libres de huevos o larvas en un bote de 1 L, se llena con agua del grifo y se agrega cloro, dejándolo actuar por aproximadamente 5 minutos, después se tira el agua y se tienen que enjuagar muy bien, se repite el proceso de enjuague mínimo 5 veces para eliminar cualquier remanente de cloro.
- Para evitar la deshidratación de las hojas se alista un bote con agua y algodón para que al comenzar a alimentar a las larvas, se puedan envolver los tallos de las hojas con algodón húmedo para ayudar a mantener hidratada la hoja hasta el día siguiente.
- Para evitar un exceso de humedad dentro de los contenedores es importante secar todas las hojas con papel absorbente previo a la colocación de algodón húmedo en los tallos.

5.8. Revisión de eclosiones

5.8.1. Se sacan todas las cajas de Petri que contengan huevos para hacer una revisión de las mismas en la barra de trabajo y de esta manera poder localizar aquellas que tengan eclosiones de huevos, es decir, larvas que hayan salido del huevo y que a partir de ese momento se da seguimiento diario a su alimentación.

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Subefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Jefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento al Ecosistema

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	I-CME-09
	Manejo de Lepidópteros	Rev.04
		Fecha de emisión
		09/ago/2024

5.8.2. La revisión de eclosiones se realiza al inicio del día, cuando se sacan todos los organismos a la mesa de trabajo y se hace una segunda revisión al final del día antes de ser guardados en el Pupario.

5.9. Limpieza

5.9.1. Para una adecuada limpieza de los contenedores, se hace uso de pinceles, pañales, torundas con alcohol, platos (sirven de apoyo para concentrar los desechos de los botes y cajas de Petri) y papel absorbente.

5.9.2. Se toma el contenedor a limpiar y se revisa en la etiqueta la cantidad de larvas presentes el día anterior, se procede a sacar el (los) organismo del contenedor:

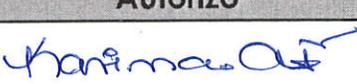
- Si se encuentran sobre la hoja se sacan junto con ella.
- Si está en otra zona del contenedor, se retira el organismo con la ayuda de un pincel y se pone sobre la tapa del contenedor o en un plato limpio, cuidando no perderla de vista.

5.9.3. Se vierte a un plato todo el desecho del contenedor (heces, restos de hojas y pañales sucios), y se procede a ser limpiado, pasando una torunda con alcohol por todo el bote o caja de Petri, después se espera a que el alcohol se evapore, asegurándose de que no queden restos ni olor a alcohol. Es importante que se lleve a cabo este punto para no dañar al organismo, ya que las larvas respiran a través de la piel.

5.9.4. Una vez que se haya evaporado el alcohol se procede a poner un pañal limpio en el fondo del contenedor y se coloca una hoja hidratada con algodón húmedo de la planta hospedera.

5.9.5. Finalmente, se regresa el organismo al contenedor y en caso de que se presente una baja o la presencia de una nueva larva (eclosión de huevos), se procede a anotarlo en la etiqueta, es decir, se registra el número total de larvas vivas que quedan en el contenedor, en caso de que se presente alguna baja se pone un punto al lado del total de larvas para indicar la muerte de una larva, esto facilita el llenado de la **Bitácora de alimentación diaria F-CME-22**.

5.9.6. Las cajas de Petri que tengan huevos y larvas al mismo tiempo se limpian con mayor cuidado y con la ayuda de un pincel se retiran las heces de las larvas, cuidando los huevos que estén en buen estado, ya que es probable que sigan eclosionando larvas en días posteriores. Si al cabo de 10 días no hay nuevas larvas, se limpia por completo utilizando una torunda con alcohol y se desechan los huevos.

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Subefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Jefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento al Ecosistema

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	I-CME-09
	Manejo de Lepidópteros	Rev.04
		Fecha de emisión
		09/ago/2024

5.10. Separación de organismos

5.10.1. Los contenedores de **OODP** que tengan dos o más larvas se separan y se deja una sola larva por cada uno de los contenedores. El etiquetado de estas separaciones en los nuevos contenedores se realiza de tal manera que uno de los contenedores se quedará con la etiqueta original (la etiqueta que se colocó al inicio cuando ingresó al laboratorio) y la(s) larva(s) que se separan en botes nuevos se etiquetan con el mismo código de la etiqueta original, solo que se agrega la primera letra del abecedario y se continúa con las siguientes letras del abecedario. Ejemplo:

- PH000 (es la etiqueta original)
- PH000A, PH000B, PH000C... (son separaciones donde se deja sólo una larva por bote y todas tienen origen de un mismo bote)

5.11. Pupado de organismos

5.11.1. Aquellos organismos que hayan comenzado el proceso de transformación de larva a pupa o crisálida se tratan con mucho cuidado, ya que si encontramos la larva colgada y se mueve de manera ruda, es muy probable que muera, ya que se siente en peligro.

5.11.2. En caso de que al momento de revisar el Pupario ya esté transformado por completo en una crisálida el organismo se procede a limpiar el contenedor, sacando los restos de planta hospedera, heches y pañal sucio y se coloca solamente un pañal limpio.

5.11.3. En la etiqueta se anota la fecha en la que el organismo se transformó en pupa o crisálida y se dejará en el anaquel asignado a su especie hasta el momento en que emerja una mariposa.

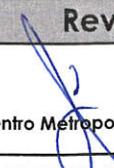
5.12. Liberación de emergencias

5.12.1. Los lepidópteros que logren concluir de manera exitosa su metamorfosis, son liberados en el interior del Parque Agua Azul y otra parte de los organismos son liberados dentro del mariposario, esto se realiza para poder hacer la actividad de colectas de huevos y larvas de una manera más fácil y controlada de las especies que se buscan reproducir.

5.12.2. Previo a la liberación de las emergencias se determina el sexo de la mariposa y se anota en la **Bitácora de alimentación diaria F-CME-22**.

5.13. Llenado de bitácoras

5.13.1. La información de todos los organismos ingresados al laboratorio se llena en la **Bitácora de alimentación diaria F-CME-22** al momento de:

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Subefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Jefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento al Ecosistema

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	I-CME-09
	Manejo de Lepidópteros	Rev.04
		Fecha de emisión
		09/ago/2024

- Realizar colectas de huevos y larvas
- Alimentación de los organismos
- Revisión de eclosiones
- Pupado de organismos
- Liberación de emergencias

5.13.2. Al final del día la información recabada en la **Bitácora de alimentación diaria F-CME-22** se sintetiza en el **Resumen de Actividades de Laboratorio de Lepidópteros F-CME-38** en el cual se hace una sumatoria del total de colectas de huevos, larvas alimentadas, pupas o crisálidas del día y emergencias.

5.14. Especies en producción

5.14.1. Para el manejo del resto de las especies en producción dentro del Laboratorio de Lepidópteros consultar el Documento Técnico, en el cual se actualizan constantemente los requerimientos de resguardo para cada una de las especies.

5.15. Mantenimiento y operación del mariposario

5.15.1. **Limpieza:** El Supervisor Y Operador Área De Mariposario, así como los prestadores de servicio social o prácticas profesionales designados, se encargan de realizar las siguientes actividades de limpieza:

- **Limpieza de pasillos.**
 - El material para la limpieza (cubeta, escoba, recogedor, trapeador) se encuentra bajo resguardo en almacén de laboratorio.
 - Una vez barridos los pasillos, se trapea el pasillo principal.
 - Al terminar, el material es resguardado en el laboratorio.
 - Todas las mariposas (completas o partes de ellas) que se encuentren muertas son trasladadas y resguardadas en el laboratorio.

Nota: No se debe quedar material en mariposario.

- **Limpieza de las puertas con vidrio:**
 - Los vidrios son limpiados cada vez que sea necesario.
 - El material requerido debe solicitarse con anticipación a la Jefatura del Centro Metropolitano de Conservación.

5.15.2. Jardinería

- **Riego:**

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Subefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Jefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento al Ecosistema

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	I-CME-09
	Manejo de Lepidópteros	Rev.04
		Fecha de emisión
		09/ago/2024

- Este se realiza en temporada de secas y es una actividad diaria, tomando un promedio de 40 minutos, aproximadamente.
- Si se realiza alguna plantación, debe realizarse riego de apoyo, a pesar de no ser temporada de secas.
- Al terminar, se debe dejar la manguera enredada, en el punto inicial.

● **Mantenimiento a la vegetación:**

- Deshierbar, es una actividad manual y se realiza cada que sea necesario, retirando la vegetación que no permita el crecimiento de las otras plantas que cumplen una función de alimentación u hospedera.
- Los residuos orgánicos son retirados del mariposario y son llevados a la zona de composta.
- Realizar ingreso de nuevo recurso floral y plantas hospederas dependiendo de las necesidades. Estas se deben solicitar a la Jefatura del CMC o ser de la producción que se cuenta en el laboratorio.
- Las podas solo se pueden realizar por el personal del área forestal y se solicitan previamente desde la Jefatura del CMC.

5.15.3. Control de depredadores

- Durante el recorrido para limpieza, liberación, colecta, jardinería o cualquier actividad, se deben identificar depredadores.
 - Depredadores directos: Arañas (telarañas) y mantis.
 - Depredadores indirectos: Pulgones, chinches, escarabajos, avispas, moscas, etc.
- Una vez identificados se realiza la colecta del organismo, el cual es llevado fuera del mariposario.
- Lo que corresponde a las telarañas, deben ser retiradas con escobas.

5.15.4. Recorridos guiados

- Son realizados por el supervisor y operador de mariposario y puede ser apoyado por personal de servicio social o practicantes.
- La duración del recorrido es de 30 minutos.
- Los horarios de los recorridos son establecidos por la jefatura del CMC y señalados en la entrada del mariposario.

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Subefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Jefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento al Ecosistema

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	I-CME-09
	Manejo de Lepidópteros	Rev.04
		Fecha de emisión
		09/ago/2024

Nota: Queda prohibido realizar cualquier negociación con los subproductos de los lepidópteros, solo se realiza algún aprovechamiento bajo la instrucción de la Gerencia de Conservación y Mejoramiento al Ecosistema.

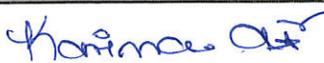
6. ANEXOS

Anexo A. Tabla de codificación de especies		
Código	Nombre científico	Nombre común
00DP	<i>Danaus plexippus</i>	Mariposa Monarca
01PP	<i>Papilio pharnaces</i>	Mariposa cometa de manchas rosas
02LA	<i>Leptophobia aripa</i>	Blanca de la col
03PR	<i>Pieris rapae</i>	Blanca de la col
04ED	<i>Eurema daira</i>	Mariposa amarilla barrada norteña
05HC	<i>Heraclides crespontes</i>	Cometa gigante
12BP	<i>Battus polydamas</i>	Cometa de enredadera

Documento	Código	Tipo de documento (interno y/o Externo)	Tiempo de retención	Disposición final	Lugar temporal de almacenamiento	Formato (Electrónico/Físico)
Bitácora de alimentación diaria	F-CME-22	Interno	1 año	Archivo histórico	Archivo de concentración en parque y/o oficinas	Electrónico/Físico
Resumen de Actividades de Laboratorio de Lepidópteros	F-CME-38	Interno	1 año	Archivo histórico	Archivo de concentración en parque y/o oficinas	Electrónico/Físico

7. CONTROL DE CAMBIOS

Revisión	Descripción de cambios	Fecha de revisión
01	Se reduce contenido	17/agosto/2022
02	Se agrega tabla de codificación de especies, se establecen responsabilidades y se modifica redacción. Se integra la información de la anterior instrucción de trabajo I-CME-10, agregando el punto de mariposario, liberación de especies y recorridos. Se agrega a las referencias el Documento Técnico de Manejo de Lepidópteros CMC.	29/Diciembre/2023

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Subefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Jefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento al Ecosistema

Paseo del Torreón 2130. Col. Colinas de San Javier.
C.P. 44660 Guadalajara, Jalisco, México.
Tel:3396888595.

	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	I-CME-09
	Manejo de Lepidópteros	Rev.04
		Fecha de emisión
		09/ago/2024

03	<ul style="list-style-type: none"> Se reestructura el contenido y se agregan los puntos de: Danaus plexippus (00DP), Resguardo de las colectas, Proceso de almacenamiento de colectas, Separación de organismos, Pupado de organismos, y Llenado de bitácoras. Se actualiza nombre científico en especie de la Tabla de codificación de especies. Se agrega el formato Resumen de Actividades de Laboratorio de Lepidópteros F-CME-38. 	21/Junio/2024
04	<ul style="list-style-type: none"> Se agrega una nota sobre el uso de subproductos de los lepidópteros. 	09/Agosto/2024

Elaboró	Revisó	Autorizó
 Subefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Jefatura Centro Metropolitano de Conservación	 Gerencia de Conservación y Mejoramiento al Ecosistema

Paseo del Torreón 2130. Col. Colinas de San Javier.
 C.P. 44660 Guadalajara, Jalisco, México.
 Tel:3396888595.