

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

SEGUNDO INFORME TRIMESTRAL PROGRAMA OPERATIVO MOSCAFRUT

Producción de material biológico e investigación

Básica y aplicada

2017

SENASICA nos protege a todos

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

INDICE

1. PRODUCCIÓN DE MATERIAL BIOLÓGICO.....	1
<i>Anastrephas</i> spp	1
<i>Diachasmimorpha longicaudata</i>	2
2. CONTROL DE CALIDAD.	2
3. MATERIAL BIOLÓGICO ENVIADO A CENTROS DE EMPAQUE PARA LIBERACIÓN.	3
<i>Anastrepha ludens</i> Cepa Bisexual.	3
<i>Anastrepha ludens</i> Cepa Tapachula 7 (Liberación).	4
<i>Anastrepha obliqua</i>	4
<i>Diachasmimorpha longicaudata</i>	5
4. ÁREAS DE SOPORTE	5
Área de dietas	5
Ingeniería Ambiental	6
Mantenimiento.....	7
Irradiación	7
Recursos Humanos.....	7
5. SOPORTE TECNOLÓGICO	8

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

1. PRODUCCIÓN DE MATERIAL BIOLÓGICO.

En el segundo trimestre, que corresponde del 1 de abril al 30 de junio del 2017, en la Planta Moscafrut Dr. Dieter Enkerlin Shallenmüller, se produjeron un total de 2,525 millones de pupas de *Anastrepha* spp y 309 millones de pupas parasitadas *Diachasmimorpha longicaudata* (liberación y colonia, cuadro 1).

Cuadro 1. Porcentaje de cumplimiento de metas de producción.

Metas y Producción Real Total de pupa de colonia y liberación Año: 2017								
Genero / Especie		Abril	Mayo	Junio	Segundo	%	Acumulado	%
					Trimestre	Avance		Avance
<i>A. ludens</i> cepa Bisexual	Meta	235	278	272	785	106%	1,528	107%
	Producido	230	299	292	821		1,629	
<i>A. ludens</i> cepa Tapachula 7	Meta	*284	*376	246	*906	100%	1,941	104%
	Producido	286	364	257	907		2,008	
<i>A. obliqua</i>	Meta	239	283	276	798	101%	1,578	103%
	Producido	225	285	287	797		1,614	
Total <i>A. spp</i>	Meta	758	937	794	2,489	102%	5,047	105%
	Producido	741	948	836	2,525		5,251	
<i>D. longicaudata</i>	Meta	94	102	99	295	105%	581	105%
	Producido	94	102	113	309		610	

Nota: Cifras redondeadas a millones

*Para el caso de la cría de *A. ludens* cepa Tapachula 7 se considera un incremento en las metas de producción en los meses de abril y mayo con relación a lo descrito en el documento del Programa Operativo 2017, esto con el objeto de dar cumplimiento al Convenio de Fortalecimiento de la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta, con la Junta Local de Sanidad Vegetal de Fruticultores del estado de Chiapas, en el periodo comprendido en la semana 14 (02 al 08 de abril 2017) a la 21 (21 al 27 de mayo 2017) con 15 millones de pupas macho.

***Anastrephas* spp**

En la semana 14 se realizó la última entrega de pupa macho (♂) para cumplir con el Convenio de Fortalecimiento de las Acciones de la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta, el cual inició en el año 2016; sin embargo se realizaron más siembras para reforzar las liberaciones de mosca, culminando finalmente la entrega de pupa en la semana 21 (21 al 27 de mayo del 2017, cuadro 1).

Se continúan realizando evaluaciones correspondientes a la reducción de capa de alimento larvario por charola en ambas especies, para determinar las ventajas que se puedan obtener, tales como, ahorros en ingredientes de alimento larvario, manejo de espacios, control de temperaturas y humedad. En el filtro se continúa evaluando formulaciones de alimento larvario combinando con harina de olote de diferentes granulometrías y origen (M-60 mas Celumix, en una proporción de 80% a 20% respectivamente), como una alternativa para las colonias de filtro, iniciación y liberación.

Se están evaluando dos cepas sexadas genéticamente, Tapachula 4 y Guatemala 10 a nivel de cría masiva, en búsqueda de una línea con mayor estabilidad.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

En la cría de *A. obliqua*, el 21 de junio de este año, se preparó alimento larvario con fibra de zanahoria en mezclas dirigidas al pie de cría considerando una repetición por cada generación; también se realizarán pruebas con diferentes formulaciones con el objetivo principal de lograr reducir costos de producción con este texturizante, implementando en la formulación mayor cantidad de harina de maíz y en menor proporción la fibra de zanahoria.

Diachasmimorpha longicaudata

A partir del 8 de abril se registró una disminución del tiempo de irradiación de las larvas de 9 minutos debido a que se realizó un acercamiento de las tornamesas a la fuente, quedando de 40 minutos en 31 minutos el tiempo de exposición y el 02 de junio se realizó otro ajuste, pero este fue por decaimiento de la fuente y se aumenta 1 minuto el tiempo de exposición quedando en 32 minutos. Es importante mencionar que después de la primera solicitud de disminución de siembra de 120 kilos de dieta que se realizó en el primer trimestre, en este segundo trimestre a partir del 17 de abril se solicitó otra reducción de 150 kilos de dieta para la cría de parasitoides por mantener altas transformaciones de larva-pupa.

En mayo se incorporó el uso de fibra de coco como sustrato de pupación de manera semi-masiva, alternándolo con el aserrín de pino, los datos de calidad que se están obteniendo se encuentran dentro de los valores de referencia establecidos. A partir del 09 de junio se inicia a exponer la totalidad de las larvas obtenidas de la dieta considerada para la cría de parasitoides y a aumentar la cantidad de larva solicitadas a la cría de *A. ludens* bisexual de manera gradual para obtener un excedente de 4 millones de pupas con la finalidad de contribuir en el plan de emergencia de Moscamed, cabe mencionar que las cantidades excedentes de larvas que se están solicitando a la cepa bisexual no incrementan los gastos de acuerdo a la planeación de este año.

2. CONTROL DE CALIDAD.

La calidad fisicoquímica y microbiológica del alimento larvario ha continuado aceptable, La calidad del material biológico producido en los diferentes módulos de la planta Moscafrut, han cumplido con los valores de referencia establecidos para cada una de las crías (cuadros 2 y 3).

Cuadro 2. Calidad de *Anastrepha* spp obtenida en el segundo trimestre de 2017

Post- Irradiación		Emergencia	Moscas Voladoras
		(%)	(%)
<i>A. ludens</i> (BS)	Promedio	93.0	90.8
	Valor de referencia	94.6 ± 2.0	92.7 ± 2.3
<i>A. ludens</i> (T7)	Promedio	92.6	89.0
	Valor de referencia	88.5 ± 7.4	85.9 ± 8.4
<i>A. obliqua</i>	Promedio	95.3	94.3
	Valor de referencia	93.5 ± 2.8	90.7 ± 3.3

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

Cuadro 3. Calidad de *D. longicaudata* obtenida en el segundo trimestre de 2017

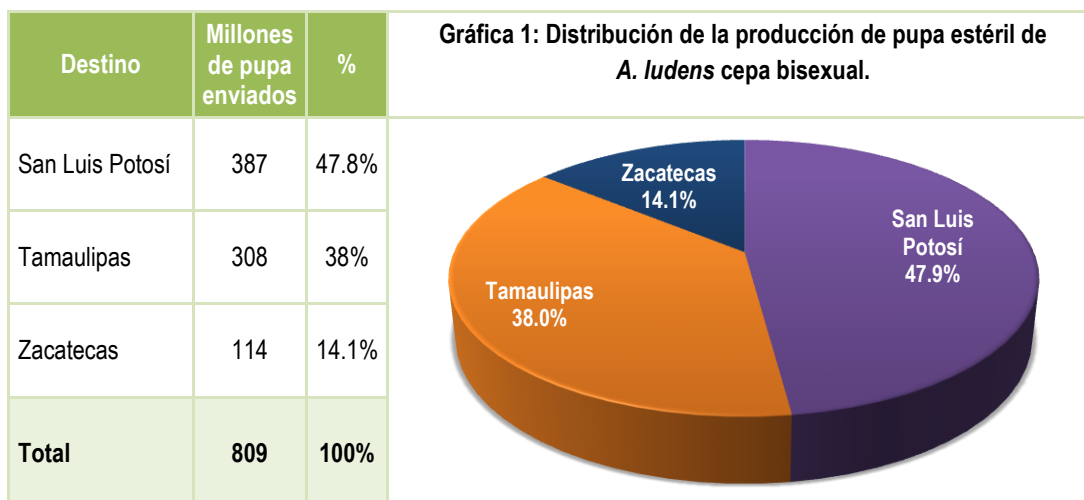
Calidad de Adultos		Emergencia (%)
2ª Exposición Colonia	Promedio	75.1
	Valor de referencia	62.8 ± 6.5
1ª Exposición Liberación	Promedio	73.1
	Valor de referencia	60.4 ± 7.2
2ª Exposición Liberación	Promedio	74.0
	Valor de referencia	62.7 ± 6.5
3ª Exposición Liberación	Promedio	74.8
	Valor de referencia	66.3 ± 6.6

3. MATERIAL BIOLÓGICO ENVIADO A CENTROS DE EMPAQUE PARA LIBERACIÓN.

De acuerdo a necesidades técnico-operativas de los Comités Estales de Sanidad Vegetal, la producción trimestral del material biológico se distribuyó para cada una de las especies de la siguiente manera:

***Anastrepha ludens* Cepa Bisexual.**

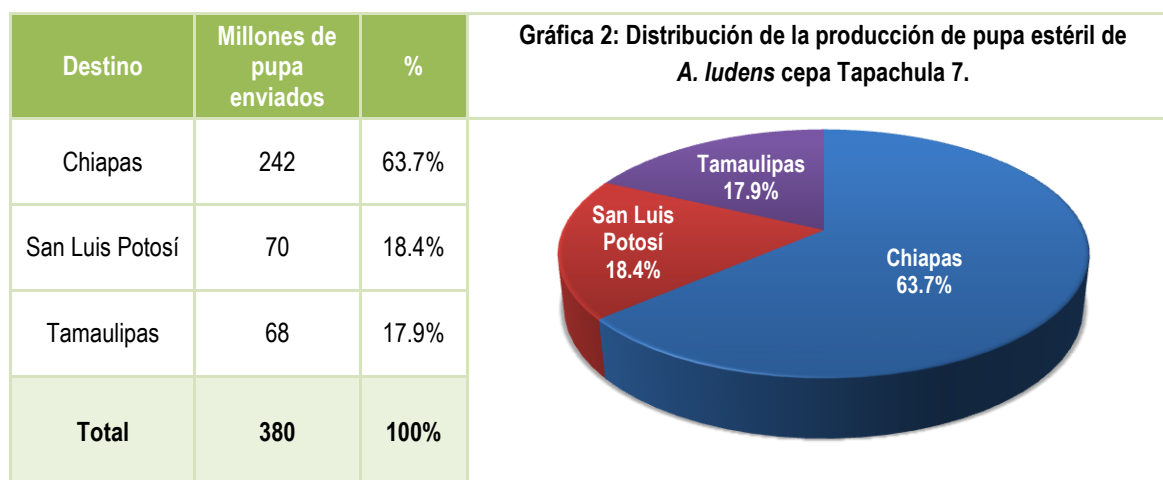
La producción total fue de 821 millones de pupas; de los cuales corresponden a liberación 809 millones (98.53%) distribuidos de la siguiente manera: 387 millones a San Luis Potosí, 307 millones a Tamaulipas y 114 millones a Zacatecas (Gráfica 1). Para mantenimiento del pie de cría 11 millones (1.33%) y envíos especiales 1.2 millones de pupas (0.14%).



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

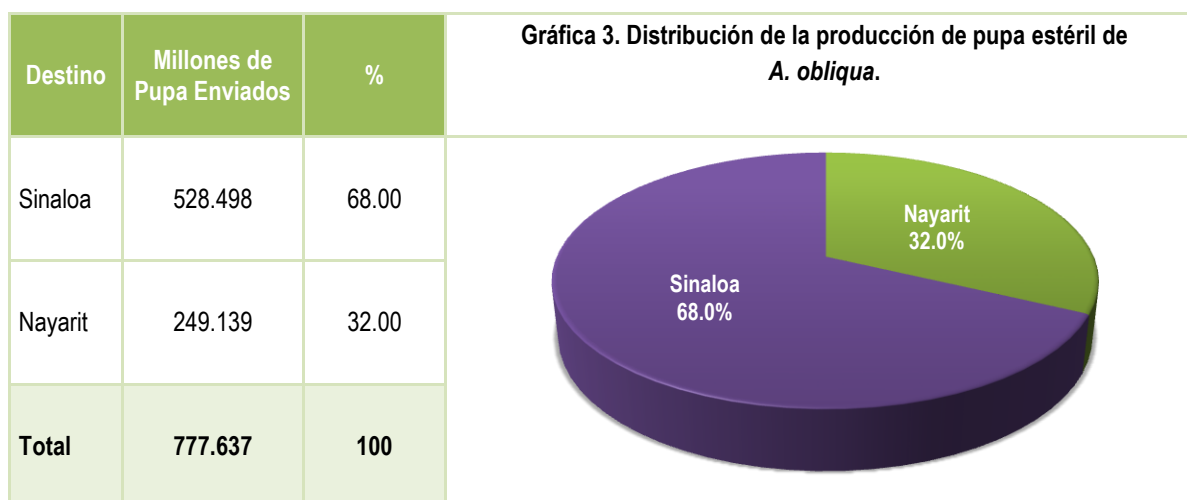
***Anastrepha ludens* Cepa Tapachula 7 (Liberación).**

La producción total fue de 907 millones de pupas; de los cuales corresponden a liberación 380 millones (42.0%); distribuidos de la siguiente manera: Chiapas 242 millones, San Luis Potosí 70 millones, Tamaulipas 68 millones (Gráfica 2). A la junta local de fruticultores se enviaron 98 millones (10.8%). Para mantenimiento del pie de cría 34 millones (3.7%), envíos especiales alrededor de 1 millón de pupas (0.1%); y de pupa negra (♀) se obtuvo 394 millones (43.4%).



***Anastrepha obliqua*.**

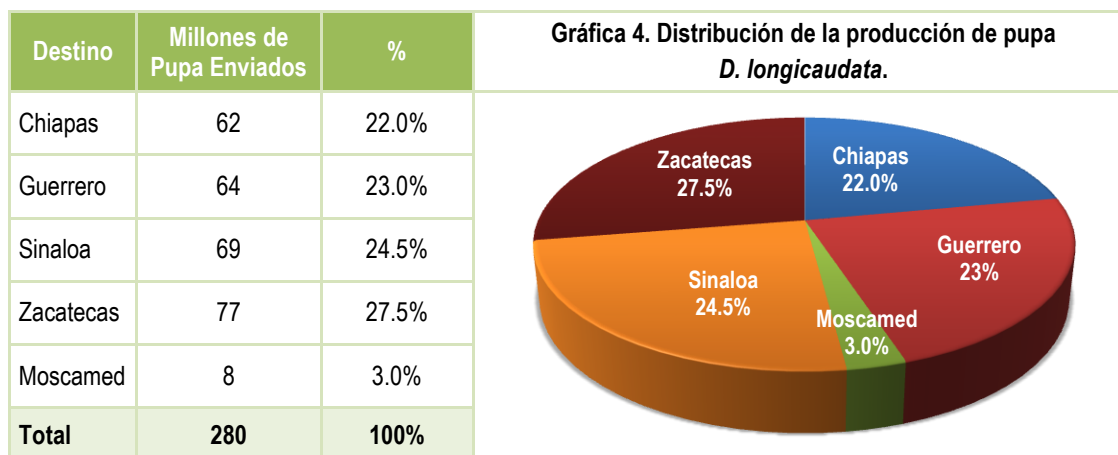
La producción total fue de 797.762 millones de pupa; se destinaron 777.637 millones a liberación distribuidos de la siguiente manera: 528.498 millones a Sinaloa y 249.139 millones a Nayarit (Gráfica 3). Para el mantenimiento del pie de cría se destinaron 19.483 millones y 0.642 millones a envíos especiales para la investigación.



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

Diachasmimorpha longicaudata.

La producción total de pupa parasitada fue de 309 millones; se destinó para liberación 280 millones, distribuidos de la siguiente manera: 62 millones para Chiapas, 64 millones para Guerrero, 69 millones para Sinaloa, 77 millones a Zacatecas y 8 millones para Moscamed. (Gráfica 4). Para el mantenimiento del pie de cría se destinaron 30 millones de pupas.



4. ÁREAS DE SOPORTE

Área de dietas

Dentro el período que se reporta se tenía programado preparar 882.107 toneladas de alimento larvario, preparándose 845.492 toneladas, incluyendo 63.855 toneladas para la producción de machos *A. ludens* cepa Tapachula 7, destinados al Convenio de Fortalecimiento de las Acciones de la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta.

Consumo de dieta segundo trimestre 2017				
Mes	<i>A. ludens</i> & <i>D. longicaudata</i>	<i>A. ludens</i> Tapachula 7	<i>A. obliqua</i>	Total
Abril	95.575	139.25	76.673	311.5
Mayo	101.396	94.19	90.563	286.15
Junio	87.58	74.58	85.685	247.85
Total	284.551	308.02	252.921	845.49

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

Consumo de ingredientes por especie abril - junio 2017				
Ingrediente	<i>A. ludens</i> / <i>D. longicaudata</i>	<i>A. ludens</i> Tapachula 7	<i>A. obliqua</i>	Total
Total Harina de Olote	46,396.44	50,205.61	45,442.26	142,044.31
Maformu	16,551.16	17,982.13	31,025.14	65,558.43
Celumix	21,860.20	24,272.76	14,375.12	60,508.07
Salvado	0	0	0	0
Salvadillo	7,985.08	7,950.72	0	15,935.81
Chileno	0	0	0	0
Celumix Rojizo	0	0	0	0
Fibra de Zanahoria	0	0	42	42
Levadura (Lake State)	17,699.59	18,789.22	16,014.44	52,503.25
Goma Guar	284.551	308.02	0	592.571
Nipagín	318.749	308.02	454.716	1,081.49
Benzoato de Sodio	1,166.66	1,262.88	834.775	3,264.32
Ácido Cítrico	1,280.48	1,386.09	1,087.63	3,754.20
Harina de Maiz	15,365.75	16,633.08	21,880.21	53,879.05
Azúcar	23,959.71	25,565.66	22,764.24	72,289.62

Ingeniería Ambiental

Se mantuvo el cumplimiento de las condiciones generales establecidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en los Títulos de Concesión para aprovechamiento de aguas nacionales del subsuelo y para descargar aguas residuales. Se opera la Unidad de Tratamiento de Aguas Residuales (UTAR) para evitar contaminación al arroyo San Antonio dando cumplimiento en materia de agua. Se realizó la entrega de la Cedula de Operación Anual federal ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) dando cumplimiento en materia de agua y residuos.

Ante la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) se realizó el pago correspondiente al refrendo anual de la licencia de Funcionamiento de Fuentes Fijas de Emisiones a la Atmósfera dando cumplimiento en materia de aire.

Se atendió la visita de verificación en materia de Auditoría Ambiental ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) donde se verificaron los rubros en agua, aire, suelo, subsuelo, residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, riesgo y recursos naturales, dando como resultado el cumplimiento normativo en materia de auditoría ambiental.

Se realizó la actualización de documentación en el portal de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social correspondiente al Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST) para solicitar la evaluación integral del Programa Operativo Moscafrut.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

Mantenimiento

Durante este trimestre se ejecutó el 99% de los trabajos preventivos, el 100% de correctivos y el 100% de trabajos generales dando prioridad a necesidades de la producción.

En los proyectos de infraestructura se concluyen los proyectos ejecutivos de “Canalización de agua pluvial”, “Rediseño a tamizador de pupas de *D. longicaudata*”, “Rediseño a tamizador de larvas de *D. longicaudata*” y “Alumbrado exterior de acceso principal al almacén general”.

En cuanto a consumo de energéticos, por energía eléctrica se consumieron 998,015.00 kW/h, de Diésel se utilizaron un total de 11,519 litros, en Gas licuado de petróleo se utilizó un total 3,771.00 litros y en Agua se utilizaron un total de 9,223.6 m³.

Irradiación

Se cumplieron satisfactoriamente los objetivos normativos que se establecen en la licencia de operación del equipo irradiador y el Reglamento General de Seguridad Radiológica (RGSR).

Por otra parte, debido al constante incremento en los tiempos de exposición para la obtención de la dosis establecida de 80 Gy para el proceso de esterilización de pupas de *Anastrephas* se acercaron las tomamesas lo más que se pudo a la fuente para reducir tiempos de exposición, esta acción no permitía el giro de las cajas sobre su propio eje por lo que se tuvo que modificar el tamaño de las cajas, con esta acción se logró reducir 14 minutos para la esterilización de pupas y 9 minutos para la irradiación de larvas, por lo que los procesos de esterilización de pupas procedentes de los módulos de producción de *A. ludens*, *A. obliqua* y el tratamiento de larvas de *A. ludens* para la cría de parasitoides se realizaron en tiempo y forma con las dosis de radiación requeridas.

Las pruebas de funcionamiento de los dispositivos de protección radiológica instalados en el equipo, se realizaron sistemáticamente de acuerdo al programa establecido, por lo que se asegura que el equipo opera bajo las condiciones de seguridad establecidas en la licencia de uso y posesión de material radiactivo.

Recursos Humanos

En seguimiento a capacitaciones programadas, se cuenta con un avance del 85.14%, que equivale a 2284 horas hombre. Se finaliza con 92.2% de actualización de expedientes médicos de acuerdo a la Ley Federal del Trabajo.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

5. SOPORTE TECNOLÓGICO

Nombre y clave del proyecto	Modalidad	Impacto en el programa	Año base	Avance %			Comentarios al avance
				En el periodo	Acumulado al periodo	General	
<p>1. Formulación de dietas larvarias y de adulto de <i>Anastrepha ludens</i> y <i>A. obliqua</i> con ingredientes alternativos: Métodos de análisis el aseguramiento de la calidad de los ingredientes.</p> <p>Clave:SDM-004/2013-2018</p>	Multianual	Proyecto vital en la búsqueda de ingredientes alternativos que optimicen costos y la producción de insectos.	2013	100	75	68	Este trimestre concluyó con el envío de 16 muestras que incluyeron tres texturizantes (fibra de coco, harina de olote y fibra de avena) y sus respectivas formulaciones con los otros ingredientes de la dieta artificial. Las muestras fueron enviadas al laboratorio de alimentos de la UNAM (USIA) para la determinación de análisis químicos como: Inhibidores de tripsina, inhibidores de alfa-amilasas, taninos, entre otros.
<p>2. Efecto de las enterobacterias autógenas suministradas en dieta larvaria y de adulto en los atributos biológicos de <i>Anastrepha ludens</i> y <i>A. obliqua</i>: Caracterización de la diversidad de bacterias del tracto digestivo de larvas y adultos de <i>A. ludens</i> cepa Tap-7.</p> <p>Clave:SDM-011/2011-2017</p>	Multianual en coordinación con el OIEA	Mejorar el aprovechamiento de las dietas que se proveen a larvas y adultos de moscas para incrementar su competitividad en campo.	2011	100	70	75	Ha sido procesado el 100% de las muestras de intestinos de larvas y adultos de la Cepa Tapachula-7. El proceso de envío de las muestras para piro-secuenciación se encuentra detenido debido a que los fondos para cubrir esta fase no han sido transferidos.
<p>3. Compromiso entre caracteres de historia de vida y competitividad sexual de <i>Anastrepha obliqua</i> seleccionados durante la cría masiva: Correlación entre caracteres de historia de vida en mosca de diferente origen durante la colonización.</p> <p>Clave:SDM-001/2015-2017</p>	Multianual	Al estudiar a fondo la biología de <i>A. obliqua</i> se podrá optimizar su cría masiva la cual enfrenta retos mayores que en otras especies	2015	80	30	72	Se concluyó con la selección de imágenes del material colectado durante el primer trimestre de moscas silvestres de <i>Anastrepha obliqua</i> y se completó el número de individuos para los montajes de alas y tórax para realizar las medidas morfométricas.
<p>4. Actividad enzimática del intestino durante el desarrollo larvario de <i>Anastrepha obliqua</i> en fruto y alimento artificial.</p> <p>Clave: SDM-01/2016-2017</p>	Anual	Tener un mejor conocimiento de la fisiología alimenticia de los insectos permitirá un mejor aprovechamiento de las dietas	2017	100	100	100	El artículo fue sometido a la revista Journal of Insect Science.
<p>5. Desarrollo de técnicas para la colonización y cría masiva de <i>Doryctobracon areolatus</i> (Hymenoptera: Braconidae)</p> <p>Clave: SDM-03/2015-2017</p>	Multianual	Esta especie es el parasitoide nativo más dominante en campo. Si se logra su colonización se podrían plantear mejores estrategias en control biológico de moscas de la fruta.	2015	80	85	75	Se completaron las pruebas con hospederos irradiados a 20, 30, 40 Gy incluyendo el testigo. Los porcentajes de parasitismo fueron 7.4% (20 Gy), 7.5% (30 Gy), 4.2% (40 Gy) y 6.5% (testigo), calculados a partir de 100 larvas. No hubo presencia de moscas en los tratamientos irradiados, en el testigo la emergencia de moscas fue 39.8%. Se hicieron 13 repeticiones. Se observó que las hembras tienen mayor atracción en guayabas infestadas con larvas de con coloración amarilla de 106° de acuerdo a la escala °HUE. En julio se completarán 4 repeticiones más.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

<p>6. Decremento en la inmunidad de hospederos por irradiación para facilitar la cría de parasitoides de moscas de la fruta</p> <p>Clave: SDM 01/2017-2019</p>	<p>Multianual</p>	<p>La radiación tiene un papel de una gran importancia en la reducción de la emergencia en hospederos no parasitados. Conocer más a fondo los beneficios colaterales de esta técnica puede abrir oportunidades para el control biológico de moscas de la fruta.</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>100</p>	<p>30</p>	<p>Los resultados con <i>D. longicaudata</i>, <i>U. anastrephae</i> y <i>D. crawfordi</i> muestran que dosis superiores a los 80 Gy en larvas, favorecen el incremento de la emergencia de parasitoides, y se minimizan las reacciones indicadoras de inmunidad (melanización). En la relación <i>A. obliqua</i>-<i>D. crawfordi</i> se obtuvo emergencia de parasitoides a partir de 80 Gy y fue aumentando conforme se incrementaron las dosis. En el testigo la emergencia de <i>D. crawfordi</i> fue nula.</p>
<p>7. Efecto de la edad y experiencia sexual de insectos silvestres sobre la competitividad sexual en pruebas de control de calidad de machos estériles de <i>Anastrepha</i> spp.</p> <p>Clave: SDM-02/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>Se propone incrementar el reto del macho estéril para obtener cópulas en pruebas de control de calidad que miden la competitividad sexual del macho. Esto con el fin de incrementar el valor de estas pruebas.</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>60</p>		<p>Las pruebas de competencia sexual en campo se cubrieron en su totalidad para la cepa Tapachula-7. Resultados preliminares indican que hembras silvestres de 15 a 25 días tiene una preferencia a aparearse con machos de laboratorio (valores de RSI arriba de 0.4). La segunda fase sobre la experiencia sexual del macho se concluyó y los datos están siendo capturados para su análisis.</p>
<p>8. Efecto de la disminución de alimento larvario sobre la producción, calidad y costos de moscas de la fruta estériles en la Planta Moscafrut.</p> <p>Clave: SDM-03/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>Proyecto para reducir costos y optimizar los procesos de producción sin afectar la calidad de <i>Anastrepha ludens</i> cepa bisexual, cepa Tapachula-7 y <i>A. obliqua</i>.</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>60</p>		<p>Se terminaron las evaluaciones de cría y de campo para <i>A. ludens</i> bisexual y Tapachula-7. Los tratamientos evaluados presentaron resultados que cumplen con los estándares de calidad. Se realizarán las evaluaciones estadísticas para los reportes finales.</p>
<p>9. Efecto del tamaño y edad de la hembra en el tamaño del huevo de <i>Anastrepha ludens</i> Tapachula-7 (Diptera: Tephritidae).</p> <p>Clave: SDM-04/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>Determinar si existe variación en el tamaño del huevo de hembras de cría de <i>A. ludens</i>. Los datos serán utilizados como referencia para la toma de decisiones en los procesos de cría de <i>A. ludens</i>.</p>	<p>2017</p>	<p>70</p>	<p>50</p>		<p>Se tiene avances en la toma de datos en 4 repeticiones. La tendencia de los datos supone variabilidad de la cantidad de huevos, porcentajes de eclosión y tamaño de huevos vinculados al tamaño y edad de las hembras.</p>
<p>1. Aplicación de técnicas de crío preservación para el mantenimiento de <i>Anastrepha ludens</i>.</p> <p>Clave: TSL/2012</p>	<p>Multianual</p>	<p>La criopreservación ahorraría tiempo, dinero y esfuerzo para conservación del material biológico del banco de germoplasma, para cuando este sea requerido esté disponible y viable, además de poder evitar el deterioro genético de cada una de las líneas preservadas por este método.</p>	<p>2012</p>	<p>10</p>	<p>13</p>	<p>38</p>	<p>Firma de convenio de proyecto IICA/INIFAP.</p>

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

<p>2. Aplicación de dormancia para el mantenimiento de <i>Anastrepha ludens</i>.</p> <p>Clave: TSL/2016</p>	<p>Bianual</p>	<p>Eficientar el mantenimiento del material biológico que constituye el banco de germoplasma, a través del uso de temperaturas.</p>	<p>2016</p>	<p>80</p>	<p>45</p>	<p>40</p>	<p>Se realizó un ensayo confirmatorio, a 15°C con pupas de 4 días de desarrollo a 15, 30 y 40 días de exposición y se evaluaron las transformaciones en cada etapa biológica. Concluyendo de manera parcial que el uso y tiempo de exposición de esta temperatura alarga el ciclo biológico de manera significativa, con la desventaja que hay una serie de individuos dentro de la población evaluada que no soportó el tratamiento. Las mejores sobrevivencias fueron obtenidas en la exposiciones a 15 y 30 días.</p>
<p>3. Inducción y aislamiento de mutantes letales a la temperatura en <i>A. ludens</i>.</p> <p>Clave: TSL/2012</p>	<p>Multianual</p>	<p>La inducción de la mutación termosensible a la temperatura (tsl) para incorporarlo en un sistema que permita la separación de sexos durante la embriogénesis (Huevo).</p>	<p>2012</p>	<p>90</p>	<p>25</p>	<p>70</p>	<p>Se evaluó termosensibilidad a 7 familias seleccionadas obtenidas en los ensayos, de las cuales no se observan con características portadoras de termosensibilidad. Se continúa el mantenimiento de 4 familias sexadas con el marcador "cuerpo rojo". Se encuentran en maximización 7 familias, para su evaluación. Están en proceso 4 ensayos para la inducción de factores letales a la temperatura en cualquier parte del genoma de <i>A. ludens</i>.</p>
<p>4. Citogenética molecular aplicada al análisis de cromosomas mitóticos de <i>Anastrepha ludens</i>.</p> <p>Clave: TSL/2016</p>	<p>Binual</p>	<p>Contar con una herramienta citogenética alternativa, que permita la identificación de translocaciones pequeñas, no detectables con análisis citogenético clásico.</p>	<p>2016</p>	<p>90</p>	<p>40</p>	<p>35</p>	<p>Se realizó una estancia en el Cinvestav, unidad Zacatenco en donde se realizó las primeras microdissección del cromosoma Y de <i>Anastrepha ludens</i>, mediante el sistema Arcturus XT. Estas muestras fueron amplificadas, purificadas y reamplificadas utilizando los kits GenomePlex Single Cell WGA4; GenElute PCR Clean-Up y GenomePlex WGA3 Reamplification de acuerdo a los manuales de cada kit.</p>
<p>5. Inducción de una translocación genética utilizando el marcador de ojos color blanco (we) de <i>Anastrepha ludens</i>.</p> <p>Clave: TSL/2016</p>	<p>Anual</p>	<p>La información generada, servirá para el mapeo de mutaciones, como información de referencia en la búsqueda de (tsl).</p>	<p>2016</p>	<p>100</p>	<p>95</p>	<p>95</p>	<p>Las seis familias translocadas con el marcador genético de ojos blancos se encuentran en mantenimiento a una densidad de 150 parejas como máximo cada una de ellas, revisando en cada generación la estabilidad de las mismas. Hasta la fecha, solo la familia T1we/197 ha presentado insectos aberrantes en cada generación con un promedio de 8.68 aberrantes.</p>
<p>6. Mapeo de ligamiento del cromosoma mitótico 2 de <i>Anastrepha ludens</i> Loew.</p> <p>Clave: TSL/2016</p>	<p>Anual</p>	<p>Conocer las relaciones de ligamiento entre los diferentes marcadores que se encuentran en el cromosoma de pupa negra (bp), como soporte de estudio genético.</p>	<p>2016</p>	<p>100</p>	<p>100</p>	<p>100</p>	<p>Análisis de resultados</p>

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

<p>7. Evaluación de líneas transgénicas en la mosca mexicana de la fruta <i>Anastrepha ludens</i>.</p> <p>Clave: BM/2015</p>	<p>Multinual</p>	<p>Disponer de una cepa modificada genéticamente que pueda ser potencial para la TIE.</p>	<p>2015</p>	<p>60</p>	<p>40</p>	<p>48</p>	<p>Se realizaron pruebas preliminares de competencia sexual, con machos P_M6y irradiados a 10 Krads, compitiendo contra machos silvestres provenientes de frutos de naranja agria por hembras tipo silvestre, el otro ensayo fueron machos P_M6y irradiados a 10 Krads contra machos Tapachula-7 irradiados a 8 Krads, por hembras tipo silvestre, cada ensayo con tres repeticiones. Los resultados fueron que los machos silvestres tuvieron un 80% del total de las copulas y un 20 % para la línea P_M6y, en el segundo tratamiento, la línea transgénica solo obtuvo el 28.57% de las copulas y el 71.43% para la línea Tapachula-7.</p>
<p>8. Identificación molecular de larvas de <i>Anastrepha ludens</i> y <i>Anastrepha obliqua</i>.</p> <p>Clave: BM/2016</p>	<p>Bianual</p>	<p>Implementar una técnica precisa y rápida de identificación en estadio larvario, de dos especies de mosca de la fruta de importancia agrícola, haciendo uso de herramientas moleculares.</p>	<p>2016</p>	<p>60</p>	<p>30</p>	<p>85</p>	<p>Se extrajo ADN de <i>A. ludens</i> y <i>A. obliqua</i>, provenientes de 15 estados, dos de esas muestras han sido amplificadas para identificación.</p>
<p>9. Identificación molecular basado en el sitio de translocación en <i>Ceratitis capitata</i> Wied</p> <p>Clave: BM/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>Identificar de manera molecular el sitio de translocación de la línea Viena-8 para reforzar la técnica de identificación molecular de <i>Ceratitis capitata</i>.</p>	<p>2017</p>	<p>70</p>	<p>40</p>	<p>35</p>	<p>Se realizaron pruebas a las condiciones de PCR utilizando los primer's diseñados por Zhou et al. 2000 (Y114F10", Y114B13) y los diseños de Gabrieli et al. 2010 (CcyF y CcyR), y bajo las condiciones reportadas. No se obtuvo amplificado con las condiciones de Zhou et al. y correspondiendo a los oligos "Ccy" no se lograron encontrar diferencias entre la línea de laboratorio y la línea silvestre, estas presentaron algunas bandas inespecíficas que no permitieron la diferenciación entre ellas.</p>
<p>10. Evaluación de la Cepa Sexada Genéticamente Tapachula-7 con refrescamiento de múltiples hibridaciones.</p> <p>Clave: CSG/2016</p>	<p>Multianual</p>	<p>Sustituir el material biológico que conforma la colonia madre, para obtener mayor potencial reproductivo.</p>	<p>2016</p>	<p>90</p>	<p>85</p>	<p>85</p>	<p>Se continua con el mantenimiento de la colonia Tapachula-7 R2, durante 1 generación más, en proceso de maximización para su transferencia al área operativa.</p>
<p>11. Construcción de una cepa sexada genéticamente en <i>Anastrepha obliqua</i></p> <p>Clave: CSG/2017</p>	<p>Bianual</p>	<p>Ofrecer una CSG en donde en estado temprano de desarrollo del insecto se pueda eliminar a las hembras y así poder liberar a campo solo machos</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>50</p>	<p>40</p>	<p>Se finalizó el ensayo 1, donde no se encontró familias sexadas. Están en proceso 3 ensayos, del segundo se seleccionaron dos familias candidatas a presentar sexado.</p>
<p>12. Evaluación de Cepas Sexadas Genéticamente de <i>Anastrepha ludens</i></p> <p>Clave: CSG/2017</p>	<p>Multianual</p>	<p>Disponer de una cepa altamente productiva para ser implementada en la cría masiva.</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>50</p>	<p>20</p>	<p>La evaluación de la estabilidad se encuentra en la segunda generación, se inició la evaluación de aberrantes con especímenes obtenidos de la CSG-10 y CSG Tap-7 R1. Se realizó transferencia de material biológico de las CSG al área de Validación Tecnológica, para la evaluación del comportamiento sexual de los machos.</p>

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

<p>13. Hibridación en adultos de la Cepa Sexada Genéticamente Tapachula-7 de <i>Anastrepha ludens</i> (DIPTERA, TEPHRTIDAE)</p> <p>Clave: CSG/2017</p>	<p>Multianual</p>	<p>Refrescar el material genético de la CSG Tapachula-7 que conforma la colonia madre, para mantener sin alteración los atributos biológicos de los insectos.</p>	<p>2017</p>	<p>95</p>	<p>40</p>	<p>30</p>	<p>De la progenie obtenida de la cruce 1 (con material silvestre de San Luis Potosí) se continuó a la tercera hibridación con material de Chiapas.</p>
<p>1. Establecimiento en campo de <i>Fopius arisanus</i> criado en <i>Anastrepha ludens</i> (Diptera: Tephritidae)</p> <p>Clave: SDM-05/2017</p>	<p>Anual</p>	<p><i>F. arisanus</i> podría aportar en la reducción natural de poblaciones de moscas de la fruta, representando una opción más para el control biológico de moscas de la fruta.</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>100</p>		<p>Las emergencias de adultos a partir de combinaciones de <i>F. arisanus</i> con parasitoides nativos, fueron en promedio de 25% de parasitismo, de esto 12.2 correspondió a <i>D. crawfordi</i>, 7.4 a <i>U. anastrephae</i> y 4.7 a <i>F. arisanus</i>. Se adecuaron procedimientos en jaulas de campo.</p>
<p>2. Evaluación de Abamectina aplicada como cebo tóxico para el control de <i>Anastrepha ludens</i> y <i>A. obliqua</i> en huertos de mango.</p> <p>Clave: SDM-11/2016-2017</p>	<p>Bianual</p>	<p>Evaluar una opción más en el control químico de moscas de la fruta.</p>	<p>2016 al 2017</p>	<p>25</p>	<p>10</p>	<p>10</p>	<p>Se realizaron dos aplicaciones de los tratamientos a finales de mayo, pero las fuertes lluvias lavaron el producto aplicado por lo que se suspendió el proyecto hasta el final de la temporada de lluvia.</p>
<p>3. Efectividad biológica de Mextrap® como atrayente de moscas de la fruta de importancia económica en cultivos de mango.</p> <p>Clave: SDM-07/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>Realizar el estudio de efectividad biológica para evaluar un atrayente con potencial para el monitoreo de moscas de la fruta con fines de registro ante COFEPRIS</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>90</p>	<p>---</p>	<p>En mayo se concluyó con la evaluación del MexTrap en huertos de mango. La captura de <i>A. ludens</i> y <i>A. obliqua</i> estériles y fértiles fueron similares entre el Captor® y las trampas cebadas con 80 y 60% de MexTrap. El MexTrap al 100% fue ligeramente superior al Captor. La evaluación en áreas marginales a diferentes altitudes lleva dos repeticiones. El MexTrap ha resultado igual o mejor que el Captor en los tres estratos altitudinales.</p>
<p>4. Interacción de diseminadores de <i>Beauveria bassiana</i> y liberación de <i>Anastrepha ludens</i> cepa Tap-7 en la inducción a la esterilidad en hembras silvestres.</p> <p>Clave: SDM-08/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>Determinar la interacción entre la aplicación de <i>Beauveria bassiana</i> y la técnica del insecto estéril como estrategia de control de moscas de la fruta.</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>50</p>	<p>---</p>	<p>Se han realizaron cuatro repeticiones de la transmisión y esterilidad inducida por machos estériles de <i>A. ludens</i> inoculados con <i>Beauveria bassiana</i> a diferentes proporciones estéril: fértil en jaulas de campo. La trasmisión a moscas silvestres se relaciona directamente con la transmisión e inversamente con el porcentaje de eclosión. No se aprecia efecto sobre la fecundidad pero sí con la fertilidad de las hembras silvestres. En las parcelas con diseminadores de conidios en áreas de liberación y fuera de ella, se han alcanzado un 33% de transmisión a adultos silvestres de <i>A. ludens</i>.</p>
<p>5. Evaluación de una estación cebo basada en el principio Torricelli para el control de moscas de la fruta.</p> <p>Clave: SDM-09/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>La estación cebo basada en el principio Torricelli representa una alternativa a los productores, con una mayor durabilidad en campo y menor manejo.</p>	<p>2017</p>	<p>---</p>	<p>---</p>	<p>---</p>	<p>El proyecto se reprogramó para iniciar en el mes de agosto.</p>

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

<p>6. Comparación de cepa Tap-7 vs cepa bisexual en el control de <i>Anastrepha ludens</i> en cítricos de Tamaulipas.</p> <p>Clave: SDM-10/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>Determinar eficiencia de la cepa Tap-7 en el área cítrica de Tamaulipas en comparación con el uso de la cepa bisexual.</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>90</p>	<p>Se concluyeron con las liberaciones y actividades de campo, quedando pendiente la captura de la información de las últimas semanas en las bases de datos. La supervivencia evaluada en campo no difirió significativamente entre ambas cepas.</p>
<p>1. ¿Es el azúcar un alimento suficiente para las moscas estériles de liberación del género <i>Anastrepha</i> spp?</p> <p>Clave: SDM-11/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>Si la madurez, competencia sexual, sobrevivencia de los machos alimentados con azúcar y con proteína son similares, se podrán reducir costos en los centros de empaque.</p>	<p>2017</p>	<p>70</p>	<p>50</p>	<p>Los datos para las curvas de madurez están cubiertos para <i>A. ludens</i> cepa bisexual y Tap-7. Se han realizado 8 repeticiones para medir la sobrevivencia de los machos de ambas cepas bajo condiciones de inanición y starvation. Las pruebas de competencia sexual de machos se suspendieron por las intensas lluvias en los días programados.</p>
<p>2. Influencia del confinamiento de hembras y machos previo a su liberación, sobre la madurez y competencia sexual del macho estéril de <i>Anastrepha ludens</i> Tapachula-7.</p> <p>Clave: SDM-12/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>Conocer si la presencia de hembras durante el empaque de machos estériles previo a su liberación mejora la competitividad sexual de estos al momento de su liberación.</p>	<p>2017</p>	<p>100</p>	<p>55</p>	<p>Se encontró que el alimento 1:24 enriquecido con methopreno a la concentración de 0.2 % fue el tratamiento que indujo a madurar más rápido a las hembras. Con los resultados encontrados en la fase anterior se evaluó la propensión a la cópula y competencia sexual con machos de 7 días mantenidos a diferente densidad de confinamiento (♂: ♀) de 1:1, 1:0.5, 1:0.25 y 1:0 (solo machos).</p>
<p>1. Validación del uso del irradiador gamma Co 60 de la Planta Moscamed-Metapa para tratamiento fitosanitario contra moscas de la fruta en mango de exportación.</p> <p>Clave: SDM-13/2017</p>	<p>Anual</p>	<p>Potencializar las oportunidades de exportación del mango Ataulfo "Niño"</p>	<p>2017</p>	<p>60</p>	<p>70</p>	<p>Se establecieron las colonias silvestres de <i>Anastrepha obliqua</i> y <i>A. ludens</i>, utilizando frutos de mango para su mantenimiento. Los mango colectados cv. Ataulfo "Niño" se infestaron dividieron en tres sub-muestras (repeticiones), que se irradiaron a 70, 150, 300 y 450 Gys. Ya se determinaron los parámetros fisicoquímicos y sensoriales. El análisis de los datos indicó que las dosis aplicadas no causan daño a los frutos.</p>

Resumen:

	Cría masiva	% 29
	Sexado genético	% 42
	Operaciones de campo	%19
	Empaque	%7
	Tratamientos cuarentenarios	%3
	Total	100%

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
Dirección del Programa Nacional de Moscas de la Fruta

Por otra parte se han realizado las siguientes actividades:

PROYECTOS DE TRANSFERENCIA		
Nombre del proyecto	Fecha de transferencia	Comentarios de la transferencia
Uso del bioensayo para la evaluación de ingredientes para el alimento larvario	19/06/2017	Se encuentran en proceso los ajustes al protocolo conjuntado criterios entre el departamento de colonización y cría y el área de dietas-módulos de producción.
Infección de adultos de <i>A. ludens</i> y <i>A. obliqua</i> con diseminadores de conidios de <i>Beauveria bassiana</i> en campo.	Junio 2, 2017	Transferido a personal del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Chiapas.
Supervivencia, Inducción a la esterilidad y efecto de la edad en la susceptibilidad a atrayentes de las cepas Tap 7 y Bisexual de <i>Anastrepha ludens</i> , después del proceso de adulto frío.	Junio 26, 2017	Transferido a personal del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Chiapas.
Alternativas para emplear larva hospedera de bajo costo en la producción masiva del parasitoide <i>Diachasmimorpha longicaudata</i> .	13 de junio del 2017	Se presentaron los resultados al personal de la Planta Moscafrut. Se obtuvieron comentarios importantes acerca de los resultados obtenidos.
Tolerancia de los machos de <i>Anastrepha ludens</i> Tapachula-7 a la desecación bajo condiciones de laboratorio.	16/junio/2017	Se presentaron los resultados y se elaboró la minuta correspondiente.
Impacto del refrescamiento genético sobre el desempeño sexual y calidad en una cepa de sexado genético de <i>Anastrepha ludens</i> (Diptera: Tephritidae).	junio 2017	El proyecto fue transferido en el mes de abril. El refrescamiento de la cepa de laboratorio con material silvestre demostró mejora de los parámetros de calidad, por lo que se recomendó realizar dos evaluaciones anuales de desempeño de apareamiento para determinar el momento en que se necesitará un nuevo refrescamiento.

MANUSCRITOS SOMETIDOS PARA PUBLICACIÓN		
Título del manuscrito	Fecha comprometida	Título de la revista y fecha de sometimiento
Attractiveness and sexual competitiveness of <i>Anastrepha obliqua</i> males (Diptera: Tephritidae) fed with enriched food with <i>Providencia rettgeri</i>	Junio 2017	World Journal of Microbiology and Biotechnology (26 de junio de 2017).
Midgut Protease Activity During Larval Development in <i>Anastrepha obliqua</i> (Diptera: Tephritidae) fed on Mango and an Artificial Diet	Mayo, 2017	Journal of the Economic Entomology/ Physiology, Biochemistry, and Toxicology (19 de junio de 2017).
Infección de adultos de <i>A. ludens</i> y <i>A. obliqua</i> con diseminadores de conidios de <i>Beauveria bassiana</i> en campo.	Marzo 2017	Sometido el 18 de mayo de 2017 en Journal of Economic Entomology con el título: "Infection of Adults of <i>Anastrepha ludens</i> and <i>A. obliqua</i> with Disseminator Devices of <i>Beauveria bassiana</i> Conidia in Mango Orchard"
Visibility and Persistence of Marker Dyes and Effect on the Quality and Mating Competitiveness of Mass-Reared Flies (Diptera: Tephritidae): <i>Anastrepha obliqua</i> and Bisexual and Genetic Sexing (Tapachula-7) Strains of <i>A. ludens</i>	Mayo/ 2017	Sometido y publicado en Journal of Economic Entomology, mayo 2017
In situ sexual competition between sterile males of the genetic sexing Tapachula-7 strain and wild <i>Anastrepha ludens</i> flies of San Luis Potosí, Mexico	Junio 2017	Journal of Pest Science, junio 29, 2017

Servicio prestado	Objetivo	Avance %	Comentarios
Capacidad de búsqueda del parasitoide <i>Diachasmimorpha longicaudata</i> .	Evaluar la calidad en campo de los parasitoides producidos en la Planta Moscafrut	90	Las evaluaciones se realizaron. Se está a la espera de que termine la emergencia de los adultos para realizar el reporte en el mes de julio.