



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"IZTACALA"

BO 86/83
g. 2

EVALUACION DE TRES ALCOHOLES INSATURADOS CON NUEVE ATOMOS DE CARBONO COMO POSIBLES COMPONENTES DE LA FEROMONA DE LA MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA *Anastrepha ludens* (Loew).

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a:

VICTOR OLVERA OLMOS



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

MI AGRADECIMIENTO A:

Sr. Spishakoff, supervisor del Laboratorio U.S.D.A. por el envío semanal de pupas para la realización del presente trabajo.

M.en C. Nidia Aragón Salgado, por la ayuda y revisión de este trabajo.

Dra. Martha Albores y a Néstor Pelayo, por lo alcoholes proporcionados.

Mi amigo Juan Camilo Aguayo y a Noé Ponce, por las múltiples sugerencias durante la parte experimental.

Mi amigo Lorenzo del Peón Hidalgo, por su ayuda moral durante el desarrollo de mi tesis.

Alicia Manzo Higareda, por la labor mecanográfica.

I N D I C E

	Pág.
INDICE DE FIGURAS.....	1
RESUMEN.....	2
INTRODUCCION	4
ANTECEDENTES.....	4
Familia Tephritidae.....	4
Género Anastrepha.....	4
Importancia económica.....	6
Biología de la mosca mexicana de la fruta.....	7
Control.....	11
Control biológico.....	11
Control físico.....	13
Control químico.....	13
Control integrado.....	22
METODOLOGIA.....	23
Sexado de la mosca mexicana de la fruta.....	23
Uso del olfatómetro y control de los factores físicos para los - bioensayos.....	23
Manejo del olfatómetro en las pruebas de atracción sexual.....	25
Primera etapa.....	26
Segunda etapa.....	27
Tercera etapa.....	32
RESULTADOS Y DISCUSION.....	34
Primera etapa.....	34
Segunda etapa.....	43
Tercera etapa.....	44
CONCLUSIONES.....	48
APENDICE A.....	49
APENDICE B.....	98
LITERATURA CITADA.....	131

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Fig. 1. Hembra y macho de la mosca mexicana de la fruta <i>A. ludens</i> - (Loew).....	5
Fig. 2. Ciclo biológico de la mosca mexicana de la fruta <i>A. ludens</i> - (Loew).....	8
Fig. 3. Estructura del aparato reproductor de la mosca mexicana de la fruta.....	9
Fig. 4. Se ilustra la técnica de condensación para obtener la feromona por arrastre de aire.....	19
Fig. 5. Vista general de los dispositivos ilustrados para los bioensayos.....	24
Fig. 6. Se ilustra la posición del olfatómetro con los tubos hacia arriba, considerando la fuente de luz (natural) frente a los tubos 3 y 4.....	28
Fig. 7. Se ilustra la posición del olfatómetro con los tubos de lado opuesto a la fuente de luz.....	29
Fig. 8. Se ilustra la posición del olfatómetro con los tubos hacia abajo, la fuente de luz iluminaba a todo el cubo del olfatómetro, los tubos se rodearon con cartulina negra.....	30
Fig. 9. Se muestran los intervalos de edad y sexo de las moscas liberadas así como de las moscas cebo vírgenes, para la realización de la segunda etapa.....	31
Fig. 10. Estructura de los 3 alcoholes bioensayados de 9 átomos de carbono.....	33
Fig. 11. Vista del olfatómetro con los tubos hacia arriba, donde las moscas cebo fueron colocadas en los tubos 1,2,3 y 4 que se fueron "rotando", empleandose el tubo 5 como testigo.....	35
Fig. 12. Vista del olfatómetro con los tubos hacia arriba, tomándose los tubos en forma paralela (T_3, T_4 y T_1, T_2), perpendicular (T_1, T_3 y T_2, T_4) y cruzada (T_1, T_4 y T_2, T_3) para realizar los contrastes ortogonales.....	38
Fig. 13. Vista del olfatómetro con los tubos de lado opuesto a la fuente de luz tomándose los tubos en forma paralela (T_3, T_4 y T_1, T_2), perpendicular (T_1, T_3 y T_2, T_4) y cruzada (T_1, T_4 y T_2, T_3) para realizar los contrastes ortogonales.....	40
Fig. 14. Vista del olfatómetro con los tubos hacia abajo, tomando los tubos en forma paralela (T_3, T_4 y T_1, T_2), perpendicular (T_1, T_3 y T_2, T_4) y cruzada (T_1, T_4 y T_2, T_3) para realizar los contrastes ortogonales.....	41

RESUMEN.

Los frutales de mayor importancia económica en México, frecuentemente son atacados por la Mosca mexicana de la fruta, cálculos estimados indican que hay una pérdida anual del 10% equivalentes a 186 millones de pesos; sólo en cítricos. Este trabajo tiene como finalidad contribuir al combate de esta mosca mediante el uso de los atrayentes sexuales o feromonas, planteándose como principal objetivo la evaluación del efecto de atracción sexual de tres alcoholes insaturados con nueve átomos de carbono. Dividiéndose el desarrollo experimental en tres etapas, en la primera de ellas se determinó el efecto real de atracción en diferentes posiciones del olfatómetro, y la cantidad de moscas a liberar, encontrándose que la posición del olfatómetro con los tubos de lado opuesto a la fuente de luz y hacia abajo, es la más conveniente para evaluar el efecto real de atracción sexual o alimenticio, además, los cebos deben colocarse en los tubos en forma cruzada liberando 300 hembras.

En la segunda etapa se estableció que la edad es determinante en la respuesta de atracción sexual, siendo los machos los que liberan la feromona y las hembras liberadas las que mejor responden a tal efecto; -- ambos a una edad de 10-15 días.

En la tercera etapa se evaluó el efecto de atracción sexual de los tres alcoholes, los resultados indican que no se manifestó dicho efecto a pesar de variar la concentración de los alcoholes por separado y en la mezcla de ellos, descartándose la posibilidad de que sean componentes de la feromona de A. ludens.

Por último se determinó si moscas esterilizadas con cobalto 60, hembras y machos, eran capaces de producir feromonas, lo cual resultó positivo bajo las condiciones en que se realizó este trabajo.

INTRODUCCION.

Los daños continuos causados por insectos a cultivos, bosques y jardines son en ocasiones consecuencia directa de las actividades del insecto, como son su alimentación y su oviposición; en otros casos el daño es producido porque son capaces de introducir algún agente patógeno en la planta. Las pérdidas ocasionadas son difíciles de cuantificar, sin embargo, el hombre en su afán de acabar con ellos utiliza los insecticidas, cuyo uso continuo contamina el ambiente y hace que los insectos desarrollen resistencia a estos productos, agregando a esto el alto costo de esta acción. Ejemplo de lo anterior lo podemos observar cuando se intentó combatir a la mosca del mediterráneo (C. capitata) en el estado de California, E.U., cuya inversión fue de 75 millones de dólares resultando infructuosa (26). En cambio, en México los gastos por insecticidas y acaricidas es de 52 490 millones de pesos anuales (20).

En la lucha contra los insectos, se han ideado una gran multitud de métodos diferentes, como son: el control biológico, físico, mecánico, químico y el control integrado; los dos últimos son los que mejores resultados han aportado, sin embargo, su uso resulta costoso. Una alternativa interesante en el control químico la ofrece el empleo de los atraentes sexuales o feromonas, que tienen la particularidad de atraer insectos de la misma especie, lo cual los hace muy efectivos para la detección y combate de las plagas. Las feromonas son producidas por los insectos en pequeñas cantidades, motivo por el que se ha hecho difícil el estudio de su composición química. Para solucionar este problema han surgido -- dos métodos denominados convencional y de diagnóstico diferencial. El primero consiste en macerar al insecto agregándosele diferentes solventes, con el fin de obtener la feromona, pero el procedimiento requiere mucho tiempo y dinero, el producto obtenido presenta muchas impurezas. En cambio, el método de diagnóstico diferencial, aparte de incluir pruebas de laboratorio y campo, sólo se macera la estructura donde se encuentra localizada la glandula productora de la feromona empleándose pocos solventes y tiempo; los productos químicos separados presentan menos impurezas. Sin embargo, el primer método es el que se ha aplicado con más frecuencia en la mosca mexicana de la fruta, no lograndose aún elucidar la estructura

química de su feromona, pero los extractos obtenidos de machos han demostrado ser buenos atrayentes al ser probados en el campo. Lo anterior ha sido confirmado en laboratorio con la utilización de aparatos llamados olfatómetros, éstos son construidos de madera, acrílico o plexiglass y tiene forma de T, Y o cúbica.

Al comparar los extractos crudos de machos de A. ludens con los de A. suspensa, resultaron con similar atracción en ambas especies (39).- En base a esto, y dada la cercanía taxonómica de las especies, es posible que la feromona de A. ludens sea semejante a la de A. suspensa. Tomando en cuenta lo anterior y basándose en lo reportado por Nation (1975) en A. suspensa. Albores y Pelayo (1981), sintetizaron 4 alcoholes insaturados de nueve átomos de carbono; dos de estos alcoholes son semejantes a los obtenidos por Nation (42) y los restantes son isómeros de los primeros, variando en éstos la posición de la doble ligadura.

Tales alcoholes sintetizados por Albores y Pelayo (2), son los que se evalúan en el presente trabajo, con la finalidad de determinar su efecto de atracción sexual en la mosca mexicana de la fruta, para lo cual éste trabajo se ha dividido en tres etapas, cuyos objetivos son:

- 1.- Establecer las condiciones adecuadas (temperatura, luz, humedad relativa y extracción de aire) para efectuar los bioensayos.
- 2.- Probar el efecto de atracción de hembras y machos vírgenes (moscas liberadas), usando como cebos hembras y machos vírgenes, a dos intervalos de edad; tanto para moscas cebo como para moscas liberadas.
- 3.- Evaluar el efecto de atracción sexual de tres alcoholes insaturados de nueve átomos de carbono.

ANTECEDENTES.

La mosca mexicana de la fruta Anastrepha ludens (Loew), se clasifica dentro de la familia Tephritidae del orden Diptera (10), la que también es conocida como: Euribiidae, Trypetidae o Trypaneidae (48). Esta familia cosmopolita esta representada por 4 000 especies principalmente tropicales y subtropicales (19).

Familia Tephritidae.

Las moscas en estado adulto tienen una longitud de 1 a 20 mm, y las alas por lo general presentan manchas o franjas de color amarillo, café o negro (Fig. 1), todas ellas son exclusivamente fitófagas de hábitos diversos, los adultos se alimentan de las secreciones glandulares de las plantas, nectar de la savia exudada por el tronco, ramas, hojas o frutos dañados (14). Por su parte, las larvas dependiendo del efecto que causan en las planta huésped se agrupan de la siguiente manera (48):

- 1.- Aquellas cuya alimentación es a base de pulpa de los frutos.
- 2.- Aquellas que se alimentan de las cabezuelas de las flores.
- 3.- Minadoras de tallos, hojas o raíces.
- 4.- Formadoras de agallas.

Las especies del primer grupo son las más importantes económicamente, debido principalmente a que las larvas hacen galerías en el interior del fruto dejando a su paso excrementos que lo contaminan, proporcionando además la caída prematura de este (4). Las larvas más perjudiciales en orden de importancia son: Ceratitis, Dacus, Anastrepha, Rhagoletis y Toxotrypane (48).

Genero Anastrepha.

Las especies que integran el género Anastrepha, se confinan en las zonas tropicales y subtropicales comprendidas entre los paralelos -- 27°N y 35°S del Hemisferio Occidental (19). Stone (1942), reporta 126 es

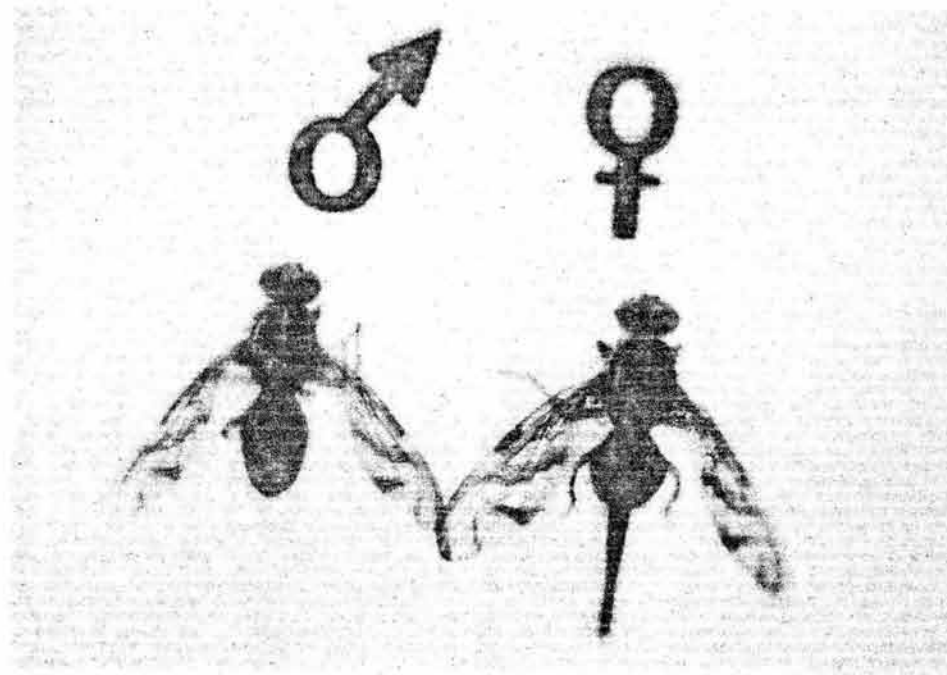


Fig. 1 Hembra y macho de la mosca mexicana de la fruta
A. ludens (Loew)

pecies de este género, los cuales infestan un total de 90 familias de -- plantas, todas ellas localizadas en el Continente Americano, siendo Brasil y Panamá los países en donde un mayor número de especies se reportan, las de mayor importancia económica son las siguientes:

- A. ludens, plaga de los cítricos y mango en México y en el Valle del Río Grande en Texas E.U.
- A. fraterculus, distribuida desde nuestro país hasta Argentina, atacando durazno, cítricos y guayaba.
- A. mombipraeoptans, conocida como la mosca de las Indias Occidentales, - plaga de los cítricos, mango pomarroza, ciruelas y jobos.
- A. serpentina, presente desde el Valle del Río Grande, E.U., hasta Brasil; plaga de sapótaceas y cítricos.
- A. suspensa, conocida como la mosca del Caribe, atacando principalmente - almendro tropical, guayaba y pomarroza.
- A. striata, tiene como principal hospedera a la guayaba.

En México, existen 13 especies de Anastrepha, pero sólo de nueve se conocen sus hábitos y hospederas. La más diseminada es Anastrepha ludens, que además de cítricos ataca, ciruela, durazno, guayaba, entre - otros (48), sin embargo, en laboratorio esta mosca ha ovipositado sobre cactus, higo, plátano, tomate, calabaza, frijol; pero no ha sido encontra da plagando a estas especies en el campo (19).

Importancia económica.

México cuenta con 63.9 millones de hectáreas de tierras aptas para el cultivo, que constituyen sólo el 19% de la extensión total de la República, lo que hace que nuestros recursos agrícolas sean escasos. A esto hay que agregar la tierra que no se cultiva y las numerosas plagas - de insectos que atacan las cosechas (15). Una de estas plagas es la mosca mexicana de la fruta, que causa una perdida anual del 10% en los cítri cos equivalentes a 186 millones de pesos (65), estimándose un daño de -- 3.5 ton/ha (22). Si bien, a esto agregamos el costo del muestreo, utili-

zando trampas Mc phail cebadas con atrayente Bayer^R o del atrayente alimenticio Torula más bórax, la inversión por hectárea para 1978 era de -- 1 037.75 a 938.00 pesos (30). Si durante este muestreo se capturan de 1 a 1.4 moscas/semana/trampa, se inicia la aplicación de un insecticida cebo, preparado con 4 ml de atrayente Bayer^R agregándole 1 ml de insecticida Lebaycid por litro de agua, gastándose unos 5 000 ml de preparado por árbol con una aspersora de mochila, se invierten 119.45 pesos sin incluir el gasto de la aspersora. Tomando como promedio cinco aspersiones anuales en 100 hectáreas sembradas de toronja, en la región cítrica de Nuevo -- León, se estima un costo de 500 000 pesos (30). Así, con frecuencia mucha de esta fruta presenta orificios o decoloraciones por el ataque de la mosca, si esto lo observa el comprador hace difícil su comercialización en las huertas o en los sitios donde se expenden (64).

Hay que hacer notar, que mucha de la fruta es sometida a un tratamiento postcosecha con dibromuro de metileno para su exportación; el costo de la fumigación para 1 000 cajas (35 000 kg) de naranja o toronja en Montemorelos, N.L., es aproximadamente de 596.70 pesos (3, 30). La suma de lo anterior demuestra el alto costo que resulta de combatir a la mosca mexicana de la fruta, lo cual es debido a su amplia distribución en la República Mexicana, la adaptación a un intervalo de temperatura de 20°C a 30°C, presencia de 1 a 4 generaciones por año y, la copulación diaria -- aunada con la gran cantidad de huevos ovipositados en el fruto por la hembra, impiden de esta forma, un control adecuado (7, 14).

Biología de la mosca mexicana de la fruta.

La mosca de la fruta A. ludens, bajo condiciones naturales más favorables de vida, puede completar su ciclo en 17 días (Fig. 2), pero -- comúnmente tarda tres meses (4, 14). Los adultos viven de 2 a 4 meses, durante este tiempo se alimentan de las secreciones glandulares de la -- planta; en esta etapa de su vida el agua es muy importante para su sobrevivencia, la cual la toman de las gotas que hay en las flores, hojas o -- tallos del huésped (7). Las moscas adultas copulan desde los 4 días de haber emergido de las pupas, pero sólo hasta los nueve días, es cuando -- los órganos sexuales están en condiciones de desarrollar huevos (Fig. 3),

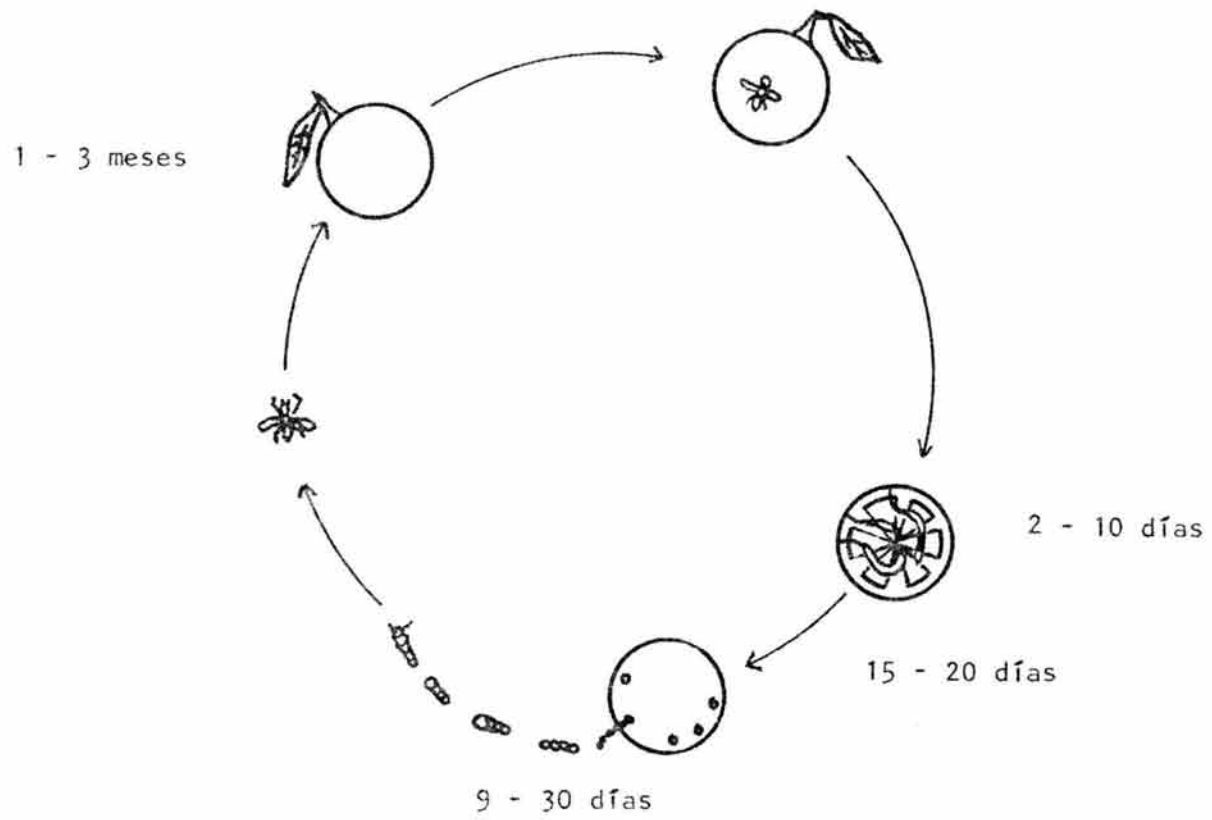


Fig. 2 Ciclo biológico de la mosca mexicana de la fruta *A. ludens* (Loew).

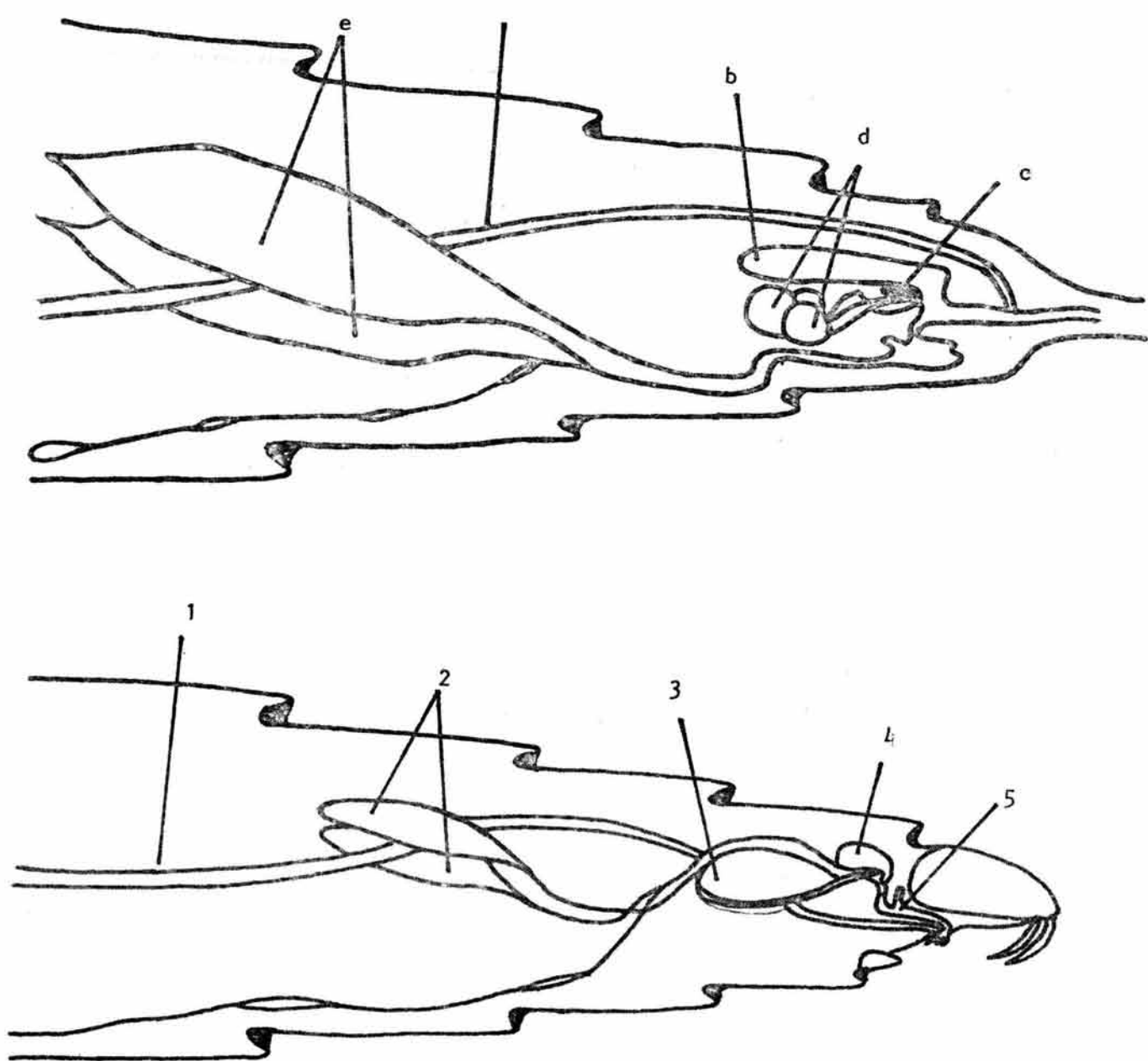


Fig. 3. Estructura del aparato reproductor de la mosca mexicana de la fruta: Mancho, 1) Intestino, 2) Testículos, 3) Vesícula seminal, 4) Glandulas accesorias, 5) Organó copulatorio. Hembra, a) Intestino, b) bolsa rectal, c) Glandula accesorias, d) espermateca, e) Ovarios.

los cuales se ovipositan en forma solitaria o en grupos en el epicarpo - de frutos verdes o maduros, con un promedio de 1 a 10 diariamente (7, 14 18); cálculos aproximados indican que ovipositan de 500 a 800 durante su vida, variando con la especie y la dieta alimenticia (4). La hembra al ovipositar a través de la fruta deja un pequeño orificio, que con el -- tiempo se forma una mancha alrededor de él de color pardo, el orificio es un foco de infección, pues allí se desarrollan hongos, bacterias y - otros microorganismos (14). Los huevos ovipositados son incubados en el fruto siendo el pH de 3 a 4 determinante para su desarrollo, posteriormente eclosionan y abandonan el fruto haciendo orificios regulares para caer el suelo e iniciar la pupación, para lo cual las larvas se entie- rran en el suelo generalmente de 2 a 8 cm (7), sin embargo, Baker (1944) y Olarte (1972), experimentando en laboratorio y campo, establecen que - la profundidad de pupación depende de las características del suelo como son: el tamaño de los gránulos, su peso específico, textura, contenido - de materia orgánica, temperatura, humedad relativa y pH del mismo; así - tomando en cuenta estos factores obtuvieron una pupación del 91% en el - laboratorio. Por otro lado, Ramos (1975), recalca que el pH juega un pa- pel importante; en suelos alcalinos el período se retarda. Una vez que - las pupas han completado su desarrollo, emergen de ahí las moscas adul- tas con sus alas plegadas (14).

El ciclo de vida de la mosca mexicana de la fruta ampliamente ha sido estudiado en el laboratorio y consta de 29 a 32 días de huevo a larva y de 1 a 3 meses de vida en forma adulta (9), destacando las eta- pas de:

- 1.- Desarrollo embrionario con 4 a 6 días para la transformación del hue- vo en larva.
- 2.- Desarrollo larvario de 9 a 10 días hasta entrar en el estado pupal.
- 3.- De pupa a la emergencia del adulto pasan 15 días.
- 4.- Oviposición fértil a partir del noveno día, después de emerger el -- adulto de la pupa.

Control.

Tomando en cuenta la dificultad que existe para combatir a A. ludens, y las enormes pérdidas que causan a la fruticultura, numerosas investigaciones se enfocaron a elucidar el tipo de control para la mosca, dentro de estos se incluyeron al control biológico, físico, mecánico, químico y el control integrado; a continuación se describen cada uno de ellos y la importancia que han tenido para el combate de esta --mosca:

Control biológico. Este método se basa en la utilización de organismos vivos o sus productos naturales (no tóxicos), esto incluye el uso de moscas estériles, enemigos naturales y el empleo de agentes morfogenéticos (61). Tales procedimientos han sido aplicados en la mosca mexicana de la fruta con éxito, por lo que se considera conveniente analizar cada uno de ellos:

a) Moscas estériles. -Con este método se trata de disminuir la tasa de nacimientos, si el número de apareamientos de moscas estériles excede de las moscas nativas, la población disminuirá en cada generación subsecuente (43). La esterilización de la mosca se lleva a cabo irradiando pupas a 6 000 rads en una cámara de Cobalto-60, o en su caso por medio de esterilizantes químicos (6). Así tenemos, que Manzo en 1977, al liberar moscas esterilizadas con tepa (óxido de fosfina tri-1-aziridinil, 85% en metanol) en una huerta de toronja, encontró que el porcentaje de hembras grávidas fué de 28%, mientras que en el área testigo era de un 59%, mostrando una reducción significativa de un 31%; después de cuatro meses de iniciarse la liberación en forma semanal. Por otra parte, Shaw y Sánchez (1965), haciendo estudios en huertas de mango liberando moscas esterilizadas con Tapa, reportan que obtuvieron una reducción de las pérdidas en un 32%.

Otros productos químicos como el Resprine, Clorambucil, Nixioda no, Alfamid y el Sulfato de 4-amino-1 H pirazolo-(3,4-d)-pirimidina, han sido agregados a la dieta alimenticia de las moscas adultas, observándose buenos resultados al emplearse como esterilizantes (55), pero aún no se ha definido bien su efecto ya que no se han hecho pruebas en campo.

b) Enemigos naturales. - Uno de los métodos más antiguos y eficaces de control de insectos, consiste en utilizar a sus enemigos naturales, tales como parásitos, depredadores y organismos patógenos para controlar las plagas hasta establecer un equilibrio (43). Las ventajas de este método son: permanencia, seguridad y economía (61), un ejemplo de esto se manifestó, cuando se liberaron en el estado de Morelos en 1954 los primeros parásitos de A. ludens, importándose de Hawaii diferentes géneros de Opius, Syntomosphyrum y Trybliographa, cuyos resultados muestran que la plaga se redujo de 1954 a 1962; motivo por el cual la producción de mango aumentó (25). Si bien, González (1976), menciona que Doryctobracon crawfordi es un insecto importante en la regulación de la población de A. ludens, establece que los factores climáticos influyen grandemente para el establecimiento de todo parásito. Sin embargo, -- Ruíz (1979), haciendo estudios en Ciudad Victoria, Tam., obtuvo un porcentaje de parasitismo con Opius, de 29.95% en el cañon del Novillo y de 23.95% en el Cañon de la Libertad. Por su parte, Cardenas y Enkerlin (1980), encontraron que la hormiga Pogonomyrmex barbatus (F. Smith), ataca la emergencia de una población de 250 pupas esterilizadas, reduciéndolas a un 48%, pero cuando se liberaron 500, hubo una disminución de los adultos en un 49%. Asi mismo, se conoce que ciertas hormigas como Dorymyrmex sp y Xenophygas analis, hacen orificios a través de la fruta para alimentarse de las larvas de A. ludens (46).

Con una función semejante, se ha reportado un honno del orden Laboubeniales, el cual ataca los huevos de esta mosca.

c) Control con agentes morfogenéticos, son aquellos compuestos químicos capaces de modificar el crecimiento y desarrollo normal del insecto, entre los más importantes se encuentran las hormonas juveniles y ecdisonas (61). Muchos de estos compuestos han sido sintetizados, lo que ha permitido un mejor estudio de su efecto. Ejemplo de lo anterior se observó cuando se utilizó la hormona juvenil "altocid" en concentraciones de 0.5, 1.5, 2.5 y 3.5, contra larvas de la mosca mexicana de la fruta, encontrándose que muchas de las pupas no eclosionaban, las moscas morían al emerger y en otras ocasiones se presentaron alteraciones morfológicas; como ligera atrofia de las alas, del fémur y de la tibia. --

También se determinó que este producto es capaz de presentar efectos esterilizantes (49).

Otro compuesto utilizado en pruebas de laboratorio para determinar su efecto en A. ludens, es el Diflubenzurón el cual actúa interfiriendo en la disposición de la cutícula, durante el proceso de muda. Este producto es agregado al medio alimenticio de las larvas, en una concentración de 3 ppm y 1 ppm, los resultados con la primera concentración fueron de 77% de pupas anormales, y de 43% en la segunda; siendo la emergencia de adultos del orden de 21% y 57.6% respectivamente. Al realizar cruces entre moscas tratadas con Diflubenzurón con moscas no tratadas -- (1 ppm y 0.1 ppm), la oviposición baja considerablemente (35).

Control físico.- Este método se refiere a las medidas directas o indirectas que se aplican para destruir las plagas de insectos, basándose en el conocimiento previo de la ecología de la plaga (43). Para el caso de la mosca mexicana de la fruta, este método se ha aplicado con diferentes medidas, como son el uso de fosas para enterrar los frutos infestados a una profundidad de 45 a 68 cm (4), o cubriendo los frutos de la fosa con cal y tierra, la efectividad aumenta si las fosas son contruidas de cemento y ladrillo (17,45). Si bien estos métodos son los más -- prácticos, existen otros como el uso de la temperatura para inducir la esterilización de las moscas, y para suspender el desarrollo de larvas y huevos dentro del fruto, empleándose para ello temperaturas de 30 a 35°C (3). Este procedimiento lo ensayo Viramontes (1971) en laboratorio, bajo cuatro niveles de temperatura (32.5, 35, 40 y 45°C), efectuando la --- fertilidad de los machos y de las hembras; las pupas tratadas a 30°C emergen normalmente. Sin embargo, Stone y Plimmer (3), en una planta piloto de vapor-calor, lograron mejores resultados. De importancia menor ha sido la aplicación de electricidad y rayos X a frutos infestados (4).

Control químico.- Este es uno de los métodos más ampliamente usados para combatir a la mosca mexicana de la fruta, que además de los insecticidas, comprende la utilización de atrayentes alimenticios y --- sexuales.

a) Insecticidas. Son aquellas sustancias que matan a los insectos por medio de su acción química, los cuales de acuerdo a su acción se agrupan en tres clases: A) Venenos estomacales, son ingeridos durante la alimentación, B) Venenos de contacto, entran por la piel y C) Fumigantes, entran por los tubos respiratorios o por la piel. Este último es el que se ha empleado para combatir a *A. ludens*, en huertas de mango en la Barranca de Oblatos Jal., durante 1968, logrando reducirla con aplicaciones de Malatión M50 (52).

Aparte de la aspersión de estos productos, se han buscado otras técnicas más efectivas para controlar la plaga, como lo es el método de fumigación por goteo y de calor de vaporización, que se realizó en frutos de uva y naranja con dibromuro de etileno. Los resultados muestran que el segundo método dió mejores resultados, esto se debe a que se requiere un menor tiempo para que el insecticida se volatilice, por lo tanto, la acción sobre el insecto es más eficiente.

b) Atrayentes alimenticios. Son de gran importancia en la supervivencia de muchos insectos, ya que los orienta hacia la fuente de alimento, sin embargo, su poder de atracción sólo se lleva a cabo a distancias muy cortas, esto hace que se empleen únicamente en la detección de la plaga o para realizar estudios de su biología (16). Respecto a esto, Manzo (1976), probó dos tipos de cebos envenenados en el control de *A. ludens*, consistente en la aplicación de una mezcla en proporción de 4:1 del atrayente e insecticida, sobre cuadros trampa, y la aplicación de 8 ml de insecticida por litro de agua en material foliar. Los rendimientos aumentaron un 13% en el área tratada con cuadros trampa, y un 16% en el experimento donde se realizaron las aspersiones; cada una con respecto al área testigo.

Baloch y López (1968), redujeron la población de moscas de la fruta en huertas de naranja en un 45 a 70%; en huertas de mango en un 90% al utilizar una solución acuosa de hidrolizado en semilla de algodón y boráx; colocada en trampas Mc phail.

Al mismo tiempo, Vargas Campis (1968), prueba 5 atrayentes a -

los cuales les agregó malati6n y agua a diferentes concentraciones, obtu-
viendo que la form6la que contenía 43.4 g de levadura de cerveza en pol-
vo, atraía más moscas que las demás combinaciones probadas.

En otro aspecto, Melis (1973), haciendo extractos de diferentes
plantas y probandolas en el campo, reporta que el extracto de pirul atra-
jo pocas moscas a comparaci6n de los demás que resultaron negativos.

Posteriormente, Varela (1979), buscando un mejor tipo de tram-
peo para la captura de la mosca mexicana de la fruta, emple6 piloncillo
a una concentraci6n de 80 g/l, el cual result6 positivo para atraer mos-
cas.

Asi mismo, Plimmer (62), encontr6 que una mezcla fermentable -
de az6car, jugo fresco de naranja y agua expuesta en charolas, atraía a
la mosca mexicana de la fruta. Por su parte, Nello (1968), utilizando -
en campo prote6na hidrolizada de soya, observ6 la atracci6n tanto de la
mosca del mediterráneo (C. capitata) como las del g6nero Anastrepha sp.

Por otro lado, L6pez y Spishakoff (1963), haciendo pruebas de
campo con diferentes atrayentes, encontraron que el hidrolizado 6cido de
prote6na de maíz, mejor conocido como Stanleys Insecticide Bait No 7 ---
(SIB 7), result6 ser el m6s estable y con m6s atracci6n que el preparado
fermentable hecho con az6car refinada y levadura de cerveza; agregaron -
bor6x para evitar atraer a otros insectos. Ellos probaron otras sustan-
cias proteicas, como la salsa de tomate para dar saz6n a los alimentos,
pulpo, pescado seco y enlatado, camar6n seco y BOVRIL (extracto de carne,
prote6na hidrolizada de res y extracto de levadura); todas estas sustan-
cias atraían a la mosca de la fruta, pero s6lo el BOVRIL result6 mejor,-
inclusive m6s que el SIB 7. Posteriormente experimentaron el SIB con -
el hidrolizado 6cido de semilla de algod6n (ETN-Lh-014-X), encontrando -
que el producto a base de algod6n era m6s efectivo que el SIB 7.

Se establece por De Mendoza (1965), que el amino6cido, Lisina,
es un atrayente prometedor para A. ludens.

Finalmente, L6pez y Chambers (1858), probando el efecto de --

atracción de flores, cascara y pulpa de mango, toronja, chapote amarillo nispero, hojas de mango y aceites esenciales de diferentes variedades de naranja y toronja, concluyen que los resultados de atracción no son del todo satisfactorios, pero se debe de incrementar este tipo de estudios por resultar más baratos.

* Cabe mencionar que el empleo de trampas con cebo, al cual se le ha agregado un insecticida, tiene el inconveniente que este último enmascara al atrayente alimenticio, la mezcla de olores más que atraer pueden repeler haciendo más difícil la captura de las moscas, además hay que hacer notar que estos atrayentes no son específicos para la mosca mexicana de la fruta, puesto que atraen a otros insectos hacia las trampas (16, 33, 36).

c) Atrayentes sexuales. Tomando en cuenta lo anterior, se generaron investigaciones tendientes a encontrar nuevos atrayentes con características de mayor especificidad, tales estudios condujeron al descubrimiento de los atrayentes sexuales o feromonas (23). Este último término fue propuesto por Karlson y Butemant en 1959, el cual lo definen como aquella sustancia química emitida por un insecto que afecta el comportamiento de los individuos de una misma especie (68).

Las feromonas se han dividido en dos categorías:

a) Primeras feromonas, son aquellas que causan un cambio fisiológico de larga duración en el individuo que la recibe, alterando su sistema endocrino y reproductivo.

b) Feromonas de liberación, son las que estimulan al individuo que la recibe, propiciando una respuesta inmediata; actuando a nivel de sistema nervioso.

Estas últimas se han reportado como las más importantes en los sistemas de comunicación entre insectos de la misma especie, ya que son empleadas para una diversidad de propósitos, entre estos están; las señales para localizar comida o pareja, de alarma, defensa o agregación (50, 68). Para que se lleve a cabo este tipo de comunicación, se requiere de

la producción de la feromona, la cual se realiza en diferentes estructuras denominadas glandulas ectodermicas, localizadas en cualquier parte del cuerpo, desde la cabeza hasta las glándulas anales del último segmento abdominal; estas tienen la apariencia de penachos o escamas modificadas, pelos o evaginaciones de la pared del cuerpo (16, 21). La siguiente etapa inmediata después de la producción, es la dispersión de la feromona por aire, agua o suelo; los insectos voladores hacen uso de sus alas para la dispersión rápida de la feromona con la ayuda del viento (57). Si bien, la feromona dispersada es captada por el insecto receptor utilizando para ello sus antenas, las cuales son los órganos olfativos más importantes en los insectos. Las antenas poseen estructuras especializadas de naturaleza cuticular llamadas sencilia, las cuales están constituidas por un sistema poro-tubular, que está conectado al medio externo con un pelo teniendo como receptor una dendrita, esta neurona sensorio-receptor es la que se encarga de transmitir al cerebro la información (53).

La mayoría de las feromonas son compuestos químicos como: cetonas, alqui-aldehidos, alcoholes, ácidos o ésteres relacionados químicamente con los compuestos alifáticos de las ceras cuticulares (21, 57), y casi todas son específicas para una especie determinada, aunque hay algunas excepciones, por ejemplo, el alcohol cis-9, trans-12 tetradecanienil acetato, mostró efecto de atracción en la palomilla de la almendra Cedra cautella (Walker), y con la palomilla de la harina Plodia pinctella (Hubner) (29). El extracto de la mariposa Grapholilla, resultó ser un buen atrayente para otras cuatro especies diferentes del mismo género (8). Una combinación de la feromona Frontalina, con un terpeno del árbol, atrae a tres especies del género Dendroctonus: D. frontalis, D. brevicornis y D. pseudotsugae (67). Iscoe y Beroza (1976), citan un total de 53 compuestos químicos, algunos son productos comerciales como el Siglure, que atraen a insectos de la misma especie, como por ejemplo el (Z)-11-tetradecen-1-01 que atrae a: Clepsia molaleucana (Walker), Nedra ramosula (Gueé) y a Sparganothis niveana (Walsingham). Así mismo, el ácido acético, que es un atrayente de la mosca macho de Dacus curcubitae, tiene poder de atracción para las moscas hembras de C. capitata (28).

Sin embargo, el uso de la feromona comercialmente se ha visto afectada por el inconveniente en el aislamiento de la feromona en forma pura, lo cual es difícil debido a que los insectos la producen en pequeñas cantidades (56), por tal motivo se ha implementado dos procedimientos denominados: método convencional y método de diagnóstico diferencial; el primero consiste en obtener la feromona efectuando un macerado de todo el insecto, por lo tanto, no se obtiene en forma pura la feromona, -- considerando además que con las técnicas empleadas para este caso, se invierte mucho tiempo. En cambio con el método de diagnóstico diferencial, los compuestos seleccionados para identificarse, son obtenidos en base a su actividad biológica en campo y laboratorio; no utilizándose demasiados solventes orgánicos en su separación (23, 50). Para implementar una buna selección del material, se requiere diferentes aspectos como: 1) Determinación del sexo, edad, hora y fuente de producción de la feromona en el insecto, 2) Aislamiento y análisis de la feromona, si está es volátil, se puede atrapar en una corriente de aire para absorberla o condensarla -- (Fig. 4), o en todo caso, se recurrirá al macerado de la estructura productora de la feromona. Para ambas situaciones, la cromatografía es indispensable para identificar los componentes de la feromona; una simple prueba química sobre una placa de cromatografía de capa fina es útil para indicaciones preliminares de funcionalidad, si a esta se le combina con una espectrometría de masas, resulta una técnica extremadamente eficaz (67). 3) La síntesis es necesaria para confirmar la estructura y para proveer de material a los bioensayos, si bien, la pureza química del material sintético es de gran importancia por la presencia de diminutas trazas de impurezas que pueden afectar la respuesta del insecto hacia el -- atrayente. 4) Pruebas en campo y laboratorio del material sintetizado, en las cuales se determina si la feromona sintetizada realmente atrae a los insectos bajo las condiciones de laboratorio y campo.

Muestra de la eficacia de este procedimiento lo tenemos al ser erradicada Pectinophora gossypiella, plaga del algodón al Suroeste de E.U., usando la feromona sintética "gossyplure" H.F. (11).

El método convencional es el que se ha aplicado en la mosca mexicana de la fruta, para elucidar la estructura química de su feromona,-

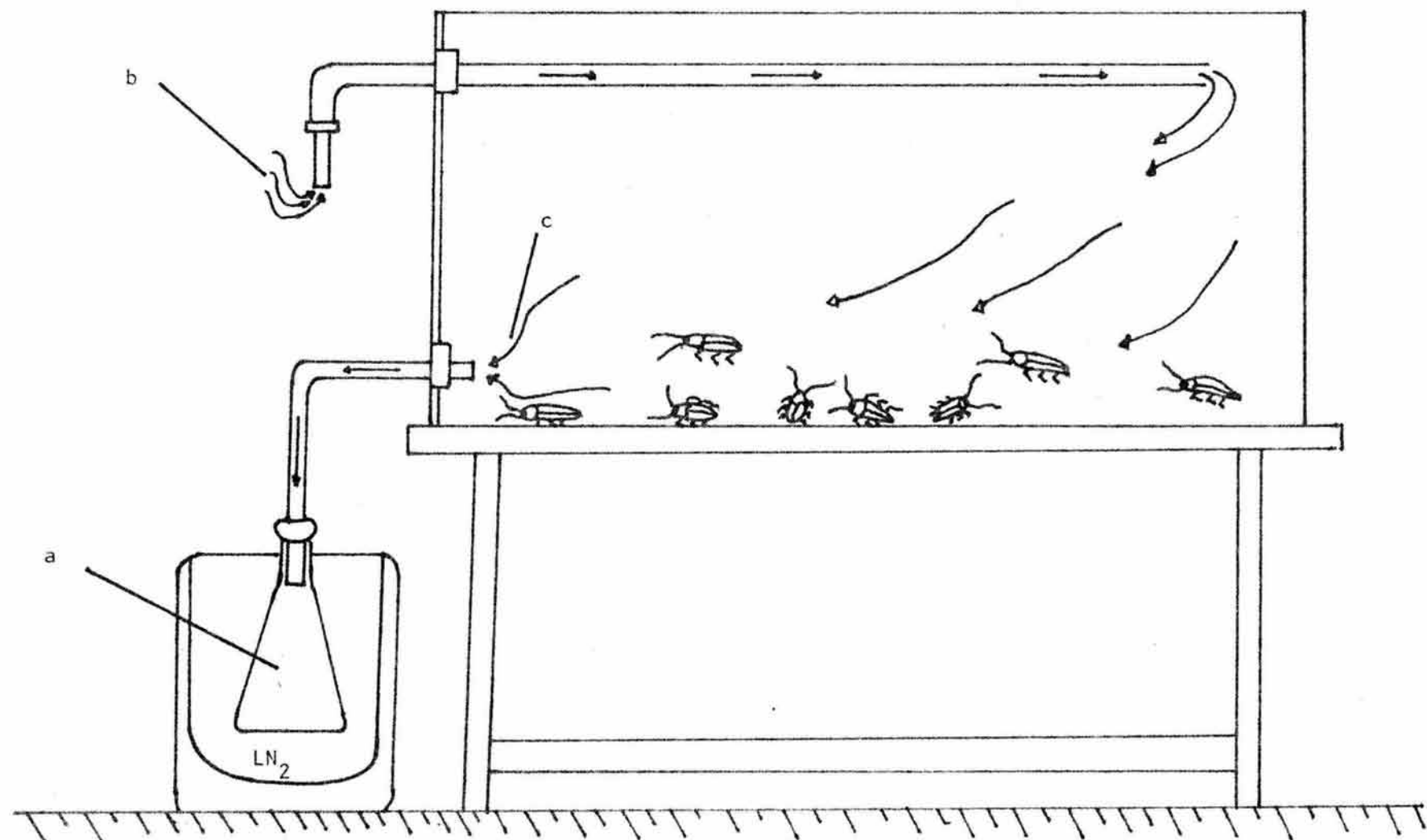


Fig. 4 Se ilustra la técnica de condensación para obtener la feromona por arrastre de aire:
a) Aire líquido, b) Aire gaseoso c) Feromona disuelta en el aire gaseoso.

pero dadas las impurezas del material aún no se logra esto; para dar una idea de los trabajos con las feromonas, a continuación se resumen los más importantes.

Melis (1963), para determinar que sexo libera la feromona, utilizó un olfatómetro en forma de T, en el que liberaba moscas machos y -- hembras vivas; primero 5, después 10 y por último 40 moscas, debido a -- que la respuesta de atracción hacia cebos vivos (machos o hembras) era -- escasa . Pero con estas dificultades, él encontró que el macho atraía más moscas, en mayor proporción más hembras que machos, por lo que dedujo que tal sexo es el que libera la feromona.

Aguirre (1974), siguiendo los bioensayos iniciados por Melis, reporta que el macho atrae a las hembras, aún después de haber copulado, además, durante la tarde es cuando ocurre la mayor atracción. Similares resultados obtuvo Leos (1978) en pruebas de campo y Steer (1975) en pruebas de laboratorio, sólo que ambos a diferencia de Melis y Aguirre, realizaron bioensayos con extractos de machos y hembras, reportando que el extracto de macho atrae más hembras, siendo durante la tarde la mejor -- respuesta de atracción, así mismo, las moscas con más de nueve días de -- edad son las que mostraron las mejores respuestas, si bien, las hembras atrajeron a pocos machos y a las de su mismo sexo, se piensa que existe una feromona de agregación ya que también los machos atraen a los de su propio sexo. Por otra parte, Steer (59), menciona que el extracto de todo el insecto presenta las sustancias Beta-amirina y B-sitosterol, las -- cuales se obtuvieron al usar cromatografía en capa fina. Por último --- Leos (30), reporta que los factores ambientales influyen en la respuesta de atracción cuando se utiliza el macerado y moscas vivas (hembras o machos).

Al mismo tiempo que Leos (1976) hacía sus observaciones, Mata (1976), realizaba pruebas en laboratorio empleando para ello un olfatómetro cúbico hecho de plexiglass. En el cubo de este olfatómetro liberaba los individuos muestra (50 hembras vírgenes sin alimentar con 8 días de edad) contra cebos (15 moscas hembras o machos y el atrayente alimenticio Torula), para evaluar el funcionamiento del olfatómetro en diferentes po

siciones: con los tubos hacia arriba, dirigidos hacia la ventana y de la do opuesto a la ventana. El reporta que con los tubos hacia arriba entraban más moscas, debido al geotropismo negativo que presentan éstas, - tal posición es la que utiliza en los posteriores bioensayos. Después - colocó moscas vivas (machos o hembras vivas) en los tubos, liberando esta vez moscas hembras, y observó que los machos atraen a las hembras en mayor proporción que las hembras a los machos, pero esta es muy similar de hembra a hembra y de macho a macho. Estos datos se compararon con el atrayente alimenticio *Torula*, el cual mostró mejor efecto de atracción - que los cebos vivos de moscas. Por último, para determinar si no existía una confusión de los olores al usar más de un cebo, colocó tres cebos a la vez, demostrando que no interfieren en la respuesta de atracción.

Continuando con las pruebas de atracción sexual en el olfatómetro cúbico, Mata (1978) evaluó el efecto de extractos de machos y hembras maceradas en éter de petróleo y acetona, reportando que se observan los mismos efectos de atracción sexual al igual que cuando se usaron moscas vivas. También bioensayo los excrementos de machos depositados en papel filtro Whatman y los comparó con los atrayentes alimenticios de sandía, pepino, cerveza acidulada y agua del lavado de los excrementos de la campana de ventilación, menciona que los excrementos del papel filtro resultaron más atrayentes. Posteriormente, bioensayó las fracciones obtenidas de la columna de Cromosorb 102, las cuales no resultaron prometedoras para usarse como atrayentes. Por último, realizó unas pruebas con los extractos crudos de machos de la mosca mexicana de la fruta y de *A. suspensa*, bioensayó cuatro compuestos obtenidos cromatográficamente por Esponda en 1977, el cual asegura que son componentes de *A. ludens*. En base a los resultados, Mata (1978) concluyó que los extractos crudos de ambas especies presentaron la mejor respuesta de atracción, pero los compuestos -- aislados por Esponda no presentaron atracción.

Tomando en cuenta estos últimos bioensayos y considerando que todavía no se ha elucidado los componenetes químicos de la feromona en *A. ludens*, Albores y Pelayo (2), sintetizaron cuatro alcoholes de nueve átomos de carbono basandose en la composición química de *A. suspensa* reportada por Nation (1975), quien aisló parcialmente 4 componentes de la fero-

mona de esta mosca; dos esteres de lactona y dos alcoholes que presentan trazos de impurezas. (42) En éstos últimos se basaron Albores y Pelayo (2) para su síntesis, los otros dos alcoholes son isómeros de los primeros variando en estos la posición de la doble ligadura. Los alcoholes fueron obtenidos a partir de Dihidropirano por reacciones acopladas de Grignard, las estructuras fueron confirmadas por IR y RMN. Hay que hacer notar que uno de los alcoholes obtenidos por Nation (1975) en A. suspensa es muy similar al (E)-6-nonel-1-ol sintetizado en C. capitata por Jacobson en 1973, dicho alcohol también fue sintetizado por Albores y Pelayo (2).

Control integrado. Este programa de control difiere de los anteriores, en el hecho de ser un intento conciente para combinar y armonizar las diferentes técnicas adecuadas para solucionar el problema de las plagas, e incluye medidas biológicas, físicas, mecánicas y químicas; este último sólo se usa donde y cuando es necesario, en la forma que sea menos destructora (43). El combate integrado de los insectos es costoso y la cantidad que uno espera razonable salvar debe ser sopesada contra el gasto involucrado (17, 61), sin embargo, se ha demostrado que resulta muy efectivo para el control de la mosca mexicana de la fruta en huertas de mango del estado de Jalisco. Para lograrlo se liberarán a dos de sus enemigos naturales, O. longicaudatys y S. indicum, además se establecieron prácticas de manejo, consistentes en remover la tierra alrededor del árbol asperjando Aldrín al 5%; a la copa de los mismos también se aplicó Malatión M50, de esta forma se logró salvar una producción del 88% en estas huertas (64).

Por otro lado, el Departamento de Defensa Agrícola (17), recomienda el empleo de trampas cebadas con arseniato de plomo, agua y jugo de naranja, así mismo, es necesario remover la tierra alrededor del árbol para que los enemigos naturales se alimenten de las pupas. Aparte de esta medida, Sánchez (1969) y Olarte (1972), mencionan que con la limpieza de las huertas de otros vegetales, recolectar los frutos y enterrarlos en fosas tapándolas con tierra y cal, además de agregarles un insecticida como Aldrín al 2.5%, se logra disminuir el número de moscas que emergen de las pupas.

METODOLOGIA.

El presente trabajo se inició en septiembre de 1981 y se concluyó en el mes de abril de 1982, para esto, se contó con el envío semanal - de 20 000 pupas con 5 días antes de su transformación en adultos por parte del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Animal and Plant Health Special Service). Estas pupas se colocaron en una jaula (60 x 60 x 30 cm) que contenía en su interior alimento artificial y agua (9). En esta jaula emergían las moscas adultas, de las cuales se anotaba el día en que maduraban sexualmente (18, 59). Una parte de las moscas se emplearon para los bioensayos y la otra en la cría masiva; esto tuvo como objetivo el de contar con un lote de moscas para continuar los bioensayos.

Sexado de la mosca mexicana de la fruta.

Este se hizo uno o dos días después de emerger las moscas, para ello se contaba con la ayuda de un aspirador entomológico (30 cm de largo y 4 cm de diámetro), conectado a una bomba de vacío modelo 2 048 GAX marca General Electric; de esta manera se evitaba el congelar las moscas o usar bióxido de carbono (1, 41, 61). Aproximadamente se separaban de 3 000 a 5 000 moscas semanalmente de machos y hembras, las cuales se colocaban en jaulas pequeñas (30 x 30 cm) que contenían alimento y agua, anotándose en su exterior sexo y fecha de maduración sexual.

Uso del olfatómetro y control de los factores físicos para los bioensayos.

Las moscas separadas por sexo eran utilizadas en los bioensayos de atracción sexual, realizándose para tal fin en dos olfatómetros cúbicos modificados (40, 44), contruidos de acrílico de 40 x 40 cm, con un orificio de 65 mm de diámetro el cual coordina simétricamente a cinco orificios de 50 mm de diámetro, en los que se ajusta un tubo del mismo material a cada uno de ellos; el orificio es cubierto con una tapa de plástico que lleva una manguera conectada a un extractor de aire (Fig. 5).

Las determinaciones se realizaron en otro laboratorio lejos de la cría de las moscas con el fin de evitar interferencia de olores, sin embargo, como es necesario controlar los factores físicos: temperatura, luz y humedad relativa, los cuales pueden influir en el comportamiento de

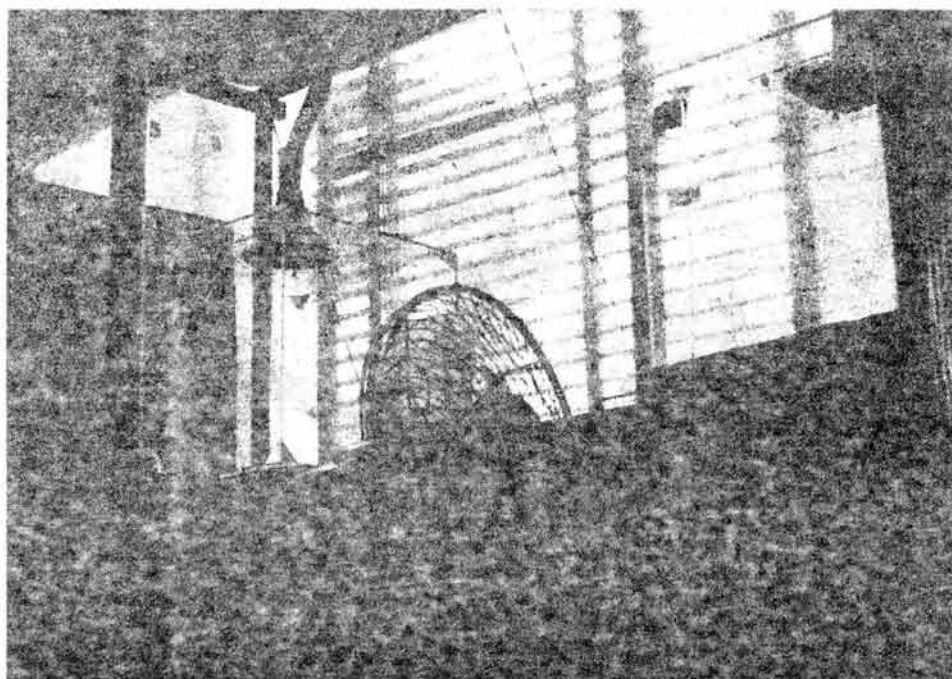


Fig. 5 Vista general de los dispositivos ilustrados para los bioensayos: fuente de luz, ventilador, termostato, evaporímetro, higrómetro de cabello, termómetro y manguera de extracción de aire del olfatómetro.

las moscas liberadas, se acondicionó una mesa para tales fines (Fig. 5), en cuyo interior, además de los olfatómetros se encontraban: un higrotermógrafo, un termostato, un ventilador, un higrómetro de cabello, dos termómetros, materiales húmedos y por último un reostato con un ventilador para extraer el aire de los olfatómetros; el cual se colocó en un extremo de la mesa; de esta forma se controlaba la temperatura y humedad relativa durante el día y la noche dentro y fuera de los olfatómetros. La iluminación completa de los olfatómetros se realizaba rodeándolos con cartón, que estaba forrado de aluminio reflejando la luz natural de la ventana -- hacia estos.

Una vez colocados los olfatómetros en su lugar, se introducía una caja petri que contenía azúcar granulada y un algodón húmedecido con agua, la caja se situaba del lado opuesto a los tubos para evitar que influyera en la entrada de las moscas a estos.

Al término de cada bioensayo los olfatómetros se congelaban a 20°C durante 15 minutos para sacar las moscas liberadas y las cebo, -- posteriormente se colocaban en las jaulas utilizadas para la cría; no volviéndose a usar las moscas en los subsiguientes bioensayos. Posteriormente se lavaban con agua y jabón de polvo antes y después de la desinfección con cloralex.

Manejo del olfatómetro en las pruebas de atracción sexual.

Antes de iniciar los bioensayos tendientes a la evaluación de los tres alcoholes, se consideró necesario conocer el funcionamiento del olfatómetro, así como el efecto de los factores físicos que influyeran en la respuesta de las moscas liberadas. Se realizaron cuatro pruebas en las que se emplearon 100 moscas hembras a liberar no vírgenes de 9 días de edad, que se separaban 3 horas antes de cada bioensayo con el aspirador entomológico, se congelaban durante 5-7 minutos a -3°C y se situaban en el cubo del olfatómetro, esto se hacía para que las moscas se adaptaran a las nuevas condiciones antes de colocar los tubos con los cebos, -- los cuales también se congelaban para introducirlos en los tubos; este mismo procedimiento se continuó en los posteriores bioensayos. Los cebos

utilizados durante las pruebas fueron: 1) alimento artificial, 2) agua -- del lavado de los excrementos de los machos y 3) moscas vivas; 25 hembras y 25 machos no vírgenes de 12 días de edad.

Al concluir estas pruebas preliminares, se procedió a establecer las tres etapas de que consta este trabajo en donde se plantearon los siguientes objetivos metodológicos.

PRIMERA ETAPA

Objetivo General.

Establecer las condiciones adecuadas (temperatura, luz, humedad relativa y extracción de aire) para efectuar los bioensayos.

Objetivos específicos.

a) Determinar el intervalo de temperatura, humedad relativa y extracción de aire en el olfatómetro para los bioensayos.

b) Determinar la duración del bioensayo a 4 intervalos de tiempo: 15, 21, 48 y 72 horas.

c) Confirmar la posición del olfatómetro reportado en la bibliografía, en donde se colocan los tubos hacia arriba.

Estableciendo como base las pruebas preliminares, se procedió a colocar el olfatómetro en la mesa que se había acondicionado y se iniciaron las pruebas correspondientes, empleándose 150 moscas a liberar teniendo como cebos: 1) proteína hidrolizada, diluyendo 2 g en 10 ml de agua -- destilada, 2) macerado del abdomen de 300 machos vírgenes con 9-15 días de edad el cual se hacía en un mórtero que contenía 5 ml de hexano, posteriormente se decantó se agregó otros 5 ml y nuevamente se decantó, los extractos se mezclaron y se probarón, colocando 3 ml del extracto en 2 g de algodón para cada tubo. Al mismo tiempo que se hacía estas pruebas, se estandarizó la temperatura, humedad relativa y la extracción de aire con los aparatos ya mencionados; cada prueba consistió de 6 repeticiones divididas en intervalos: 15, 21, 48 y 72 horas. Todas se realizaron con los tubos hacia arriba, excepto los últimos bioensayos en donde se proba-

rón diferentes posiciones del olfatómetro, en la que se buscaba una mejor forma de evaluar el efecto real de atracción, las cuales fueron con los tubos hacia arriba, de lado opuesto a la ventana y hacia abajo (Fig. 6, 7 y 8).

Una vez establecido lo anterior se procedió a colocar un número diferente de moscas a liberar (150, 300, 400, 600 y 800), en cada bioensayo con el objeto de determinar el número de moscas requerida para las siguientes pruebas de atracción. Por último, se realizaron 6 pruebas con 300 moscas para confirmar lo anterior.

SEGUNDA ETAPA

Objetivo general.

Probar el efecto de atracción sexual de hembras y machos vírgenes (moscas liberadas), usando como cebos hembras y machos vírgenes, a dos intervalos de edad, tanto para moscas cebo como para moscas liberadas.

Objetivos específicos.

- a) Establecer la edad y sexo de las moscas liberadas que respondan adecuadamente al cebo.
- b) Determinar que sexo (de las moscas cebo) libera más feromona.
- c) Determinar el porcentaje de moscas liberadas que respondan a las moscas cebo.

Las moscas separadas por sexo fueron seleccionadas dentro de dos intervalos de edad, 4-9 y 10-15 días, así cuando se liberaban moscas de 4 a 9 días había opción de usar como cebos a moscas de 4-9 o de 10-15 días de edad (Fig. 9). Cada intervalo consta de 6 repeticiones sumando 96 -- pruebas; considerando machos y hembras cebo. En cada uno de estos bioensayos, se liberarán 300 hembras vírgenes y 30 moscas cebo (machos y hembras), de esto último, los machos se colocarán en los tubos 1 y 4, las hembras en los tubos 2 y 3; los olfatómetros se situaron con los tubos hacia abajo (Fig. 8).

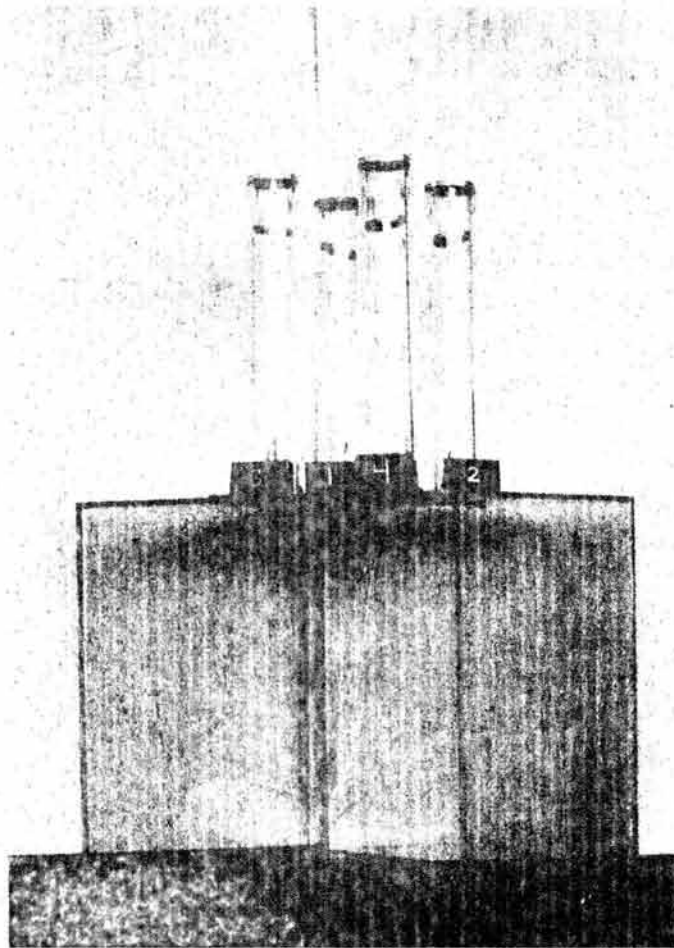


Fig. 6 Se ilustra la posición del olfatómetro con los tubos hacia arriba, considerando la fuente de luz (natural) frente a los tubos 3 y 4.

29

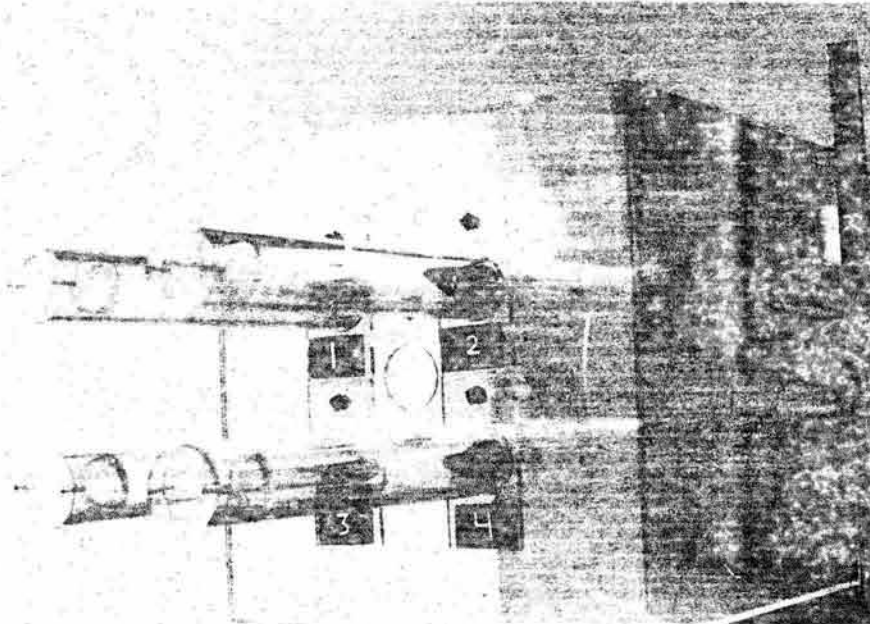


Fig. 7 Se ilustra la posición del olfatómetro con los tubos de lado opuesto a la fuente de luz.

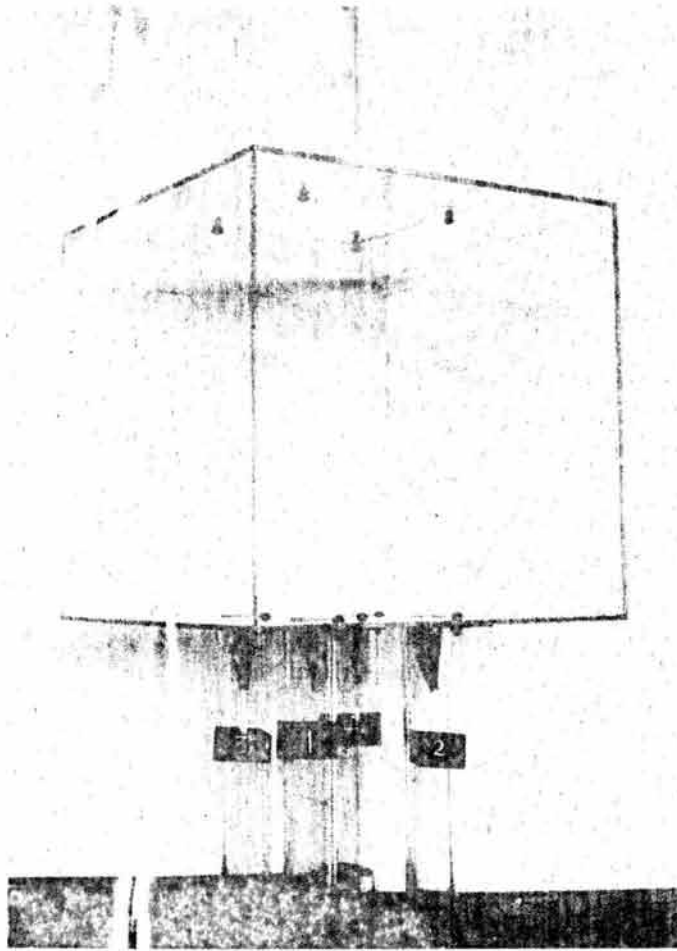


Fig. 8 Se ilustra la posición del olfatómetro con la fuente de luz hacia abajo, la fuente de luz iluminaba a todos los tubos del olfatómetro, los tubos se rodearon con pintura negra.

		EDAD ♀ LIBERADOS VIRGENES	
		C) 4 - 9	D) 10 - 15
EDAD CEBOS ♂ Y ♀ VIRGENES	A)		
	4 a 9	C - A	D - A
EDAD	B)		
	10 a 15	C - B	D - B

TABLA B

		EDAD ♂ LIBERADOS VIRGENES	
		C) 4 - 9	D) 10 - 15
EDAD CEBOS ♂ Y ♀ VIRGENES	a)		
	4 a 9	C - a	D - a
EDAD	b)		
	10 a 15	C - b	D - b

Fig. 9 Se muestran los intervalos de edad y sexo de las moscas liberadas así como de las moscas cebo vírgenes, para la realización de la segunda etapa.

TERCERA ETAPA.

Objetivo general.

Evaluar el efecto de atracción de tres alcoholes insaturados - de nueve átomos de carbono.

Objetivos específicos.

a) Determinar el efecto de atracción sexual de los tres alcoholes por separado.

b) Determinar el efecto de atracción sexual de los alcoholes en forma combinada: A con B, A con C, B con C y A+B+C.

Los tres alcoholes con diferentes pesos moléculares: A=53.5 mg, B=80.9 mg y C=36 mg (Fig. 10), se diluyeron con hexano hasta una concentración de 25-30 microgramos (42), posteriormente se colocó 1 ml del alcohol y bioensayar en 1 g de algodón y se situó en los tubos 1 y 4; los tubos 2 y 3 se usaron como testigos, colocando en ellos 1 g de algodón - mojado con 1 ml de hexano.

La combinación de los alcoholes se realizó mezclando 1 ml de un alcohol con 1 ml de otro alcohol, la mezcla se diluía con hexano hasta obtener una concentración de 25-30 microgramos, este procedimiento se siguió para las restantes combinaciones. En todos los anteriores bioensayos se liberaron 300 hembras vírgenes con 10-15 días de edad y usando los tubos de lado opuesto a la ventana (Fig. 7).

Por último, se obtuvieron por parte del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos 3000 pupas esterilizadas a 6000 rads, con el objeto de determinar si producen feromona, para lo cual se liberaron 30 machos irradiados (T_1 y T_4) y 30 hembras (T_2 y T_3) ambas vírgenes con 10-15 días de edad. (Fig. 7).

Los resultados de la primera, segunda y tercera etapa, con su respectivo análisis estadístico, se presentan en el apéndice A y los resultados originales de la tercera etapa en el apéndice B.

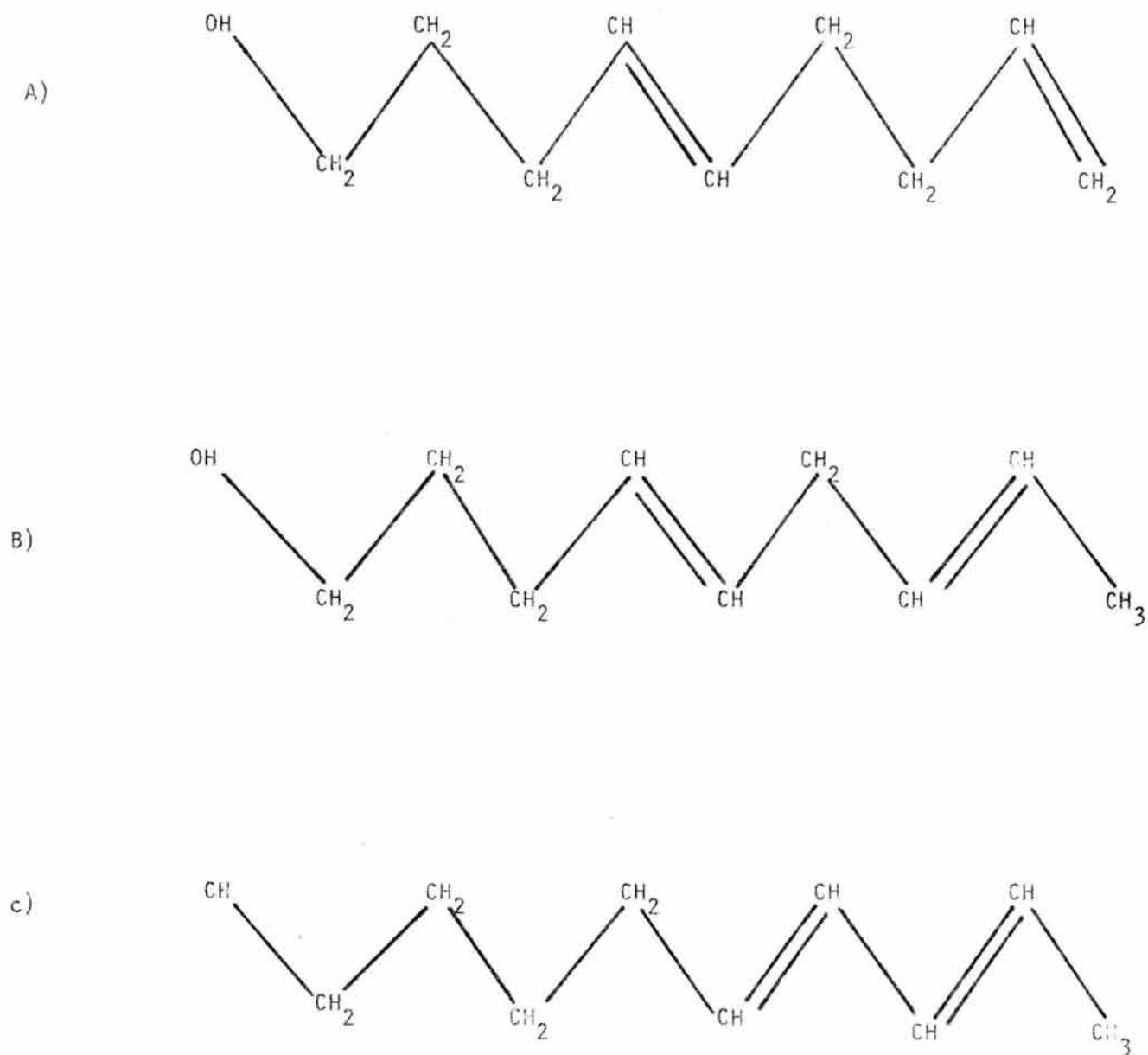


Fig. 10 Estructura de los 3 alcoholes bioensayados de 9 átomos de carbono.

- a) E - 4, 8, nonadien - 1 - ol,
 b) E - 4, 7, nonadien - 1 - ol,
 c) E - 5, 7, nonadien - 1 - ol.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Antes de empezar con los primeros bioensayos, se inició la cría de las moscas en la cual se modificó la dieta alimenticia de las larvas y adultos, para obtener un mayor número de moscas (9). Durante este tiempo se realizaron cuatro pruebas colocando el olfatómetro sobre una mesa y -- con los tubos hacia arriba. (38). Se observó que en esta posición la mayoría de las moscas se posaba en la cara superior del olfatómetro, y otra parte se localizaba en la cara que recibía más luz de la ventana. También se notó que la temperatura y humedad relativa variaban considerablemente durante el día y la noche; no siendo las condiciones adecuadas en la que se desarrolla la mosca, por lo que se optó en acondicionar una mesa para controlar estos factores.

Primera etapa.

En esta se tomó como primer objetivo el de verificar la posición del olfatómetro con los tubos hacia arriba (38). Se realizaron inicialmente 6 pruebas a períodos de: 21, 48 y 72 horas, bajo luz artificial colocando dos lamparas a los lados del olfatómetro, para evitar que influyeran en la entrada de las moscas, a los tubos, y después se rodeo el olfatómetro con cartón forrado de aluminio; los tubos contenían moscas machos y hembras como cebos, los cuales se "rotaron" con el propósito de observar el efecto de atracción sexual (Fig. 12). En la tabla I se muestra que el -- promedio de entrada de las moscas a cada tubo que tenía cebo es de 3.9, -- pero si este lo comparamos con el testigo, se nota que el resultado es ma -- yor, 5.8, lo cual indica que el efecto de atracción no es evidente bajo -- estas condiciones. Para verificar lo anterior, se realizó un análisis de varianza teniendo como modelo bloques al azar: $Y_{ij} = u + T_j + D_i + E_{ij}$ (13). Se observa que existe una diferencia significativa de entrada de las moscas en los diferentes intervalos de tiempo, pero al analizar la entrada -- de los individuos en cada uno de los tubos, no existe tal diferencia; o -- sea que entra el mismo promedio de moscas a cada uno de ellos (Tabla II).

Se pensó que tal vez la luz artificial estuviera influyendo en la entrada de las moscas, por lo que se realizaron seis bioensayos con --

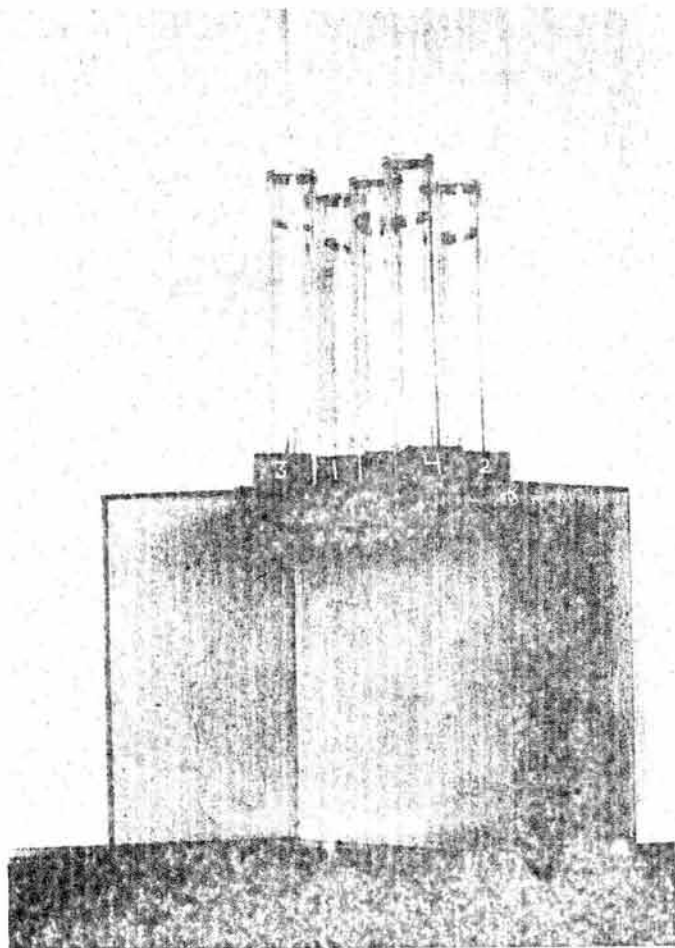


Fig. 11 Vista del olfactómetro con los tubos hacia donde las moscas cebo fueron colocadas en 1,2,3 y 4 que se fueron "rotando", emplea tubo 5 como testigo.

los mismos parámetros, solo que en esta ocasión con luz natural, los resultados se muestran en la Tabla III y en la Tabla IV el respectivo análisis de varianza, en donde el promedio de entrada de las moscas liberadas a los tubos es de 10.78 y del tubo testigo 17.33, nuevamente es mayor este último promedio, sin embargo, el análisis de varianza indica que no hay diferencia de entrada de los individuos a los 5 tubos, es decir, entra casi el mismo promedio de moscas a los cinco tubos, lo cual demuestra que no se está evaluando el efecto de atracción sexual, en otras palabras, cada vez que se coloque cualquier cebo se espera que entren la misma cantidad de moscas a los cinco tubos. Hay que señalar que bajo luz natural entraron más moscas que con luz artificial, los diferentes intervalos de tiempo, en este caso, no influyen en la entrada de las mismas, así mismo, la temperatura y humedad relativa se mantuvieron entre 25-29°C y de 40-80% respectivamente durante ambas pruebas; bajo luz natural y artificial.

Tomando como base los bioensayos bajo luz natural, se llevaron a cabo dos pruebas más con una duración de 21 horas sin emplear cebos. Los resultados de la Tabla V muestran que entran aproximadamente la misma cantidad de moscas a los cinco tubos, esto confirma los resultados anteriores, por lo que se determinó efectuar otras cuatro pruebas empleando cebos y tapando el tubo 5 para evitar la desproporción de estos. En la Tabla VI y VII se observa que cuando se usarón cebos machos entran más moscas en relación a los tubos testigo. En cambio, cuando se utilizarón hembras entran la misma cantidad de moscas a los cuatro tubos. Estos resultados indican que independientemente de usar tubos con cebos o sin él, siempre entran moscas a todos los tubos, lo cual es debido al comportamiento de las moscas, siendo difícil de controlar bajo estas condiciones.

Hasta esta etapa, los resultados obtenidos en las diferentes pruebas manifiestan que no se está evaluando el efecto de atracción sexual, esto es más evidente cuando se utiliza luz artificial, la cual afecta la entrada de las moscas a los tubos, ya que probablemente altera su ritmo circadiano (23, 57), sin embargo Mata en 1976 utilizando luz artificial durante la noche, y empleando los tubos hacia arriba en todos sus bioensayos, y de acuerdo a la comunicación personal establecida recientemente con él, alude que esta es la mejor forma para realizar las pruebas, debido

a que las moscas presentan geotropismo negativo, o sea, tienden a posarse en la tapa superior del olfatómetro. Tal posición influye en la entrada de las moscas, ya que al encontrarse cerca de los orificios entran más fácilmente a ellos, lo cual no explica el efecto de atracción, así mismo, - la posición que guardan los cebos y el testigo no es la adecuada debido a que se manifiesta una desproporción de los mismos. Por otro lado, sólo - realizó una o tres repeticiones, lo cual estadísticamente no es representativo, por lo tanto, los resultados del efecto de atracción no son del todo contundentes. El mismo autor al usar hembras como cebo, reporta una entrada mayor de moscas a los tubos testigos, estos resultados demuestran que las conclusiones mencionadas no son suficientes para realizar los -- bioensayos bajo esos parámetros.

En vista de lo anterior y dado que el principal objetivo es -- evaluar el efecto real de atracción, se procedió a realizar otra serie de pruebas eligiendo para esto tres posiciones del olfatómetro con los tubos hacia arriba, de lado opuesto a la ventana y hacia abajo (Figs. 6, 7 y 8) cada prueba consistió de 6 repeticiones sin usar cebo, con una duración - de 21 horas y bajo luz natural empleando sólo cuatro tubos. La Tabla VIII muestra los resultados obtenidos en el uso del olfatómetro con los tubos hacia arriba, se observa que hubo un promedio de entrada de 12.21, valor muy cercano al que se obtuvo en la Tabla III que fue de 21.62 pero con la diferencia de que no se usaron cebos. Así mismo, entraron en total 293 - moscas 519 de la Tabla III, habiendo una diferencia de 226 individuos, la cual puede variar debido a la posición de los tubos; en cambio, la entrada de moscas a cada tubo no presenta diferencias significativas (Tabla IX).

Por otra parte, los días no influyeron en la entrada de los individuos a pesar de estar nublado o despejado (Tabla IX), también se observa que en los tubos 3 y 4 localizados más cerca de la ventana (Fig. 12) - entró un número mayor de moscas que en los tubos 1 y 2, para comprobar esto - se efectuaron tres sumas ortogonales (tubos paralelos a la luz, perpendiculares y en forma cruzada), notándose, con excepción de los tubos paralelos, que no existe una diferencia clara (Tabla X). Lo anterior se comprobó estadísticamente al efectuarse los contrastes ortogonales (13), en donde se muestra que efectivamente los tubos paralelos a la luz son dife-

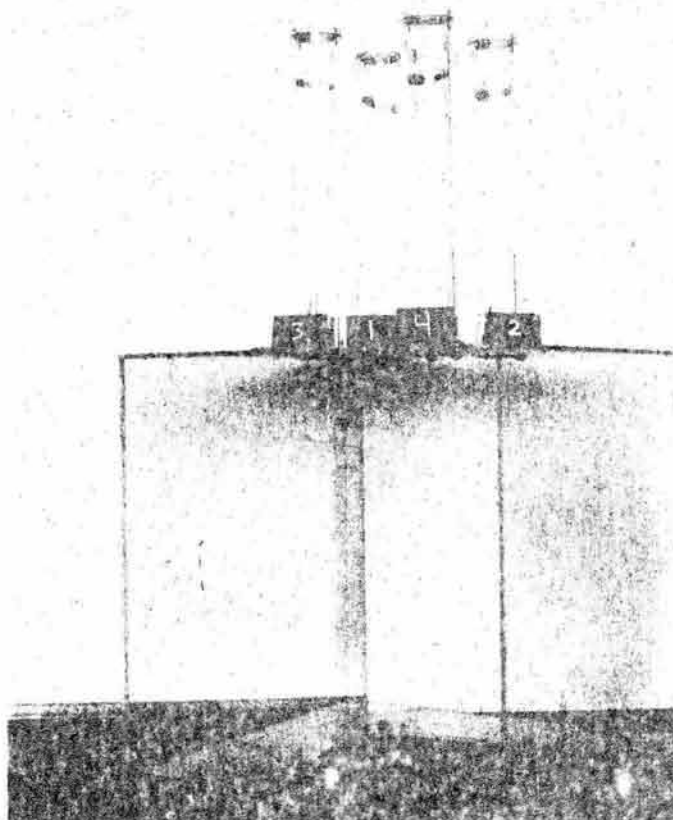


Fig. 12 Vista del olfatómetro con los tubos hacia arriba, tomándose los tubos en forma paralela (T_3 , T_4 y T_1 y T_2), perpendicular (T_1 , T_3 y T_2 , T_4) y cruzada (T_1 , T_4 y T_2 , T_3) para realizar los contrastes ortogonales.

rentes significativamente a las demás formas probadas (Tabla IX).

Posteriormente se efectuó el cambio de posición del olfatómetro en esta ocasión con los tubos de lado opuesto a la ventana. La Tabla XI muestra los resultados obtenidos en esta posición, observándose que entraron relativamente pocas moscas con un promedio total de 0.46, lo cual significa que en algunos tubos sólo entró una mosca. Así mismo, los días no influyen en la atracción de las moscas, no existiendo una diferencia significativa de entrada a cada tubo (Tabla XII), y de acuerdo a los contrastes ortogonales, (Fig. 13), los tubos en forma cruzada y perpendiculares no presentan diferencias significativas (Tabla XIII). En vista de estos resultados, se realizaron otras pruebas para observar si bajo esta posición era posible evaluar el efecto de atracción, para lo cual primero se colocó proteína hidrolizada en dos tubos; los restantes se usaron como testigos. La Tabla XIII indica que entraron más moscas a los tubos con proteína, esto se verificó con una prueba de t (58) resultando una diferencia significativa entre los tubos con proteína y los testigos. Resultados similares se obtuvieron cuando se usó el macerado del abdomen de machos, mostrando una diferencia significativa con los tubos testigo (Tabla IV). El efecto de atracción nuevamente se comprobó al colocar en dos tubos proteína y en los restantes macerado del abdomen de machos; la Tabla XV indica el promedio de entrada de las moscas, el cual es de 24.13. Por lo tanto, se puede establecer que no existe confusión de las moscas al seleccionar un determinado atrayente, esto se demuestra al comparar los promedios del macerado con la proteína, quienes suman 25.44 cuyo valor es muy cercano al de 24.13 cuando se colocaron ambos atrayentes.

La siguiente posición del olfatómetro fue con los tubos hacia abajo, en donde se realizaron seis pruebas con los tubos vacíos. La Tabla XVI demuestra que entran pocas moscas, al igual que en la posición anterior, así mismo, los días no afectan la entrada de las moscas no observándose diferencia de entrada a cada tubo (Tabla XVII), de manera similar -- los contrastes ortogonales (Fig. 14), indican que los tubos en las tres disposiciones no presentaron diferencia significativa (Tabla XVII). Tomando como fundamento que entraron pocas moscas, se realizaron otros ensayos tendientes a establecer el efecto real de atracción sexual o alimenticio. En la Tabla XVIII se observa que al emplear proteína hidrolizada el efec-

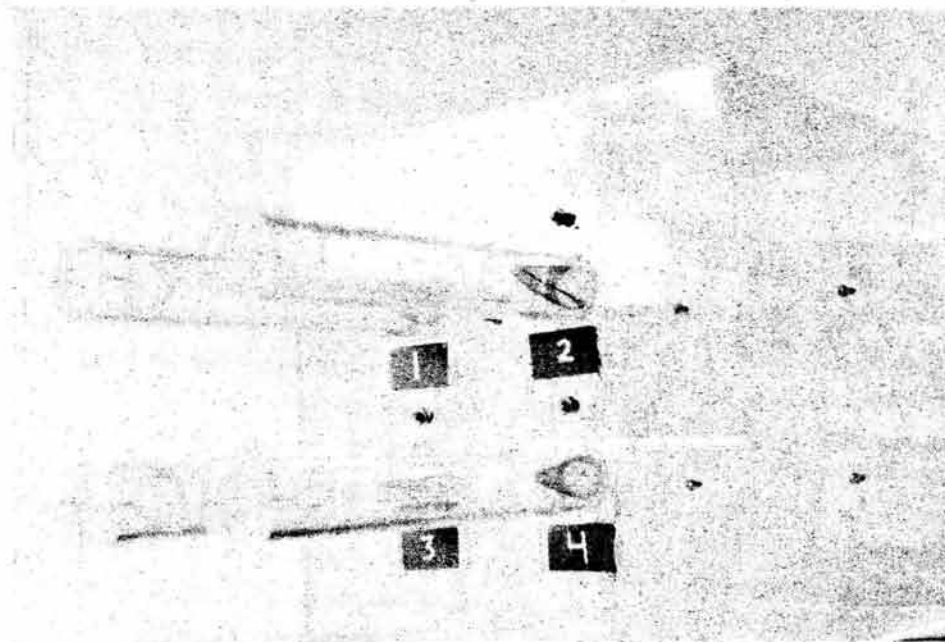


Fig. 13 Vista del olfatómetro con los tubos de lado opuesto a la fuente de luz tomando-se los tubos en forma paralela (T_3, T_4 y T_1, T_2), perpendicular (T_1, T_3 y T_2, T_4) y cruzada (T_1, T_4 y T_2, T_3) para realizar los contrastes ortogonales.

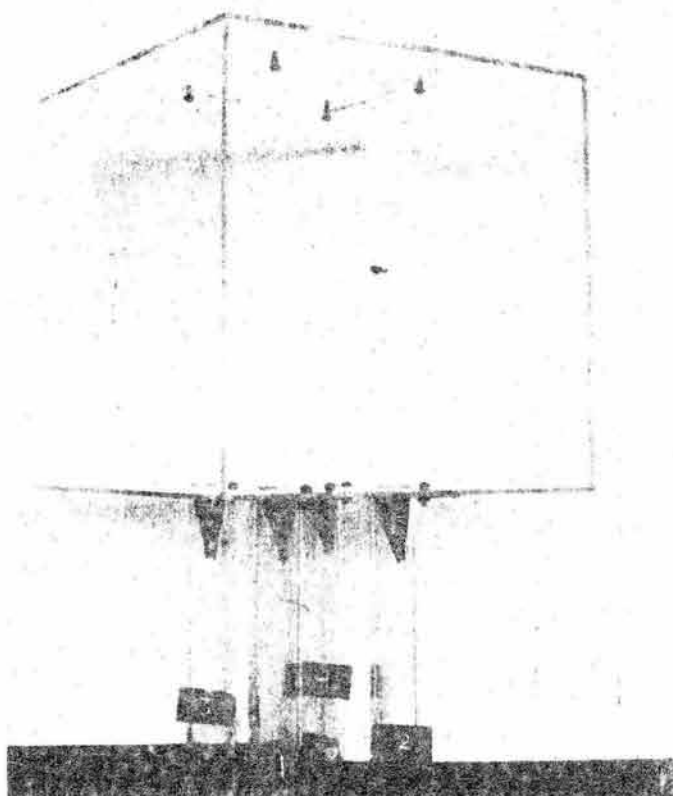


Fig. 14 Vista del olfatómetro con los tubos hacia abajo, tomando los tubos en forma paralela (T_3, T_4 y T_1, T_2), perpendicular (T_1, T_3 y T_2, T_4) y cruzada (T_1, T_4 y T_2, T_3) para realizar los contrastes ortogonales.

to es ligeramente mayor en comparación con los tubos vacíos (prueba de t), pero si se compara la cantidad de moscas que entraron a los tubos con proteína, se nota que es superior a la de los tubos testigo. Esto no se observó cuando se usó macerado del abdomen de machos (Tabla XIX), aquí la diferencia es clara, pero lo más importante es que con ambos atrayentes se está midiendo el efecto real de atracción (Tabla XX).

Pruebas similares a las anteriores realizó Mata en 1976, sólo que el bioensayo con los tubos hacia arriba en dirección a la ventana y de lado opuesto a la misma, no empleando cebos para observar la existencia de atracción, además efectuó tres repeticiones con diferentes sexos de moscas liberadas, lo cual no es suficiente para concluir los resultados que él establece. Sin embargo, en este trabajo se ha demostrado que de las tres posiciones: hacia arriba, de lado opuesto a la ventana y hacia abajo, en las dos últimas es posible evaluar el efecto real de atracción sexual o alimenticio.

Finalmente se hicieron otras pruebas para determinar que cantidad de moscas era conveniente colocar en el cubo del olfatómetro. La Tabla XXI y XXII nos proporcionan estos datos, en ellas se observa que a medida que se aumenta el número de moscas liberadas, entran más a los tubos. Tomando como base 300 individuos, se bioensayaron y se analizaron (Tablas XXIII y XXIV), dichos datos muestran que entran pocas moscas. Por lo tanto, en lo sucesivo el número de individuos para las siguientes pruebas sería de 300.

Durante esta primera etapa, quedó de manifiesto que bajo las condiciones propuestas por Mata en 1976, no es conveniente evaluar el efecto de atracción sexual, y que esto es posible sólo cuando se sitúa el olfatómetro con los tubos de lado opuesto a la ventana o hacia abajo, empleándose 300 moscas a liberar con una duración del bioensayo de 21, 48 o 72 horas y colocando los cebos en los tubos en forma cruzada; las determinaciones deben hacerse bajo luz natural para evitar alteraciones en la respuesta, por lo que tales parámetros son tomados en cuenta para la siguiente etapa.

Segunda etapa.

Para efectuar esta, se liberarán 300 moscas hembras o machos vírgenes con edades que fluctúan entre 4-9 y 10-15 días de edad; los cebos empleados consistieron en hembras y machos con las mismas características de edad (Fig. 9). En la Tabla XXV se establecen los resultados obtenidos en 48 pruebas, las cuales suman 96 considerando los cebos machos y hembras; todos los datos fueron analizados estadísticamente con experimentos factoriales (13, 58). Así, cuando se liberarán moscas de 4-9 y de 10-15 días, contra cebos de 4-9 días, se observa que las moscas liberadas presentan una respuesta de atracción, siendo las hembras las más atraídas, en especial las que tienen una edad de 10-15 días esto mismo se manifiesta en los machos, pero son menos atraídos (Tabla XXV). Lo anterior se comprueba al realizar el análisis estadístico, en donde nuevamente se nota la existencia de una diferencia significativa de entrada por las moscas liberadas a los dos intervalos de edad (Tabla XXVI). Por otro lado, las moscas cebo no presentan esa diferencia en la producción de la feromona por sexos, debido a que los órganos sexuales aún no han madurado (18), lo anterior se comprobó al realizar la prueba de Scheffé, en donde se muestra que el sexo no influye en la atracción de las moscas liberadas, esto mismo se puede observar al comparar los promedios de entrada en relación a los sexos: macho a macho, hembra a hembra, hembra a macho y macho a hembra, sólo en este último es notorio un promedio mayor a la de las anteriores (Tabla XXV).

Por otra parte, al liberar moscas con 4-9 y 10-15 días de edad contra cebos de 10-15 días (Tabla XXVII), en estos se observa una diferencia significativa en cuanto a la atracción, es decir, las moscas machos atraen mayor número de individuos que las hembras, esto resulta más evidente cuando atraen a moscas liberadas con 10-15 días (Tabla XXV), quedando demostrado esto con la prueba de Scheffé (Tabla XVII). En cuanto a las moscas liberadas, estas presentan una diferencia significativa de respuesta de atracción al variar la edad, o sea, a mayor edad mejor respuesta, además de que las moscas hembras son las que responden eficazmente al cebo de machos maduros (Tabla XXV).

Todo lo dicho anteriormente, queda de manifiesto al observar las Tablas XXVIII y XXIX, en donde se muestra que las hembras liberadas responden mejor que los machos y esto se denota claramente al aumentar la edad, si bien, tal respuesta esta influenciada por la edad y sexo de las moscas cebo, se establece que el macho es el que libera la mayor cantidad de feromona sexual, y probablemente también funcione una feromona de agregación ya que son atraídas moscas del mismo sexo (Tabla XXV).

Estos resultados concuerdan con los trabajos reportados por Mellis en 1973, Aguirre en 1975, Mata en 1978, Leos en 1978 y Steer en 1975, quienes mencionan que el macho atrae a las hembras en mayor proporción, - siendo menor esta atracción de macho a macho y de hembra a hembra, pero - no es significativo el efecto de hembra hacia el macho. Sin embargo, Mata (1976), reporta que la atracción de macho a macho y de hembra a hembra no es evidente, pudiendose argumentar que esto se debe tal vez a que él - liberaba sólo 50 machos o hembras teniendo como cebos 15 machos o hembras, es decir, eran pocos individuos para obtener una buena respuesta; aunado a esto también hay que agregar que no proporcionó alimento a las moscas - liberadas durante los bioensayos, lo cual podía repercutir en el nivel de respuesta.

Para evaluar el efecto de atracción de los alcoholes, se calculo el porcentaje de entrada de las moscas con edad de 10-15 días, con respuesta positiva a los tubos cebados con machos de la misma edad haciendose necesario considerar los resultados obtenidos con anterioridad (Tabla XXV). Este porcentaje resulto ser de 37.66% para los seis bioensayos, - dicho cálculo es muy similar al obtenido por Nation (1975) en A. suspensa que es de 40% al liberar 200 hembras. De esta manera, se esperaba obtener un porcentaje similar en los alcoholes sintetizados a partir de los parcialmente conocidos de A. suspensa; siendo de 18.83 para ambos alcoholes y de 9.42% para cada uno de ellos.

Tercera etapa.

Antes de bioensayar los tres alcoholes, se tomó en cuenta los - resultados de la etapa dos, como ya se mencionó anteriormente, para lo --

cual se liberarán 300 hembras vírgenes con edad de 10-15 días, usando como cebos a los tres alcoholes o la mezcla de ellos; los cebos se colocaron en los tubos 1 y 4, (Fig. 8), empleándose como testigos los tubos 2 y 3, los datos fueron evaluados estadísticamente a través de un Análisis de varianza utilizando como modelo bloques al azar (13), el cual permite determinar cualquier variación que resultará en los tubos, por lo que a continuación se anotan los resultados obtenidos con los tres alcoholes por separado y posteriormente la mezcla de ellos.

Primeramente al colocar el alcohol A se obtuvo una entrada mínima de moscas, similares cantidades se obtuvieron en los tubos testigo --- (Tabla XXX), ahora bien, al someterse los datos al Análisis de varianza - (Tabla XXXI), se advierte que no existe una diferencia significativa en los cuatro tubos, esto hizo pensar la posibilidad de que la concentración usada era determinante en la atracción, ya que en informes existentes para otros insectos se menciona este caso (42, 47 y 57), por lo que se procedió a bioensayar dos concentraciones diferentes; a 1.8 ug/ml y a 140 -- ug/ml. Los resultados obtenidos indican de nuevo una entrada de moscas reducida, no siendo significativa la diferencia en los cuatro tubos (Tablas XXXII y XXXIII). Para entonces se pensó que podía tratarse de una sustancia cuya acción fuera la de un repelente, o bien no tenía ningún efecto - de atracción por sí solo. Para comprobar lo anterior, se efectuaron otros seis experimentos colocando en el tubo 1 macerado del abdomen de machos - sexualmente maduros, y en el tubo 4 el alcohol A (29.4 ug/ml). Los resultados indican que se está evaluando el efecto de atracción al utilizar el cebo de machos, ocasionando la atracción de las moscas liberadas (Tabla - XXXIV), a diferencia del alcohol en donde el resultado de atracción es negativo, independientemente de que hayan entrado moscas, pues tal cantidad es similar a la obtenido en los tubos testigo (Tabla XXXIV).

Posteriormente se bioensayo el alcohol B (29.9 ug/ml), teniendo como resultado el mismo efecto que el obtenido en el alcohol, A. es decir, no existe una diferencia significativa de entrada a los cuatro tubos (Tablas XXXV y XXXVI). Tomando en cuenta que tal vez la concentración influirá en la atracción, se montaron otras pruebas con este alcohol a diferen-

tes concentraciones (5,8 ug/ml y 172 ug/ml), no teniendo resultados positivos de atracción (Tablas XXXVII y XXXVIII).

Al bioensayar el alcohol C (27.2 ug/ml), la respuesta del efecto de atracción resulto negativa. (Tablas XXXIX y XI), similares resultados se obtuvieron al variar la concentración de este alcohol (Tablas XLI y -- XLII).

En vista de que en las anteriores pruebas no se obtuvieron resultados positivos en la respuesta de atracción, se procedió a mezclar el alcohol A con el B (Tabla XLIII), pero no se observó algún efecto de atracción; esto comparado con los tubos testigo (Tabla XLIV).

Después se realizó la mezcla del alcohol A más el C, pero al bioensayarse no mostraron efecto de atracción, no encontrándose diferencias significativas en los cuatro tubos (Tablas XLV y XLVI). Similares resultados se obtuvieron al mezclar el alcohol B con el C, no mostrando algún efecto de atracción (Tablas XLVII y XLVIII).

Tales resultados indican que probablemente en estas formas combinadas no darían muestras de atracción sexual (8 y 23), por lo que se procedió a mezclar los tres alcoholes. Los resultados de las Tablas XLIX y L, manifiestan que no hay efecto de atracción, además hay que notar que entra casi el mismo número de moscas a cada tubo y que a pesar de entrar más en un tubo que otro, esta diferencia no es significativa de acuerdo al análisis estadístico; esta diferencia también puede ser debida al comportamiento de las moscas.

Debido a que en todas las pruebas con los alcoholes no mostraron efectos de atracción sexual, se descarta la posibilidad de que dichos alcoholes sean componentes de la feromona de A. ludens (2). Por otra parte, Mata en 1978 reporta un efecto de atracción de 150 moscas liberadas de A. ludens pero hay que señalar que los bioensayos los realizo bajo los parámetros que ya se discutieron en la primera etapa del presente trabajo, por lo que será recomendable repetir esas pruebas bajo las condiciones propuestas al final de la primera etapa. En vista de lo anterior será aventurado decir que ambas especies poseen la misma composición química -

de la feromona.

Finalmente se realizarón seis pruebas con moscas irradiadas, en las que se liberaron moscas hembras vírgenes de 10-15 días de edad sin esterilizar, contra cebos de moscas hembras y machos a la misma edad pero -estériles. Los resultados de la tabla LI, muestran que efectivamente las moscas irradiadas liberan feromona, en especial los machos que son los que atraen un elevado promedio de moscas hembras; de esto último, concuerdan los resultados obtenidos en la etapa dos en donde se observa que el macho es el que libera la mayor cantidad de feromona sexual. Tal efecto de --- atracción coincide con lo reportado para la mosca del Caribe, A. suspensa por Nation (1972), quien menciona que al bioensayar moscas esterilizadas obtuvo respuestas positivas de atracción sexual.

CONCLUSIONES.

- 1) La cría de las moscas resultó satisfactoria al modificarse la dieta de larvas y adultos.
- 2) El empleo del olfatómetro con los tubos hacia arriba, ya sea bajo luz natural o artificial, no es confiable para determinar el efecto de -- atracción.
- 3) La utilización del olfatómetro con los tubos de lado opuesto a la fuente de luz o hacia abajo, es la mejor forma para evaluar la atracción - sexual o alimenticia.
- 4) Los cebos colocados en forma cruzadas, con los tubos de lado opuesto - a la fuente de luz o hacia abajo, es la más conveniente para realizar los bioensayos.
- 5) El empleo de 300 moscas liberadas resulta adecuado para medir el efec- de atracción.

a edad de las moscas, de 10-15 días, es determinante en la producción de la feromona y en la atracción sexual, siendo los machos los que - - atraen en mayor proporción a las hembras liberadas.

- 7) Los alcoholes bioensayados no mostraron ningún efecto de atracción -- sexual, por lo tanto se descarta la posibilidad de que sean componen- tes de la feromona de A. ludens.
- 8) Las moscas esterilizadas con una edad de 10-15 días sí producen feromona, ya que atraen un número elevado de hembras no irradiada.

TABLA I. Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 12 a 21 días de edad (no vírgenes) a los tubos 1, 2, 3 y 4 con cebos; El tubo 5 se tomó como testigo. Los bioensayos se efectuaron bajo luz artificial. Tubos hacia arriba.

DURACION EN HORAS	DIA	MACHOS				HEMBRAS				TESTIGO T ₅
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	
21	D ₁	7	2					6	4	3
21	D ₂	9	7					1	4	4
48	D ₃			14	7	13	18			10
48	D ₄			12	4	4	4			4
72	D ₅		5	3		2			12	6
72	D ₆	10			9		23	9		8
T O T A L		26	14	29	20	19	45	16	20	35
P R O M E D I O		4.3	2.3	4.8	3.3	3.1	7.5	2.6	3.3	5.8

PROMEDIO GENERAL DE LOS TUBOS CON CEBOS = 3.9

TABLA II. Resultados de la aplicación del modelo de Bloques al azar para determinar el número de hembras de A. ludens, que entraron en cuatro tubos con cebos y a un tubo testigo. Tubos hacia arriba.

F. V.	G. 1.	S. C.	C. M.	F _c
DIAS	5	327.87	65.57	3.83*
TUBOS	4	53.47	13.37	0.781
ERROR	20	342.12	17.11	
T O T A L	29	723.47		

TABLA III. Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 12 a 21 días de edad (no vírgenes) a los tubos 1, 2, 3 y 4 con cebos. El tubo 5 se usó como testigo. Los bioensayos se efectuaron bajo luz natural. Tubos hacia arriba.

DURACION EN HORAS	DIA	M A C H O S				H E M B R A S				TESTIGO T ₅
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	
21	D ₁	29	26					6	18	16
21	D ₂	17	30					10	16	13
48	D ₃			22	26	29	28			18
48	D ₄			31	15	16	29			12
72	D ₅		25	16		19			37	30
72	D ₆	64			5		2	3		15
T O T A L		110	81	69	46	64	59	19	71	104
PROMEDIO		18.3	13.5	11.5	7.6	10.6	9.8	3.1	11.8	17.33

PROMEDIO TOTAL DE LOS TUBOS CON CEBO = 21.62

PROMEDIO TOTAL DEL TUBO TESTIGO = 17.33

TABLA IV. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al azar para determinar el número de hembras de A. ludens, que entraron a cuatro tubos con cebos y a un tubo testigo. Tubos hacia arriba.

F.V.	G. I.	s.c.	C.M.	F
DIAS	5	304.17	60.83	0.373
TUBOS	4	749.87	187.47	1.15
ERROR	20	3261.33	163.07	
T O T A L	29	4315.37		

TABLA V. Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 15 a 20 días de edad (no vírgenes) a los tubos 1, 2, 3 y 4. El tubo 5 se tapó. Tubos hacia arriba.

DIA	TUBOS VACIOS				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
D ₁	2	5	3	11	2
D ₂	11	7	11	15	11

TABLA VI . Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 15 a 20 día de edad (no vírgenes) a los tubos 1, 2, 3 y 4. Tubos hacia arriba.

DIA	HEMBRAS				VACIOS			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
D ₁			14	7	12	10		
D ₂	19	14					6	24
TOTAL		54					52	

TABLA VIJ Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 15 a 20 días edad (no vírgenes) a los tubos 1, 2, 3 y 4. El tubo 5 se tapó. Tubos hacia ar

DIA	MACHOS				VACIOS			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
D ₁			21	19	5	8		
D ₂	26	12					13	12
TOTAL	26	12	21	19	5	8	13	12

TABLA VIII. Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 15 a 20 días de edad, a los tubos 1, 2, 3 y 4 vacíos. Tubos hacia arriba.

DIA	TUBOS VACIOS			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
D ₁	12	13	34	35
D ₂	13	11	16	6
D ₃	11	6	14	15
D ₄	1	6	7	3
D ₅	11	7	11	11
D ₆	14	5	12	19
T O T A L	62	48	94	89
PROMEDIO TOTAL = 12.21				

TABLA IX. Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, a cuatro tubos vacíos tomando pares de tubos, con respecto a la fuente de luz. Tubos hacia arriba.

Tubos paralelos a la luz:	$T_1, T_2 =$	165
	$T_3, T_4 =$	274.5
Tubos perpendiculares a la luz:	$T_1, T_2 =$	234
	$T_3, T_4 =$	205.5
Tubos en forma cruzada a la luz:	$T_1, T_2 =$	226.5
	$T_3, T_4 =$	213

TABLA X. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar para determinar el número de hembras de A. ludens, que entraron a cuatro tubos vacíos del olfatómetro. Tubos hacia arriba.

F. V.	G.1	S.C.	C.M.	Fc.
Tubos vacíos	3	240.46	80.15	2.49
Tubos paralelos	1	222.04	222.04	6.91*
Tubos perpendiculares	1	15.04	15.04	0.468
Tubos forma cruzada	1	3.38	3.38	0.109
Días	5	787.21	157.44	4.9
Error	15	482.29	32.15	
T O T A L	23	1509.96		

TABLA XI. Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 15 a 20 días de edad a los tubos 1, 2, 3 y 4 vacíos. Tubos lado opuesto a la ventana.

DIA	TUBOS		VACIOS	
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
D ₁	0	1	0	1
D ₂	1	1	0	0
D ₃	1	3	1	0
D ₄	0	0	0	0
D ₅	1	0	0	0
D ₆	0	1	0	0
TOTAL	3	6	1	1

PROMEDIO TOTAL = 0.46

TABLA XII. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques de Azar para determinar el número de hembras de A. ludens, que entraron a cuatro tubos vacíos de olfatómetro. Tubos lado opuesto a la fuente de luz.

F.V.	G.I.	S.C.	C.M.	Fc.
Tubos vacíos	3	2.79	0.930	2.54
Tubos paralelos	1	2.04	2.04	5.5.7*
Tubos perpendiculares	1	0.38	0.38	1.04
Tubos forma cruzada	1	0.38	0.38	1.04
Días	5	3.71	0.742	2.03
Error	15	5.46	0.366	
T O T A L	23	11.96		

TABLA XIII. Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 15 a 20 días de edad a los tubos 1, 2, 3 y 4. Tubos lado opuesto a la fuente de luz.

DIA	P R O T E I N A				V A C I O S			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
D ₁		6	46		0			0
D ₂		17	10		0			0
D ₃	8	9					0	0
D ₄	4	23	56				0	0
TOTAL	12	55	56		0		0	1

Prueba de t "students" de la proteína contra tubos vacíos.

TABLA XIV. Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 15-20 días de edad a los tubos 1, 2, 3 y 4. Tubos lado opuesto a la fuente de luz.

DIA	MACERADO				VACIOS			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
D ₁			22	34	1	1		
D ₂			21	44	2	0		
D ₃	11	50					0	2
D ₄	18	43					1	2

Prueba de t. "students" del macerado contra tubos vacíos.

$$t = \frac{58.5}{1.84} = 31.79^{**}$$

TABLA XV. Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 15-20 días de edad a los tubos 1, 2, 3 y 4. Tubos lado opuesto a la fuente de luz.

DIA	MACERADO				PROTEINAS			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
D ₁			19	59	35	6		
D ₂			18	10	18	14		
D ₃	6	22					45	35
D ₄	7	15					51	24
TOTAL	13	37	37	69	53	20	96	61

Prueba de t "students" de la proteína contra el macerado.

$$t = \frac{18.5}{21.87} = 0.846$$

TABLA XVI. Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 15 a 20 días de edad, a los tubos 1, 2, 3 y 4 vacíos. Tubos hacia abajo.

DIA	TUBOS		VACIOS	
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
D ₁	0	2	1	1
D ₂	0	0	0	0
D ₃	2	1	0	1
D ₄	0	1	0	0
D ₅	0	1	0	1
D ₆	1	1	0	0
T O T A L	3	6	1	3
ROMEDIO TOTAL	= 0.54			

TABLA XVII. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar para determinar el número de hembras de A. ludens que entraron a cuatro tubos vacíos del olfatómetro. Tubos hacia abajo.

F.V.	G.I.	S.C.	C.M.	Fc
Tubos vacíos	5	2.13	0.710	2.08
Tubos paralelos	1	1.04	1.04	1.92
Tubos perpendiculares	1	1.04	1.04	1.92
Tubos forma cruzada	1	0.042	0.042	.077
Días	5	2.71	0.542	1.59
Error	15	5.12		
T O T A L	23			

TABLA XVIII. Resultados de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 15 - 20 días de edad a los tubos 1, 2, 3 y 4. Tubos hacia abajo.

DIA	P R O T E I N A				V A C I O S			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
D ₁			35	41	2	3		
D ₂			18	58	4	1		
D ₃	10	7					2	0
D ₄	3	29					3	0
TOTAL	13	36	53	99	6	4	5	0

Prueba de t "students" de la proteína contra los tubos vacíos

$$t = \frac{46.5}{14.43} = 3.20^*$$

TABLA XIX. Resultados de entrada en número de moscas hembras de A. ludens con 15 - 20 días de edad a los tubos 1, 2, 3 y 4. Tubos hacia abajo.

DIA	M A C E R A D O				V A C I O S			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
D ₁			4	8	1	5		
D ₂			10	5	2	0		
D ₃	9	6					2	3
D ₄	5	7					1	2
T O T A L	14	13	14	13	3	3	3	5

Prueba de t "students" del macerado contra los tubos vacíos.

$$t = \frac{10}{1.08} = 9.25^{**}$$

TABLA XX. Resultados de entrada en número de moscas hembras A. ludens, con 15 - 20 días de edad, a los tubos 1, 2, 3 y 4. Tubos hacia abajo.

DIA	MACERADO				PROTEINAS			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
D ₁			13	6	14	10		
D ₂			9	11	20	17		
D ₃	4	16					10	24
D ₄	17	5					27	8
T O T A L	21	21	22	17	34	27	37	32

Prueba de t "students" del macerado contra la proteína.

$$t = \frac{9.75}{2.21} = 4.41^*$$

TABLA XXI.

Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 15 a 20 días de edad a los tubos 1, 2, 3 y 4 vacíos. Se liberaron 150, 300, 400, 600 y 800 moscas. Tubos lado opuesto a la fuente de luz.

D I A	M O S C A S L I B E R A D A S				
	150	300	400	600	800
D ₁	2	7	10	17	28
D ₂	0	9	15	14	25
T O T A L	2	16	25	31	48

TABLA XXII.

Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar para determinar el número de A. ludens, que entraron a 4 tubos vacíos. Se liberaron 150, 300, 400, 600 y 800 moscas. Tubos lado opuesto a la fuente de luz.

F. V.	G.I.	S. C.	C. M.	F
D í a s	1	1.6	1.6	
Moscas Liberadas	4	586.6	146.65	27.41**
E r r o r	4	21.4	5.35	
T O T A L	9	609.6		

TABLA XXIII. Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 15 a 20 días de edad a los tubos 1, 2, 3 y 4 vacíos. Se liberaron 300 moscas. Tubos lado opuesto a la -- fuente de luz.

DIA	TUBOS		VACIOS	
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
D ₁	2	1	1	1
D ₂	3	2	2	1
D ₃	0	2	1	1
D ₄	2	2	1	2
D ₅	1	3	2	1
D ₆	1	0	1	2
TOTAL	9	10	8	8

TABLA XXIV. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar para determinar el número de hembras de A. ludens, que entraron a 4 tubos vacíos. Se liberaron 300 moscas.

F. V.	G. I.	S. C.	C. M.	F
D í a s	5	3.71	0.742	
T u b o s	3	0.46	0.153	0.234
E r r o r	15	9.79	0.653	
T O T A L	24	13.96		

TABLA XXVI. Resultado de la aplicación del Análisis de Varianza con Experimentos Factoriales para determinar el número de hembras de A. ludens liberadas (4 - 9 y 10 - 15 días de edad) atraídas a moscas cebo; machos o hembras con 4 - 9 días de edad.

F.V.	G.I.	S. C.	C. M.	F _c
TRATAMIENTOS	3	261.2	87.07	2.38
MOSCAS CEBO	1	46.02	46.02	1.26
MOSCAS LIBERADAS	1	200.09	200.09	5.47*
MOSCAS CEBO X MOSCAS LIBERADAS	1	15.09	15.09	0.413
ERROR	44	1609.72	36.58	
T O T A L	47	1870.92		

PRUEBA DE SCHEFFE

X ₁	X ₂	t. 05	
5.59	10.79	5.2	7.2
4.75	7.71	2.9	7.2

TABLA XXVII. Resultado de la aplicación por Análisis de Varianza con Experimentos Factoriales para determinar el número de hembras de *A. ludens* liberadas (4 - 9 y 10 - 15 días de edad) atraídos a moscas cebo; machos o hembras con 10 - 15 días de edad.

F. V.	G.1.	S. C.	C. M.	F _c
TRATAMIENTOS	3	690.63	230.21	7.26**
MOSCAS CEBO	1	274.92	274.92	8.67**
MOSCAS LIBERADAS	1	352.09	252.09	11.10**
MOSCAS CEBO X MOSCAS LIBERADAS	1	63.62	63.62	2.1
ERROR	44	1395.79	31.72	
T O T A L	47	2086.42		

PRUEBA DE SCHEFFE

X ₁	X ₂	t. 05	
7.75	15.46	7.61	6.72*
5.25	8.38	3.13	6.72

TABLA XXVIII. Resultado de la aplicación del Análisis de Varianza con Experimentos Factoriales para determinar el número de hembras de A. ludens liberadas (4 - 9 y 10 - 15 días de edad) atraídas a moscas cebo; 4-9 y 10-15 días de edad.

F. V.	G.L.	S. C.	C. M.	F
TRATAMIENTOS	3	606.27	202.09	5.39**
MOSCAS MACHO LIBERADAS	1	61.76	61.76	1.65
MOSCAS HEMBRAS LIBERADAS	1	541.5	541.5	14.45**
MOSCAS MACHO X MOSCAS HEMBRA	1	3.01	3.01	0.08
ERROR	92	3447.33	37.47	
T O T A L	95	4053.33		

TABLA XXIX. Resultado de la aplicación del Análisis de Varianza con Experimentos Factoriales, para determinar el número de hembras de A. ludens machos y hembras cebo (4-9 y 10-15 días de edad), que atraían a moscas liberadas con 4 a 9 y 10 a 15 días de edad.

F. V.	G.l.	S. C.	C. M.	F
TRATAMIENTOS	3	397.54	132.51	3.33*
MOSCAS CEBO: MACHOS	1	273.37	273.37	6.88*
MOSCAS CEBO: HEMBRAS	1	96	96	2.42
MOSCAS MACHO X MOSCAS HEMBRA	1	28.17	28.17	0.709
ERROR	92	3655.79	39.74	
T O T A L	95	4053.33		

TABLA XXX. Resultados de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10 a 15 días de edad, a los tubos 1 y 4, conteniendo como cebos el alcohol A (29.4 ug). Los tubos 2 y 3 se tomaron como testigos.

DIA	ALCOHOL A		TESTIGOS	
	T ₁	T ₄	T ₂	T ₃
D ₁	0	0	1	3
D ₂	3	1	3	2
D ₃	1	1	2	0
D ₄	0	2	0	1
D ₅	2	0	0	0
D ₆	2	1	1	2
TOTAL	8	5	7	8

TABLA XXXI. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar para determinar el número de hembras de A. ludens, con 10 a 15 días de edad, que entraron en los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A (29.4 ug). Los tubos 2 y 3 se usaron como testigos.

F. V.	G.1.	S. C.	C.M.	F _c
D I A S	5	7.83	1.57	
T U B O S	3	1.00	3.00	2.73
E R R O R	15	16.50	1.10	
T O T A L	23	25.33		

TABLA XXXII. Resultados de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 10 a 15 días de edad a los tubos 1 y 4, conteniendo como cebos el alcohol A ($T_1 = 1.8$ ug/ml y $T_4 = 140$ ug/ml.), los tubos 2 y 3 testigos.

DIA	ALCOHOL A		TESTIGOS	
	T_1	T_4	T_2	T_3
D ₁	1	0	2	0
D ₂	0	0	1	1
D ₃	2	0	0	0
D ₄	0	3	1	1
D ₅	0	1	0	0
D ₆	1	1	1	0
TOTAL	4	5	5	2

TABLA XXXIII. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar para determinar el número de hembras de A. ludens, con 10 a 15 días de edad, que entraron a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A($T_1 = 1.8$ ug/ml.). Los tubos 2 y 3 testigos.

F. V.	G.1.	S.C.	C. M.	F_c
DIAS	5	2.33	0.466	
TUBOS	3	1.00	0.333	0.416
ERROR	15	12.00	0.800	
T O T A L	23	15.33		

TABLA XXXIV. Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 10 a 15 días de edad, a los tubos 1 y 4 ($T_4 = 29.4$ ug/ml. de alcohol A y $T_1 =$ macerado en abdomen de machos). Los tubos 2 y 3 testigos.

DIA	MACERADO	ALCOHOL A	TESTIGOS	
	T_1	T_4	T_2	T_3
D_1	19	0	0	0
D_2	30	1	3	1
D_3	25	0	1	0
D_4	38	3	0	1
D_5	42	2	1	1
D_6	34	0	0	1
T O T A L	188	6	5	6

Prueba de t (student) del macerado con el alcohol A.

$$t = \frac{30.33}{3.10} = 9.78^{**}$$

TABLA XXXV. Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, de 10 a 15 días de edad a los tubos 1 y 4, conteniendo como cebo el alcohol B (25.9 ug/ml). Los tubos 2 y 3 testigos.

DIA	ALCOHOL B		TESTIGOS	
	T ₁	T ₄	T ₂	T ₃
D ₁	1	0	0	2
D ₂	2	3	0	1
D ₃	1	0	1	0
D ₄	3	1	1	1
D ₅	0	1	2	0
D ₆	1	1	2	1
TOTAL	8	6	6	5

TABLA XXXVI. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar para determinar el número de hembras de A. ludens, con 10 a 15 días de edad, que entraron en los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B (25.9 ug/ml.). Los 2 y 3 como testigos.

F.V.	G.I.	S. C.	C. M.	F _C
DIAS	5	3.71	0.742	
TUBOS	3	0.79	0.263	0.273
ERROR	15	14.46	0.964	
T O T A L	23	18.96		

TABLA XXXVII. Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10 a 15 días de edad, a los tubos 1 y 4, teniendo como cebos el alcohol B ($T_1=5.8$ ug/ml. y $T_4= 172.8$ ug/ml.). Los tubos 2 y 3 como testigos.

DIA	ALCOHOL B		TESTIGOS	
	T_1	T_4	T_2	T_3
D_1	2	1	0	0
D_2	3	1	1	2
D_3	3	3	0	1
D_4	1	3	2	1
D_5	0	2	2	0
D_6	2	2	2	0
T O T A L	10	12	7	4

TABLA XXXVIII. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar para determinar el número de hembras de *A. ludens*, con 10 a 15 días de edad, que entraron a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebos el alcohol B ($T_1=5.8$ ug/ml. y $T_4= 1.40$ - ug/ml.). Los tubos 2 y 3 como testigos.

F.V.	G.I.	S. C.	C. M.	F_c
DIAS	5	0.12	0.024	
TUBOS	3	6.12	2.040	1.98
ERROR	15	17.38	1.030	
T O T A L	23	23.62		

TABLA XXXIX. Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 10 a 15 días de edad, a los tubos 1 y 4, conteniendo como cebos el alcohol C (27.2 ug/ml). Los tubos 2 y 3 como testigos.

DIA	ALCOHOL C		TESTIGOS	
	T ₁	T ₄	T ₂	T ₃
D ₁	1	2	0	2
D ₂	1	2	1	1
D ₃	0	2	1	0
D ₄	2	2	1	2
D ₅	3	3	2	2
D ₆	2	0	1	0
TOTAL	9	11	6	8

TABLA XL. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar para determinar el número de hembras de A. ludens, con 10 a 15 días de edad, que entraron a los tubos 1 y 4, conteniendo como cebo el alcohol C (27.2 ug/ml.), los tubos 2 y 3 como testigos.

F.V.	G.I.	S. C.	C.M.	F _C
DIAS	5	11.33	2.27	
TUBOS	3	2.16	0.72	1.29
ERROR	15	8.34	0.55	
T O T A L	23	21.83		

TABLA XLI. Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 10 a 15 días de edad a los tubos 1 y 4, conteniendo como cebos el alcohol C ($T_1=3.5$ ug/ml. y $T_4=152$ ug/ml.). Los tubos 2 y 3 como testigos.

DIA	ALCOHOL C		TESTIGOS	
	T_1	T_4	T_2	T_3
D ₁	2	0	3	1
D ₂	2	1	2	0
D ₃	3	1	1	2
D ₄	1	1	0	0
D ₅	1	2	1	2
D ₆	2	2	1	2
T O T A L	11	7	8	7

TABLA XLII. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar para determinar el número de hembras de A. ludens, con 10 a 15 días de edad, que entraron a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebos el alcohol C ($T_1=3.5$ ug/ml. y $T_4=152$ ug/ml.) Los tubos 2 y 3 testigos.

F. V.	G. 1.	S. C.	C. M.	F_c
D I A S	5	4.37	0.874	
T U B O S	3	1.79	0.597	0.781
E R R O R	15	11.46	0.764	
T O T A L	23	17.62		

TABLA XLIII. Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 10 a 15 días de edad a los tubos 1 y 4, conteniendo como cebos el alcohol A más el alcohol B (T_1 y $T_4=27.6$ ug/ml.). Los tubos 2 y 3 testigos.

DIA	ALCOHOL A+B		TESTIGOS	
	T_1	T_4	T_2	T_3
D_1	2	1	0	1
D_2	2	3	1	1
D_3	3	1	3	1
D_4	1	1	2	0
D_5	1	2	0	1
D_6	3	2	3	1
TOTAL	12	10	9	5

TABLA XLIV. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar para determinar el número de hembras de A. ludens, con 10 a 15 días de edad, que entraron a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebos el alcohol A + B (27.6 ug/ml.). Los tubos 2 y 3 testigos.

F.V.	G.I.	S. C.	C. M.	F _c
D I A S	5	6.50	1.30	
T U B O S	3	4.33	1.44	2.36
E R R O R	15	9.17	0.61	
T O T A L	23	20.00		

TABLA XLV. Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludiens, con 10 a 15 días de edad, a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebos el alcohol A más el alcohol C - - - (T₁ y T₄= 28.6 ug/ml.) Los tubos 2 y 3 testigos.

DIA	ALCOHOL		TESTIGOS	
	T ₁	A + C T ₄	T ₂	T ₃
D ₁	1	2	0	2
D ₂	0	1	2	0
D ₃	2	1	3	2
D ₄	3	3	0	3
D ₅	3	3	2	3
D ₆	1	1	2	1
T O T A L	10	11	9	11

TABLA XLVI. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar para determinar el número de hembras de *A. ludens*, con 10 a 15 días de edad, que entraron a los tubos 1 y 4, contando como cebos el alcohol A + C (28.6 ug/ml.). Los tubos 2 y 3 testigos.

F. V.	G.I.	S. C.	C.M.	F _C
D I A S	5	11.21	2.240	
T U B O S	3	0.46	0.153	0.15
E R R O R	15	15.29	1.020	
T O T A L	23	26.96		

TABLA XLVII. Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10 a 15 días de edad, a los tubos 1 y 4, conteniendo como cebos el alcohol B más el alcohol C (T_1 y $T_4 = 27.2$ ug/ml.). Los tubos 2 y 3 testigos.

DIA	ALCOHOL B + C		TESTIGOS	
	T_1	T_4	T_2	T_3
D_1	1	1	0	2
D_2	2	0	2	1
D_3	1	2	1	1
D_4	1	1	3	2
D_5	3	1	1	1
D_6	1	2	1	1
TOTAL	9	7	8	8

TABLA XLVIII. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar, para determinar el número de hembras de A. ludens, de 15 a 20 días de edad, que entraron a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebos el alcohol B + C (27.2 ug/ml.). Los tubos 2 y 3 como testigo.

F.V.	G.I.	S.C.	C.M.	F_c
D I A S	5	1.33	0.266	
T U B O S	3	0.33	0.110	0.141
E R R O R	15	11.67	0.778	
T O T A L	23	13.33		

TABLA XLIX. Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10 a 15 días de edad, que entraron a los tubos 1 y 4, conteniendo como cebos el alcohol ---- A + B + C (T_1 y $T_4 = 24.4$ ug/ml.). Los tubos 2 y 3 testigos.

DIA	ALCOHOL A+B+C		TESTIGOS	
	T_1	T_4	T_2	T_3
D_1	1	1	0	2
D_2	0	0	1	1
D_3	2	3	2	0
D_4	1	1	2	0
D_5	3	1	2	1
D_6	0	1	1	2
TOTAL	7	7	8	6

TABLA L. Resultado de la aplicación del modelo de Bloques al Azar para determinar el número de hembras de *A. ludens*, con 10 a 15 días de edad, que entraron a los tubos 1 y 4 - conteniendo como cebos el alcohol A + B + C (24.4 ug/ml.). Los tubos 2 y 3 testigos.

F. V.	G.I.	S. C.	C. M.	F _C
D I A S	5	4.83	0.966	
T U B O S	3	0.33	0.110	0.116
E R R O R	15	14.17	0.945	
T O T A L	23	19.33		

TABLA LI. Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 10 a 15 días de edad, a los tubos 1 y 4, conteniendo como cebos moscas machos esteriles, y a los tubos 2 y 3 con hembras estériles.

DIA	MACHOS ESTERILES		HEMBRAS ESTERILES	
	T ₁	T ₄	T ₂	T ₃
D ₁	16	9	14	5
D ₂	26	9	11	2
D ₃	22	8	10	10
D ₄	23	13	7	6
D ₅	21	18	2	17
D ₆	36	12	9	13
T O T A L	144	69	53	53

Prueba de t (student) de machos con hembras esteriles.

$$t = \frac{17.83}{3.24} = 5.50^{**}$$

A P E N D I C E B

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A (29.4 - ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	2	0	0	0
TOTAL	2	0	0	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A (29.4 - ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	1	0	0	1
9:00 a.m.	1	1	2	0
TOTAL	2	1	2	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A (29.4 - ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	0	1	0
9:00 a.m.	0	0	2	1
TOTAL	0	0	3	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A (29.4 - ug/ml.) Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	1	1	0	0
7:30 p.m.	0	1	2	0
9:00 a.m.	2	1	0	1
TOTAL	3	3	2	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10 a 15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A - - (29.4 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	1	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	1	1	0	1
TOTAL	1	2	0	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10 a 15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A - - (29.4 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	0	0	1	2
TOTAL	0	0	1	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A ($T_1=1.8$ ug/ml. y $T_4=140$ ug/ml.). Los tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	1	1	0	0
9:00 a.m.	0	1	0	0
TOTAL	1	2	0	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A ($T_1=1.8$ ug/ml. y $T_4=140$ ug/ml.). Los tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	1	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	0	0	1	0
TOTAL	0	1	1	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A ($T_1=1.8$ ug/ml. y $T_4=140$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	0	0	0	1
TOTAL	0	0	0	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A ($T_1=1.8$ ug/ml. y $T_4=140$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	1	0	0	0
9:00 a.m.	0	1	0	1
TOTAL	1	1	0	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A ($T_1=1.8$ ug/ml. y $T_4=140$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	1	0	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	1	0	0	0
TOTAL	2	0	0	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A ($T_1=1.8$ ug/ml. y $T_4=140$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	1
7:30 p.m.	0	1	0	2
9:00 a.m.	0	0	1	0
TOTAL	0	1	1	3

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 (T_1 =macerado en abdomen de machos y T_4 =29.4 ug/ml. de alcohol A). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	4	0	0	0
4:00 p.m.	8	0	0	0
6:00 p.m.	3	0	0	0
7:30 p.m.	7	1	0	0
9:00 a.m.	20	0	1	2
TOTAL	42	1	1	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 (T_1 =macerado en abdomen de machos y T_4 =29.4 ug/ml. de alcohol A). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	3	0	0	0
6:00 p.m.	9	0	0	0
7:30 p.m.	6	0	0	0
9:00 a.m.	16	0	0	0
TOTAL	34	0	1	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 (T_1 =macerado en abdomen de machos y T_4 =29.4 ug/ml. de alcohol A). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	3	0	0	0
7:30 p.m.	10	0	0	0
9:00 a.m.	12	1	0	0
TOTAL	25	1	0	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 (T_1 =macerado en abdomen de machos y T_4 =29.4 ug/ml. de alcohol A). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	5	0	0	0
6:00 p.m.	5	0	0	0
7:30 p.m.	11	0	0	0
9:00 a.m.	17	0	1	3
TOTAL	38	0	1	3

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 (T_1 =macerado en abdomen de machos y T_4 =29.4 ug/ml. de alcohol A). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	5	0	0	0
6:00 p.m.	2	0	0	0
7:30 p.m.	4	0	1	0
9:00 a.m.	8	0	1	0
TOTAL	19	0	2	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 (T_1 =macerado en abdomen de machos y T_4 = 29.4 ug/ml. de alcohol A). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	2	0	0	0
4:00 p.m.	6	0	0	0
6:00 p.m.	4	0	0	0
7:30 p.m.	3	1	0	0
9:00 a.m.	15	2	1	1
TOTAL	30	3	1	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B (25.9 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	1	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	0	1	0	1
TOTAL	0	2	0	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B (25.9 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	2	0	0
7:30 p.m.	1	0	0	0
9:00 a.m.	0	0	1	1
TOTAL	1	2	1	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con --
10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alco---
hol B (25.9 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	1	0	2	0
TOTAL	1	0	2	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con --
10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alco---
hol B (25.9 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	1	0	1	2
9:00 a.m.	1	0	0	1
TOTAL	2	0	1	3

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B (25.9 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	1	0	0
7:30 p.m.	0	1	0	0
9:00 a.m.	1	0	0	1
TOTAL	1	2	0	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B (25.9 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	1	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	1
7:30 p.m.	2	0	0	0
9:00 a.m.	1	0	1	0
TOTAL	3	1	1	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. lupens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B ($T_1=5.8$ ug/ml. y $T_4=172.8$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	2	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	0	0	0	2
TOTAL	0	2	0	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B ($T_1=5.8$ ug/ml. y $T_4=172.8$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	1	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	2
7:30 p.m.	1	0	0	0
9:00 a.m.	1	1	0	0
TOTAL	2	2	0	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B ($T_1=5.8$ ug/ml. y $T_4=172.8$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	1
7:30 p.m.	2	0	0	0
9:00 a.m.	1	0	1	2
TOTAL	3	0	1	3

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B ($T_1=5.8$ ug/ml. y $T_4=172.8$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	2	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	1	0	1	3
TOTAL	1	2	1	3

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B ($T_1=5.8$ ug/ml. y $T_4=172.8$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	1
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	2	0	0	0
TOTAL	2	0	0	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B ($T_1=5.8$ ug/ml. y $T_4=172.8$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	1	0
7:30 p.m.	3	0	1	0
9:00 a.m.	0	1	0	1
TOTAL	3	1	2	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol C (27.2 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	1	0	2
7:30 p.m.	0	0	0	1
9:00 a.m.	3	1	3	0
TOTAL	3	2	3	3

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol C (27.2 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	2	1	0	0
TOTAL	2	1	0	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol C (27.2 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	0	1	0	2
TOTAL	0	1	0	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol C (27.2 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	2	0	0	0
9:00 a.m.	0	1	2	1
TOTAL	2	1	2	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol C (27.2 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	1
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	1	0	2	1
TOTAL	1	0	2	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol C (27.2 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	2
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	1	1	1	0
TOTAL	1	1	1	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol C ($T_1=3.5$ ug/ml. y $T_4=152$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	2	0
7:30 p.m.	1	0	0	0
9:00 a.m.	2	1	0	1
TOTAL	3	1	2	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol C ($T_1=3.5$ ug/ml. y $T_4=152$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	1	0	0	1
TOTAL	1	0	0	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol C ($T_1=3.5$ ug/ml. y $T_4=152$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	1	0	0
9:00 a.m.	1	0	2	2
TOTAL	1	1	2	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol C ($T_1=3.5$ ug/ml. y $T_4=152$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	1	1	0
7:30 p.m.	0	0	1	2
9:00 a.m.	2	0	0	0
TOTAL	2	1	2	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol C ($T_1=3.5$ ug/ml. y $T_4=152$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	3	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	2	0	1	0
TOTAL	2	3	1	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol C ($T_1=3.5$ ug/ml. y $T_4=152$ ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T_1	T_2	T_3	T_4
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	1
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	2	2	0	0
TOTAL	2	2	0	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+B (27.6 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	1	0	
9:00 a.m.	0	0	0	2
TOTAL	1	0	1	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+B (27.6 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	2	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	3	1	1	2
TOTAL	3	3	1	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+B (27.6 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	2	0	0	0
9:00 a.m.	1	3	1	1
TOTAL	3	3	1	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+B (27.6 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	1	0	0
9:00 a.m.	1	1	0	1
TOTAL	1	2	0	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+B (27.6 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	1	0	0	0
9:00 a.m.	1	0	1	1
TOTAL	2	0	1	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+B (27.6 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	1	0	0
7:30 p.m.	2	0	0	0
9:00 a.m.	0	0	1	3
TOTAL	2	1	1	3

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+C (28.6 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	1
7:30 p.m.	0	0	2	0
9:00 a.m.	1	0	0	1
TOTAL	1	0	2	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+C (28.6 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	1	0	0
7:30 p.m.	0	1	0	0
9:00 a.m.	0	0	0	0
TOTAL	0	2	0	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+C (28.6 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	1	0
7:30 p.m.	2	0	1	0
9:00 a.m.	1	2	1	3
TOTAL	3	2	3	3

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+C (28.6 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	1	1	0
7:30 p.m.	0	0	0	1
9:00 a.m.	1	1	0	0
TOTAL	1	2	1	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+C (28.6 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	2	0	0
9:00 a.m.	2	1	2	1
TOTAL	2	3	2	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+C (28.6 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	2	0
7:30 p.m.	0	0	0	1
9:00 a.m.	3	0	1	2
TOTAL	3	0	3	3

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B+C (27.2 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	1
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	3	1	1	0
TOTAL	3	1	1	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B+C (27.2 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	2
7:30 p.m.	0	1	1	0
9:00 a.m.	1	0	0	0
TOTAL	1	1	1	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B+C (27.2 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	0	1
7:30 p.m.	0	1	0	0
9:00 a.m.	1	0	1	1
TOTAL	1	1	1	2

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B+C (27.2 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	2	0	1
7:30 p.m.	0	0	1	0
9:00 a.m.	1	1	1	0
TOTAL	1	3	2	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B+C (27.2 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	1	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	1	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	0	0	1	1
TOTAL	1	0	2	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol B+C (27.2 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	1	0	0	0
7:30 p.m.	1	0	0	0
9:00 a.m.	0	2	1	0
TOTAL	2	2	1	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+B+C (24.4 ug/ml.). Los tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	1	0	0	1
6:00 p.m.	0	0	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	1	2	1	0
TOTAL	3	2	1	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+B+C (24.4 ug/ml.). Los tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	0	1	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	0	1	1	1
TOTAL	0	1	2	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+B+C (24.4 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	1	0	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	1
9:00 a.m.	0	0	2	0
TOTAL	1	0	2	1

Resultado de entrada en número de moscas hembras de A. ludens, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+B+C (24.4 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	0
6:00 p.m.	0	1	0	0
7:30 p.m.	0	0	0	0
9:00 a.m.	0	0	1	0
TOTAL	0	1	1	0

Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+B+C (24.4 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	1
6:00 p.m.	0	1	0	0
7:30 p.m.	1	0	0	0
9:00 a.m.	1	1	0	2
TOTAL	2	2	0	3

Resultado de entrada en número de moscas hembras de *A. ludens*, con 10-15 días de edad a los tubos 1 y 4 conteniendo como cebo el alcohol A+B+C (24.4 ug/ml.). Tubos 2 y 3 testigos.

HORA	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
12:00 p.m.	0	0	0	0
2:00 p.m.	0	0	0	0
4:00 p.m.	0	0	0	1
6:00 p.m.	1	0	0	0
7:30 p.m.	0	2	0	0
9:00 a.m.	0	0	0	0
TOTAL	1	2	0	1

LITERATURA CITADA.

- 1) Aguirre, U.L.A. 1974 Atracción sexual de la mosca mexicana de la fruta, Anastrepha ludens (Loew). Tesis Div. Cienc. Agropec. y -- Marít., Inst. Tec. Monterrey, N.L., México.
- 2) Albores, V.M. y Z.N. Pelayo 1981 Estudio del aislamiento, identificación y síntesis de la feromona de la mosca mexicana de la fruta (Anastrepha ludens Loew) Resúmenes del III Congreso Nacional de Fruticultura, Guadalajara, Jal. p.- 29.
- 3) Baker, A.C. 1953 Investigaciones en México sobre Anastrepha ludens la mosca mexicana de la fruta. Mem. Cong. Cient. Méx. 7:99-104.
- 4) Baker, A.C., W.E. Stone y C.C. Plummer. 1974 A review of studies on the mexican fruitfly and related mexican species. U.S.D.A. Miscellaneous Publication No. 521, Washinton, D.C.U.S.A.
- 5) Balock, J.W. y F. López. 1968 Control de la mosca de la fruta Anastrepha ludens (Loew) en mangos y cítricos con trampas cebadas con pastillas de hidrolizada de semilla de algodón y bórax. - Folio Entomologica Mexicana, VI Congr. Nal. Ent. No. 18:44.
- 6) Barrios, R.A. 1969 Observaciones sobre efectos de radiaciones gamma de Co-60 en la mosca mexicana de la fruta. Sría. de Agric. y Gan. Fitófilo 64:3-6.
- 7) Bateman, M.A. 1972 The ecology of fruit flies. Ann. Rev. Ent. 17-504.
- 8) Biwe, G. 1978 Les Pheromones facteurs d'isolement sexuel. La Recherche No. 92, Vol. 9: 799-801.
- 9) Bogran, P.M. 1971 Estudio Comparativo de algunos métodos de manejo en laboratorio de la mosca mexicana de la fruta (Anastrepha -- ludens Loew) Tesis. Div. Cienc. Agropec. Y Marít. Inst. Tec. Monterrey, N.L. México.

- 10) Borror, J.D., M.D. De Long and CH. A. Triplehorn. 1981 An introduction the study of insects. Saunders College Publishing. Fifth edition. p. 605-606.
- 11) Brooks, T.W. The first commercial use of an insect pheromone for -- protection of a field crop, Conrel an Albany International -- Company. 110 a Strut, Needhan Heights, Massachuset 02194.
- 12) Cárdenas, E.A. y D. Enkerlín 1980 Predación de pupas de Anastrepha ludens (Loew) por hormigas en liberaciones masivas. Folia Entomológica Mexicana. XV Congr. Nat. Ent. No. 45.
- 13) Ching, Ch. L. 1977 Introducción a la estadística experimental Ed. Omega. p. 193-205 y
- 14) Christenson, L.D. 1960 Biology of fruit fly. Ann. Rev. Ent. 5: 180.
- 15) Coronado, P.R. y A.D. Márquez. 1977 Introducción a la entomología Ed. Limusa, p. 13-18.
- 16) De Mendoza, D.R. 1965 Atrayentes de insectos. Sría. de Agrí. y Gan. Fitófilo No. 24:5-13.
- 17) Departamento de Defensa Agrícola. México. Instrucciones para combatir las moscas de la fruta del género Anastrepha.
- 18) Fletcher, S.B. 1969 The estructura and funtion of the sex pheromone glands of the male queensland fruit fly, Dacus tryoni jour. -- Insect. Physiol. Vol. 15: 1309-1322.
- 19) Foot, H.R. and F.L. Blanc 1963 The fruit flies of the thephritidae of California. Bulletin of the California Insect Survey Vol. - 7: 1-4 y 11-12.
- 20) Fruticultura Mexicana 1978 i Información básica. CONAFRUT-SARH.
- 21) Gilmour, D. 1978 Metabolismo de los insectos. Ed. Alhambra, S.A. - p. 1010-1114.

- 22) González, H.A. 1976 Fluctuaciones de la población de Anastrepha -- ludens (Loew) y sus enemigos naturales en su hospedera silvestre Sargentia gregii. Tesis. Div. Cienc. Agropec. y Marít. --- Inst. Tec. Monterrey, N.L. México.
- 23) Iscoe, M.N. and M. Beroza. 1976 Government Regulation, pheromones analisis. Additional pesticides. Vol. VIII: 31-114.
- 24) Jacobson, M. et al 1973 Insect sex attractans 13. Isolation, Identifi- cation and synthesis of sex pheromones of the male mediterranean fruit fly. Jour. Med. Chem. 16 (3): 248-251.
- 25) Jiménez, J.E. 1963 Avances y resultados del control biológico en Mé- xico. Sría. de Agric. y Gan. Fitófilo No. 38: 34-37.
- 26) Jordan, W. 1982 A fruitless pursuit. Sci. 3 (3): 62-82.
- 27) Kamasaki, H. 1968 Some disease of tephritid fruit flies. Folia Ento- mológica Mexicana, VI Cong. Nal. Ent. No. 18-19. p. 61.
- 28) Keiser, I. et al 1976 Mediterranean fruit fly: Attraction of females to acetic acid and acetic anhydrinde, to two chemical interme- diates in the manufacture of Cue-lure, and to decaying hawaiian tephritids. Jour. Econ. Ent. 69 (11): 17-20.
- 29) Kuwahara, Y. et al. 1971 Sex pheromone of the Almond moth and the - Indian male moth: cis-9 trans-12-tetradecadienyl Acetate. Sci. 171 (3973): 801-802.
- 30) Leos, M.J. 1978 Estudios de atracción sexual de la mosca mexicana - de la fruta en pruebas de campo. Tesis. Div. Cienc. Agropec. y Marít . Inst. Tec. Monterrey, N.L., México.
- 31) López, M. y D. Enkerlin. 1982 Preferencia de Anastrepha ludens hacia frutos con diferentes grados de acidez. XII Cong. Nal. Ent., - Saltillo, Coah. Sin publicar.

- 32) López, F.D. y D.L. Chambers. 1958 Investigaciones sobre extractos de plantas mexicanas como atrayentes para la mosca mexicana. U.S.D.A. Agric. Res. Serv. Memoria del I. Cong. Nal. Ent. -- Fit. Mex. Sobretiro p. 5.
- 33) López, F.D. y L.M. Spishakoff. 1963 Reacción de la mosca de la fruta Anastrepha ludens (Loew) a atrayentes proteicos y fermentables. Ciencia, Mex., vol. 22 (4): 113-114.
- 34) López, F.D. and J.A. West. 1974 Comparison of the heat volatilization and drip. Methods of comercial fumigation with ethylene dibromide for control of mexican fruit fly. Jour. Econ. Ent. 67 (6): 75-78.
- 35) Loyola, A.E.A. y D. Enkerlin 1980 Viabilidad de larvas y fertilidad de los adultos de Anastrepha ludens (Loew) tratadas con diflubenzuron. Folia Entomológica Mexicana, VX Cong. Nal. Ent. No. 45.
- 36) Manzo, M.G. 1976 Pruebas de dos sistemas de aplicación de cebos envenenados para el control de la mosca mexicana de la fruta Anastrepha ludens (Loew), sobre toronja en Nuevo León. Folia Entomológica Mexicana, XI Cong. Nal. Ent. No. 36.
- 37) Manzo, M.G. 1977 Efectos de la liberación de moscas estériles sobre las poblaciones nativas de Anastrepha ludens Loew. V Reunión Nacional de Control Biológico y Sector Agropecuario Cd. Victoria, Tam. Méx.
- 38) Mata, P.R.E. 1976 Evaluación preliminar de un olfatómetro cúbico en el estudio de feromonas de la mosca mexicana de la fruta Anastrepha ludens (Loew). Tesis. Div. Cienc. Agropec. y -- Marít. Inst. Tec. Monterrey, N.L. México.
- 39) Mata, P.R.E. 1978 Evaluación de un olfatómetro cúbico modificado utilizando diversos extractos para la atracción de hembras de Anastrepha ludens (Loew). Tesis Div. Cienc. Agropec. y Marít., Inst. Tec. Monterrey, N.L. México.

- 40) Melis, V.M.A. 1973 Atrayentes para la mosca mexicana de la fruta -- Anastrepha ludens (Loew) y otros insectos. Tesis. Div. Cienc. Agropec. y Marít, Inst. Tec. Monterrey, México.
- 41) Nation, L.J. 1972 Search for a sex attractant in the Caribbean fruit fly, Anastrepha suspensa (Loew). Final Report. (Artículo obsequiado por el Sr. Spishakoff supervisor del laboratorio del U.S.D.A. en Monterrey, N.L. México).
- 42) Nation, L.J. 1975 The sex pheromone blend of Caribbean fruit fly - males: isolation, biological activity, and partial chemical - characterization. *Environmental Entomology*. Vol. 4 (1): 27-30.
- 43) National Academy of Sciences 1978 Manejo y control de plagas de - insectos. Ed. Limusa.
- 44) Nello, J.A. et al. 1968 Experiencias preliminares sobre la mosca - de la fruta Ceratitis capitata Wied. De IDIA No. 245.
- 45) Olarte, E.W. 1972 Control fitosanitario en plantaciones de guayaba con especial referencia al control de las moscas de la fruta. Bucarama. p. 27-75.
- 46) Ortiz, H.J.J. 1958 Observaciones sobre la biología de la mosca de fruta (Anastrepha ludens) y sus enemigos naturales en la zona cítrica de Río Ramos Nuevo León y sus alrededores. Tesis Univ. Nuevo León.
- 47) Plimmer, R.J. and M.N. Iscoe 1979 Insect pheromones: some chemical problems involved in their use and development. *Chem. Ecol.* p.
- 48) Ramos de Mejía, S. 1975 Guía para la identificación de moscas de - la fruta. Sría. Agric. Gan. Boletín Técnico.
- 49) Rivera, L. y J.R. Elordy De Conconi. 1980 Efectos del Altocid sobre la mosca mexicana de la fruta, Anastrepha ludens. *Folia Entomológica Mexicana*, XIV Cong. Nal. Ent. No. 43.

- 50) Rockstein, M. 1978 Biochemistry of insects, Academic Press. p. --
179-229.
- 51) Rufz, C.E. 1979 Parasitismo natural en Anastrepha ludens (Loew) en
hospederas silvestres cultivadas en la zona cítrica de Tamaulipas.
Seminario de Investigación II. Univ. Aut. Tam. Facultad
de Agronomía, Cd. Victoria, Tam.
- 52) Sánchez, R.A. 1969 Combate integral de la mosca de la fruta Anastrepha ludens Loew. Sría de Agric. y Gan. Fitófilo No. 61: 31-36.
- 53) Schneider, D. 1969 Insect olfaction: deciphering system for chemical
messages. Sci. 163: 1031-1036.
- 54) Shaw, J.G. and M.S. Riviello 1965 Effectiveness of tepa-sterilized
mexican fruit flies released in mango grove. Jour. Econ. Ent.
58 (1): 26-28.
- 55) Shaw, J.A. y M.R. Sánchez. 1962 Investigaciones sobre empleo de pro-
ductos químicos como esterilizantes sexuales para la mosca de
fruta. Ciencia 22: 17-20.
- 56) Shorey, H.H. 1973 Behavioral responses to insect pheromones Ann. -
Rev. Ent. Vol. 18: 349-371.
- 57) Shorey, H.H. 1976 Animal communication by pheromones. Academic ---
Press.
- 58) Smith, M. 1971 Estadística simplificada para psicólogos y educadores.
Ed. El Manual Moderno. p. 127-147
- 59) Steer, D.A. 1975 Atracción sexual en la mosca mexicana de la fruta
Anastrepha ludens (Loew) y posibles aislamientos de la feromona.
Tesis. Div. Cienc. Agropec. y Marít. Inst. Tec., Monterrey,
N.L. México.

- 60) Stone, A. 1942 The fruit flies of the genus *Anastrepha* U.S.D.A.,
Mis. Pub. 439: 2 - 7.
- 61) Tavizón, F.S. 1980 Opciones para el uso de insecticidas convencionales.
Ciencia y Desarrollo No. 33: 69 - 75.
- 62) Varela, F.E. 1979. Comparación de diferentes tipos de trampas para
Anastrepha ludens (Loew). Seminario de Investigación II. Uni-
versidad Autónoma de Tamaulipas.
- 63) Vargas, C.J. 1968 Pruebas con atrayentes alimenticios para la detec-
ción y combate de las moscas de la fruta en el estado de Vera-
cruz. Sría de Agric. y Gan. Fitófilo No. 59: 15-21.
- 64) Velasco, P.A. y D. Enkerlin 1980. Atracción sexual en *Anastrepha* --
ludens (Loew).
(Diptera: Tephitidae). Folia Entomológica Mexicana. XV Congreso
Nal. Ent. No. 45.
- 65) Viramontes, V.A. 1971. Efecto de la temperatura en la posible esterili-
zación de la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* -
(Loew). Uni. Aut. Nvo. León.
Fac. de Agric.
- 66) Vité, J.P. 1970 Pest Management systems Using Synthetic.
Pheromones. Boyce Thompson Institute for. plant Research,
Inc. N.Y. 10701. Vol. 24: 343 - 349.
- 67) Vité J.P. y J.A. Renwick 1970 Differential diagnosis and isolation
of regulation attractants.
Boyce Thompson Institute for plant Research, Inc. N.Y. 10701
Vol. 24: 323 - 327.
- 68) Wilson, E.U. 1963. Pheromones Sci. Amer 208, 100-114,