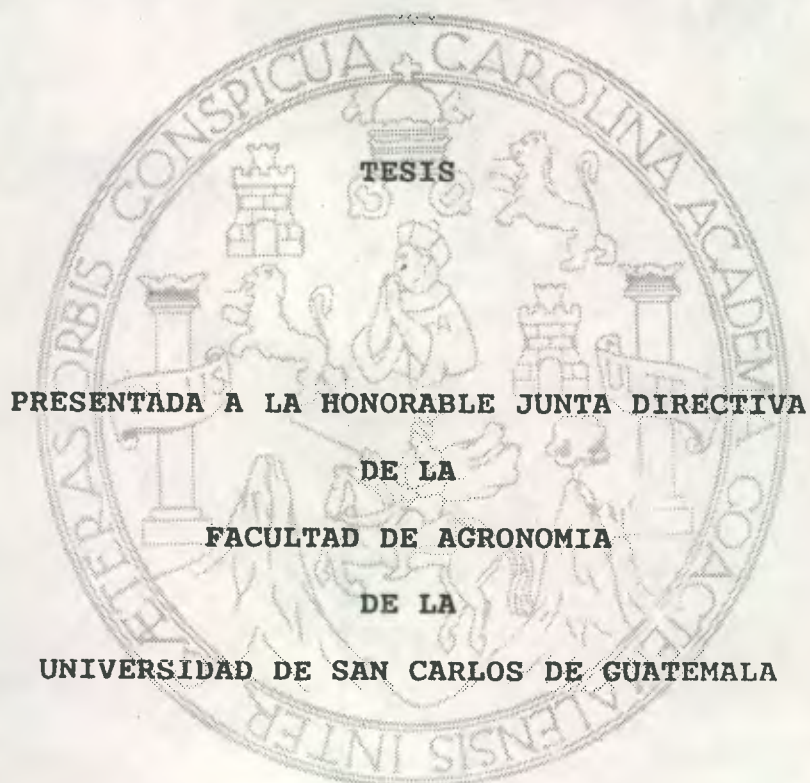


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

COMPARACION CITOHIISTOLOGICA DE LOS ORGANOS REPRODUCTORES DE MOSCAS  
DEL MEDITERRANEO (Ceratitis capitata Wied) A DIFERENTES EDADES  
PROVENIENTES DE PUPAS IRRADIADAS CON CESIO-137 Y NO IRRADIADAS.



POR

DENIS MINICIO MORALES DAVILA

En el acto de investidura como:

INGENIERO AGRONOMO

EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

En el grado académico de

Licenciado en Ciencias Agrícolas

Guatemala, Junio de 1992.



DL  
01  
T(1380)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA

FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. MYNOR E. ESTRADA ROSALES
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. WALDEMAR NUFIO REYES
VOCAL TERCERO:	
VOCAL CUARTO:	Br. ELIAS RAYMUNDO
VOCAL QUINTO:	P. Agr. FRANCISCO IBARRA CIFUENTES
SECRETARIO:	Ing. Agr. MARCO R. ESTRADA MUY.

Guatemala, Junio de 1992.

Señores:  
Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Ciudad Universitaria, zona 12.

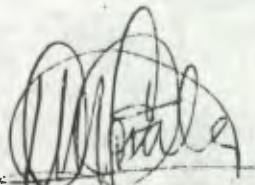
Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"COMPARACION CITOLOGICA DE LOS ORGANOS REPRODUCTORES DE MOSCAS DEL MEDITERRANEO (*Ceratitis capitata* Wied) A DIFERENTES EDADES PROVENIENTES DE PUPAS IRRADIADAS CON CESIO-137 Y NO IRRADIADAS".

Presentado como requisito previo a optar el título profesional de INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,



Br. Denis Minicio Morales Dávila

**ACTO QUE DEDICO**

- A:** **LA BASE MORAL RECIBIDA DE LA UNION FAMILIAR.**
- A MIS PADRES:** **RAMON MORALES OBREGON**  
**OLIVIA DAVILA DE MORALES**  
Por todo el apoyo recibido.
- A MIS ABUELOS:** **TIMOTEO MORALES BARRIOS (Q.E.P.D.)**  
**CAMILA OBREGON DE MORALES (Q.E.P.D.)**  
**JUAN DAVILA (Q.E.P.D.)**  
**MARIA DEL ROSARIO DE PAZ (Q.E.P.D.)**  
**PATROCINIA ALFARO.**
- A MIS HERMANOS:** **AMADA VICTORIA, OSWALDO LEONIRE,**  
**OSCAR OBDULIO, MARCY CELIS, ELMER LEONEL,**  
**ALMA VERONICA, MARIA DEL ROSARIO,**  
**SANDRA MARISEL, MARIA ENGRACIA,**  
**GRISELDA NINETH (A SU MEMORIA)**  
**Y MARIA MAGDALENA.**  
Me proporcionaron el apoyo que les fué posible,  
en el momento oportuno.
- A MIS SOBRINOS:** **SIGRID YUBIKZA, WAGNER YAIRSINIO,**  
**BONIEK ALBERTO, ERNESTO LEONEL, RAMON ISRAEL,**  
**MARIA DE JESUS, SANDRA VERONICA, ALDO YUBINI,**  
**FRANKLIN BLADIMIR Y ELVIS LEONIDAS.**
- A LAS FAMILIAS:** **JAYES REYES Y SARG PERRET,**  
Por su apoyo y orientación moral.
- A:** **MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS.**

**TESIS QUE DEDICO**

**A: MI PAIS GUATEMALA.**

**A: SAN RAMON, SAN JOSE EL IDOLO, SUCHITEPEQUEZ;  
Mi lugar de origen.**

**A: Los Centros de Formación Acedémica:**

**ESCUELA RURAL MIXTA "ALDEA SAN RAMON"**

**INSTITUTO POR COOP. "ALEJANDRO MALDONADO AGUIRRE";  
San Antonio Suchitepéquez.**

**INSTITUTO NACIONAL CENTRAL PARA VARONES (INCV)**

**Y especialmente,**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (USAC).**

**AL: PROGRAMA MOSCAMED; Institución donde he tenido la  
oportunidad de laborar y desarrollar el presente  
trabajo de tesis.**

**AL: LABORATORIO DE IDENTIFICACION, Programa Moscamed,  
en Coatepeque, Quetzaltenango; donde se desarrolló  
la fase de investigación.**

## AGRADECIMIENTOS

- A: Ing. Agr. M. Sc. Flavio Linares Portillo y Dr. Luis Mejía; por la acertada asesoría y orientación que me brindaron durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.
- A: El personal del laboratorio de identificación del Programa Moscamed, en Coatepeque; especialmente a: Magda Castillo y Ely Morales de Liu, encargadas de disección; Carlos Echeverría, por su apoyo en el manejo de las colonias de insectos utilizadas en el estudio y al responsable de identificación, P. Agr. José Sanchez.
- A: Los técnicos en computación del Programa Moscamed, especialmente a Anibal Reyes Urbina y Rudinio Leonel Acevedo; por su orientación y apoyo en el ingreso de información para la elaboración del presente documento.
- A: Las autoridades del Programa Moscamed en Guatemala, por el financiamiento proporcionado para el desarrollo de la presente investigación.
- A: Los Ingenieros Agrónomos Roger Valenzuela, Pedro Rendón; Mynor Otzoy, Arturo López, Isaú Gonzalez y César Fabián, por la amistad y el apoyo recibido.

# INDICE

<b>C O N T E N I D O</b>		<b>Pag.</b>
	<b>INDICE DE CUADROS</b>	<b>i</b>
	<b>CUADROS DE ANEXOS</b>	<b>ii</b>
	<b>INDICE DE FIGURAS</b>	<b>iv</b>
	<b>RESUMEN</b>	<b>vi</b>
<b>I.</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>3</b>
<b>III.</b>	<b>JUSTIFICACION</b>	<b>5</b>
<b>IV.</b>	<b>REVISION DE LITERATURA</b>	
<b>IV.1</b>	<b>Anatomía Interna del sistema reproductor de la mosca del Mediterráneo</b>	
	<b><u>Ceratitis capitata</u> (Wied).</b>	<b>7</b>
	<b>VI.1.a Machos</b>	<b>7</b>
	<b>VI.1.b Hembras</b>	<b>9</b>
<b>IV.2</b>	<b>Esterilización sexual</b>	<b>11</b>
<b>IV.3</b>	<b>Efectos de la inducción de esterilidad</b>	<b>12</b>
<b>IV.4</b>	<b>Control Autocida</b>	<b>14</b>
<b>IV.5</b>	<b>Conceptos generales sobre Taxonomía Numérica</b>	<b>15</b>
<b>IV.6</b>	<b>Pasos elementales en las técnicas numéricas</b>	<b>17</b>
<b>IV.7</b>	<b>Análisis de asociación (agrupamiento)</b>	<b>19</b>
<b>V.</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>21</b>
<b>VI.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	
<b>VI.1</b>	<b>GENERALES</b>	<b>22</b>
<b>VI.2</b>	<b>ESPECIFICOS</b>	<b>22</b>
<b>VII.</b>	<b>METODOLOGIA</b>	
<b>VII.1</b>	<b>MATERIAL Y EQUIPO</b>	<b>23</b>
<b>VII.2</b>	<b>OBTENCION DEL MATERIAL BIOLÓGICO</b>	<b>23</b>
<b>VII.3</b>	<b>PREPARACION DE MONTAJES DE LAS GONADAS</b>	<b>25</b>
<b>VII.4</b>	<b>OBTENCION DE LA INFORMACION</b>	<b>26</b>
	<b>VII.4.a VARIABLES EVALUADAS</b>	<b>27</b>
	<b>A. Machos</b>	<b>27</b>
	<b>B. Hembras</b>	<b>28</b>
	<b>VII.4.b ANALISIS DE LA INFORMACION</b>	<b>28</b>
<b>VIII.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>30</b>
<b>VIII.1</b>	<b>TABULACION DE DATOS</b>	<b>30</b>
	<b>VIII.1.A MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO</b>	<b>30</b>
	<b>VIII.2.B HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO</b>	<b>35</b>

VIII.2	PRESENTACION DE FIGURAS DE ORGANOS REPRODUCTORES DE MOSCA DEL MEDITERRANEO	43
IX.	DISCUSION DE RESULTADOS	52
IX.1	MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO	52
IX.2	HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO	56
X.	CONCLUSIONES	59
X.1	MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO	59
X.2	HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO	61
XI	RECOMENDACIONES	62
XII.	BIBLIOGRAFIA	64
	ANEXOS	66



**INDICE DE CUADROS**

CUADRO 1:	MATERIAL BIOLÓGICO PROCEDENTE DE LA PLANTA DE CRÍA DE SAN MIGUEL PETAPA.	24
CUADRO 2:	COMPARACION DE PROMEDIOS DE LONGITUDES Y COEFICIENTES DE VARIACION DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO POR EDAD.	31
CUADRO 3:	COMPARACION DE PROMEDIOS Y COEFICIENTES DE VARIACION DEL ANCHO DE LA PARTE MEDIAL DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO POR EDAD.	32
CUADRO 4:	COMPARACION DE PROMEDIOS Y COEFICIENTES DE VARIACION DE LAS LONGITUDES DE ZONAS GERMINATIVAS DE LOS TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO POR EDAD.	33
CUADRO 5:	COMPARACION DE PROMEDIOS Y COEFICIENTES DE VARIACION DE LAS LONGITUDES DE ZONAS DE ESPERMA LIBRE DE LOS TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO POR EDAD.	34

CUADROS DE ANEXOS

CUADRO 6A:	LONGITUD DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -2 DIAS.	71
CUADRO 7A:	LONGITUD DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -1 DIA.	72
CUADRO 8A:	LONGITUD DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES DE LABORATORIO.	73
CUADRO 9A:	LONGITUD DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES SILVESTRES.	74
CUADRO 10A:	ANCHO MAYOR DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -2 DIAS.	75
CUADRO 11A:	ANCHO MAYOR DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -1 DIA.	76
CUADRO 12A:	ANCHO MAYOR DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES DE LABORATORIO.	77
CUADRO 13A:	ANCHO MAYOR DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES SILVESTRES.	78
CUADRO 14A:	LONGITUD DE ZONAS GERMINATIVAS DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -2 DIAS.	79
CUADRO 15A:	LONGITUD DE ZONAS GERMINATIVAS DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -1 DIA.	80
CUADRO 16A:	LONGITUD DE ZONAS GERMINATIVAS DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES DE LABORATORIO.	81
CUADRO 17A:	LONGITUD DE ZONAS GERMINATIVAS DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES SILVESTRES.	82
CUADRO 18A:	LONGITUD DE ZONAS DE ESPERMA LIBRE DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -2 DIAS.	83
CUADRO 19A:	LONGITUD DE ZONAS DE ESPERMA LIBRE DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -1 DIA.	84
CUADRO 20A:	LONGITUD DE ZONAS DE ESPERMA LIBRE DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES DE LABORATORIO.	85
CUADRO 21A:	LONGITUD DE ZONAS DE ESPERMA LIBRE DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES SILVESTRES.	86

CUADRO 22A:	CANTIDAD DE ESPECIMENES POR CADA ATRIBUTO DE LOS CARACTERES OBSERVADOS EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -2 DIAS.	87
CUADRO 23A:	CANTIDAD DE ESPECIMENES POR CADA ATRIBUTO DE LOS CARACTERES OBSERVADOS EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -1 DIA.	88
CUADRO 24A:	CANTIDAD DE ESPECIMENES POR CADA ATRIBUTO DE LOS CARACTERES OBSERVADOS EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES DE LABORATORIO.	89
CUADRO 25A:	CANTIDAD DE ESPECIMENES POR CADA ATRIBUTO DE LOS CARACTERES OBSERVADOS EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES SILVESTRES.	90
CUADRO 26A:	CANTIDAD DE ESPECIMENES POR CADA ATRIBUTO DE LOS CARACTERES OBSERVADOS EN HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -2 DIAS.	91
CUADRO 27A:	CANTIDAD DE ESPECIMENES POR CADA ATRIBUTO DE LOS CARACTERES OBSERVADOS EN HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -1 DIA.	92
CUADRO 28A:	CANTIDAD DE ESPECIMENES POR CADA ATRIBUTO DE LOS CARACTERES OBSERVADOS EN HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES DE LABORATORIO.	93
CUADRO 29A:	CANTIDAD DE ESPECIMENES POR CADA ATRIBUTO DE LOS CARACTERES OBSERVADOS EN HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES SILVESTRES.	94

**INDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1:	COMPARACION DE LONGITUDES DE TESTICULOS ENTRE LOS TIPOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ANALIZADOS.	31
FIGURA 2:	COMPARACION DEL MAYOR ANCHO DE LOS TESTICULOS ENTRE LOS TIPOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ANALIZADOS.	32
FIGURA 3:	COMPARACION DE LONGITUDES DE ZONAS GERMINATIVAS DE TESTICULOS ENTRE LOS TIPOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ANALIZADOS.	33
FIGURA 4:	COMPARACION DE LONGITUDES DE ZONAS DE ESPERMA LIBRE DE TESTICULOS ENTRE LOS TIPOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ANALIZADOS.	34
FIGURA 5:	FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ( <i>C. capitata</i> ) ESTERILES IRRADIADAS 2 DIAS ANTES DE LA EMERGENCIA.	37
FIGURA 6:	FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ( <i>C. capitata</i> ) ESTERILES IRRADIADAS 1 DIA ANTES DE LA EMERGENCIA.	37
FIGURA 7:	FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ( <i>C. capitata</i> ) FERTILES DE LABORATORIO.	38
FIGURA 8:	FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ( <i>C. capitata</i> ) FERTILES SILVESTRES.	38
FIGURA 9:	FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES TODAS LAS EDADES (OTU) EN MACHOS DE EL TOTAL DE TIPOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ( <i>C. capitata</i> ) ESTUDIADOS.	39
FIGURA 10:	FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ( <i>C. capitata</i> ) ESTERILES IRRADIADAS 2 DIAS ANTES DE LA EMERGENCIA.	40
FIGURA 11:	FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ( <i>C. capitata</i> ) ESTERILES IRRADIADAS 1 DIA ANTES DE LA EMERGENCIA.	40
FIGURA 12:	FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ( <i>C. capitata</i> ) FERTILES DE LABORATORIO.	41
FIGURA 13:	FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ( <i>C. capitata</i> ) FERTILES SILVESTRES.	41

- FIGURA 14: FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE TODAS LAS EDADES (OTU) EN HEMBRAS DE EL TOTAL DE TIPOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO (*C. capitata*) ESTUDIADOS.
- FIGURA 15: TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO IRRADIADAS 2 DIAS ANTES DE LA EMERGENCIA. 44
- FIGURA 16: TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO IRRADIADAS 1 DIA ANTES DE LA EMERGENCIA. 45
- FIGURA 17: TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES DE LABORATORIO. 46
- FIGURA 18: TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES SILVESTRES. 47
- FIGURA 19: OVARIOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO IRRADIADAS 2 DIAS ANTES DE LA EMERGENCIA. 48
- FIGURA 20: OVARIOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO IRRADIADAS 1 DIA ANTES DE LA EMERGENCIA. 49
- FIGURA 21: OVARIOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES DE LABORATORIO. 50
- FIGURA 22: OVARIOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES SILVESTRES.51

COMPARACION CITOLOGICA DE LOS ORGANOS REPRODUCTORES DE MOSCAS DEL MEDITERRANEO (*Ceratitis capitata* Wied) A DIFERENTES EDADES PROVENIENTES DE PUPAS IRRADIADAS CON Cs-137 Y NO IRRADIADAS.

CYTOHISTOLOGICAL COMPARISON OF THE REPRODUCTIVE ORGANS OF MEDITERRANEAN FRUIT FLIES (*Ceratitis capitata* Wied) AT DIFFERENT AGES ARISING FROM Cs-137 IRRADIATED AND NON-IRRADIATED PUPAE.

**RESUMEN**

El presente estudio se hizo con el objeto de determinar los efectos de la irradiación con Cesio-137 a una dosis de 14.5 kilorads, sobre el desarrollo de la espermatogénesis u ovogénesis, cuando se someten pupas de mosca del Mediterráneo (*C. capitata*) a radiación en diferente edad (2 y 1 días antes de la emergencia), comparando los efectos con especímenes normales de laboratorio (procedentes de la planta de cría masiva en San Miguel Petapa) y silvestres.

Se determinaron las características citohistológicas de los testículos y ovarios de especímenes adultos a diferentes edades, estableciendo las diferencias entre los grupos estudiados y definiendo los daños celulares causados por la irradiación. Además, se determinaron los cambios de acuerdo a las etapas de desarrollo del insecto.

Dentro de las características cuantificables (por medición), se determinó que los especímenes silvestres presentaron los menores valores de longitud y ancho de la parte medial de los testículos; además, que después de 2 días de edad en los especímenes irradiados hay una disminución progresiva en el ancho de la parte medial de los testículos, debido al alargamiento del mismo, producto de las alteraciones en el proceso de espermatogénesis. En los especímenes irradiados la zona germinativa disminuye a mayor edad, la cual ya no se define después de 4 días, y la presencia de esperma libre en forma desordenada es notoria.

En la fase inicial del desarrollo de los especímenes machos irradiados hay mayor similitud a los no irradiados, debido a que la alteración de la espermatogénesis inicia con la deformación de las células germinativas que se localizan en la zona apical del testículo, y aún se observa una conformación aparentemente normal en otras estructuras como quistes de espermátidas y paquetes. Los especímenes fértiles desarrollan su zona de esperma libre, hasta una longitud normal de 200 a 300 micras, después de 4 días de edad, mientras que en los adultos estériles después de 5 días, ésta zona abarca la totalidad de los testículos.

En las hembras el número de ovarias es determinante en la fertilidad o esterilidad del insecto, habiéndose determinado que en especímenes no irradiados de laboratorio el número de ovarias siempre fué mayor a 5; en silvestres hubo un 0.5% con 2-4 ovarias (no hubo especímenes con menos de 2 ovarias); mientras que en hembras irradiadas a -1 día de preemergencia, 1.1% presentó ovarias; y a -2 días un 0.8%, en cuyos casos el número de ovarias fué de 1-2. Con lo anterior se puede deducir que en hembras podría haber similitud únicamente entre especímenes irradiados y silvestres, pero la presencia de una ovaria en el órgano bajo diagnóstico no es determinante para considerar a un espécimen como fértil, como sucede actualmente.

## I. INTRODUCCION

El objetivo del programa mosca del Mediterráneo (MOSCAMED) en Guatemala es detectar, controlar y erradicar la mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied) del territorio nacional por medio de una estrategia múltiple que permita el mantenimiento y desplazamiento de una barrera de control que evite el avance de la plaga hacia el territorio libre de la misma (10).

En Guatemala y México, el programa MOSCAMED utiliza para el Control de la plaga, la TECNICA DEL INSECTO ESTERIL O CONTROL AUTOCIDA. Este es un componente básico dentro de la serie de controles que se llevan a cabo para erradicar a la mosca del Mediterráneo, que además incluye los controles químico, legal, cultural y mecánico.

Con el objetivo de detectar la presencia de la mosca, y proceder a su posterior control, las actividades del Programa se inician con acciones de detección, dentro de lo que se considera la colocación de una red de trapeo (trampas Jackson) para la captura de las moscas en estado adulto. Estas deberán pasar por un proceso de identificación para diagnosticar la esterilidad o fertilidad de cada insecto capturado, lo que permite determinar la presencia o ausencia de la plaga en un área definida.

Siendo la identificación de la esterilidad o fertilidad de las moscas capturadas en el campo de fundamental importancia, se inició el presente estudio con el objeto de determinar los efectos de la irradiación con Cesio-137 sobre la espermatogénesis u ovogénesis, cuando las pupas se someten a la radiación, en diferente edad (2 y 1 días antes de la emergencia), comparando los efectos con especímenes normales del laboratorio y silvestres. Para realizar la presente investigación, se utilizaron moscas irradiadas a -2 y -1 días a la emergencia con una dosis de 14.5 kilorads de una fuente de Cesio-137 (moscas estériles), moscas fértiles



procedentes de la Planta de cría masiva de San Miguel Petapa, y moscas silvestres del campo.

Se determinaron las características anatómicas de los testículos y ovarios de especímenes adultos a diferentes edades; para determinar las características de cada tipo, estableciendo las diferencias entre los grupos que se estudiaron y definiendo los daños celulares causados por la irradiación.

## II. ANTECEDENTES

Inicialmente la identificación de los insectos estériles se efectuaba únicamente a través de la observación de los colores de marcaje adicionados a las pupas estériles, ésto por medio de luz ultravioleta dirigida al cuerpo del insecto en una cámara oscura. Ante las fuertes acciones de erradicación emprendidas en México y fortalecidas en Guatemala en el período 1,982 - 1,984, el programa Moscamed demandó de procedimientos más precisos en la identificación, dado a que la ausencia de colorante en los insectos podría deberse a diversos factores tales como, que la trampa estuvo expuesta a contaminación excesiva de polvo, períodos largos de revisión, exposición directa al sol o la lluvia, bajo porcentaje de marcaje en las plantas de producción o por la captura de insectos silvestres. Posteriormente, la identificación de las moscas capturadas se realizó utilizando procedimientos de aislamiento y tinción de las gonadas, con observaciones directas de la gametogénesis en los adultos, previa determinación de presencia o ausencia del color de marcaje por maceración de la cabezay observación con luz ultravioleta. Esta técnica permitió realizar con mayor precisión el diagnóstico de las moscas capturadas, de acuerdo a la presencia de anomalías en el desarrollo de la espermatogénesis u ovogénesis de los insectos capturados en las trampas (9).

Las supervisiones integrales de las actividades realizadas en los Centros de Operaciones del Sur-Occidente (Coatepeque) en Enero de 1,989 y Febrero de 1,990; y en el Norte (Cobán) en Mayo de 1,989 y Abril de 1,990, revelaron que en el proceso de identificación de las moscas existen deficiencias para un diagnóstico certero, fundamentalmente en moscas de 2 a 4 días de edad. Entre los factores que hacen difícil éste diagnóstico tenemos los problemas de contaminación de las moscas en el laboratorio, por inadecuada limpieza de la aguja utilizada en la separación de la cabeza del tórax, la dificultad en la identificación de adultos en descomposición capturados en zonas de alta precipitación pluvial, la dificultad en la observación de partículas de colorante de marcaje con lámparas portátiles de luz ultravioleta,

la falta de mobiliario e instalaciones adecuados, la heterogeneidad en la edad de las pupas al momento de irradiar, y la carencia de un manual de identificación con instrucciones sobre qué hacer en casos de adultos problema (9).

Actualmente la identificación estéril o fértil de los machos y hembras de mosca del Mediterráneo se basa en la morfología que presenta el testículo y ovario (desarrollo de la espermatogénesis u ovogénesis); después de haber determinado la presencia o ausencia de colorante de marcaje, observando principalmente las alteraciones que se presentan en la formación de los gametos.

### III. JUSTIFICACION

La responsabilidad del veredicto sobre el material biológico capturado en el campo recae en los laboratorios de identificación, donde se proporciona el dictamen en última instancia, de la presencia o ausencia de la plaga en un determinado lugar.

La mosca del Mediterráneo se encuentra sexualmente madura desde los 3 o 4 días después de su emergencia. Sin embargo se ha observado que en moscas capturadas, aún en ésta etapa de desarrollo, hay dificultad para hacer el diagnóstico, pues el efecto de la irradiación en las gonadas se observa más fácilmente en adultos de mayor edad (sexualmente maduros). Es por ésto que en las primeras fases de desarrollo es necesario encontrar características o signos que guíen al observador hacia un diagnóstico confiable y seguro; por lo anterior se consideró necesario hacer observaciones más frecuentes en los primeros días después de la emergencia al estado adulto. En especímenes de 0 - 4 días de edad, las observaciones se hicieron cada 12 horas, luego cada 24 horas hasta los 8 días, y después de ésta edad los cambios ya no se consideraron significativos.

El efecto de la irradiación con Cesio-137 sobre la espermatogénesis u ovogénesis puede variar, cuando ésta se aplica a diferente edad de la pupa. Por lo anterior, se consideró importante estudiar el efecto de la irradiación a -2 y -1 días a la emergencia sobre los órganos reproductores de mosca del Mediterráneo, y determinar para cada edad de desarrollo las características en cada edad de irradiación, comparando los efectos de la irradiación con especímenes normales del laboratorio y silvestres, con el objeto de generar los elementos básicos que orienten al observador en la toma de decisiones para el diagnóstico.

Guillén *et al.*, 1983; desarrolló en México una investigación muy importante para diferenciar moscas del Mediterráneo silvestres de moscas irradiadas con radiación gamma en

una fuente de cobalto-60, la cual se utiliza para la esterilización de C. capitata en ese país, pero en esta oportunidad la mosca estéril se evaluó a una sola edad de irradiación (2 días antes de la emergencia). En éste estudio se presenta una fotografía de un órgano reproductor de cada edad estudiada, y en base al órgano ilustrado se definieron las características para cada tipo y edad, asumiendo que no habría ninguna variación en las características observables de los órganos reproductores en especímenes de un mismo tipo y una misma edad.

En el presente estudio se consideró necesario definir si las características observables en el tipo de mosca estudiado a una edad determinada, son similares para un número determinado de especímenes o si hay algún tipo de variación, que se debería considerar al momento de hacer el diagnóstico de esterilidad o fertilidad.

A pesar que la metodología de identificación actual ha sido relativamente más precisa, no se dispone de una guía de diagnóstico que facilite la identificación de adultos irradiados y no irradiados, como parte fundamental de un manual operativo de diagnóstico de moscas del Mediterráneo estériles o fértiles.

Las actividades de control son orientadas a las áreas donde son detectados los brotes de plaga, por lo que el veredicto final del diagnóstico de identificación define las acciones a realizar. Con las acciones ejecutadas, se trata de disminuir o eliminar la presencia de mosca del Mediterráneo, y evitar el desplazamiento de la plaga a áreas libres. Por lo anterior, si hay error en el diagnóstico pueden ejecutarse acciones equivocadas en el área de acción; y además, se podrían invertir recursos innecesarios.

#### IV. REVISION DE LITERATURA

##### IV.1 Anatomía Interna del sistema reproductor de la mosca del Mediterráneo Ceratitis capitata (Wied)

###### IV.1.a Machos:

La función del sistema reproductor del macho de la mosca del Mediterráneo, es producir y suministrar a la hembra suficientes espermatozoides para fertilizar los óvulos producidos por ésta. Para cumplir esta función, su sistema genital está formado por un par de testículos que son de origen mesodérmico. La pared vesicular es una simple capa epitelial y usualmente está cubierta por tejido conectivo formando una cápsula que encierra todas las células implicadas en la espermatogénesis. En moscas jóvenes el color de los testículos es amarillo pálido y, a medida que avanzan de edad, éstos se tornan amarillo intenso (6).

Conectados a la parte basal de los testículos están los vasos deferentes. Estos conductos se prolongan hasta desembocar al conducto eyaculador en su primera sección, el cual se comunica con el apodema eyaculatorio, órgano en forma de saco que se cree origina una presión mediante contracciones musculares que empuja el fluido seminal (conteniendo espermatozoides maduros) a la parte terminal del conducto eyaculador (6).

La parte final del sistema reproductor del macho está representado por el edeago, el cual está unido en su parte distal al conducto eyaculatorio. El edeago consiste en un tubo esclerotizado que forma la mayor parte del órgano intromitente (6).

Asociados con la parte interna del conducto eyaculatorio, están las glándulas accesorias, que son pequeños conductos largos que vierten su secreción en el conducto eyaculatorio para cooperar con la formación del fluido seminal y mantenimiento del esperma (6).

El desarrollo de la espermatogénesis que se observa en la mosca del Mediterráneo, sigue las características generales descritas para otros dípteros. Normalmente las células espermatogoniales primarias que ocupan la región apical de los testículos se transforman en secundarias, las cuales después de divisiones mitóticas sucesivas, producen un grupo de espermatocitos primarios encerrados en una cubierta epitelial formando un saco. Los espermatocitos primarios se dividen meióticamente para producir espermatocitos secundarios, cada uno de los cuales forma posteriormente dos espermatidas (6).

Los espermatocitos primarios y secundarios integran la llamada "zona de crecimiento" de las células del testículo, en donde diferenciar uno de los otros es difícil en los agrupamientos celulares. Inmediatamente adyacentes a la "zona de crecimiento" están las células espermatidas en sacos o vejigas membranosas. En cada saco, estas células se encuentran en diferentes estados en el proceso de transformación sincronizada para ser esperma. Los envoltorios de esperma ocupan el resto de la cavidad testicular (6).

De acuerdo al desarrollo descrito anteriormente, cada envoltorio espermático en un saco, se origina de una simple célula espermatogónica secundaria. Posteriormente la pared de este saco se rompe, liberando el esperma dentro de la cavidad testicular. Los espermatozoides migran hacia la vesícula seminal, situada en la base del testículo, donde se almacenan, para

constituir una reserva de espermatozoides maduros antes de la eyaculación (6).

En todos los estados de espermatogénesis normal, las células germinativas que se encuentran localizadas en la parte apical de los testículos, se tiñen de oscuro, debido a la reacción positiva del colorante aceto-orceína con el material cromático del núcleo (6).

#### **IV.1.b Hembras**

La función del sistema reproductor femenino de Ceratitis capitata (Wied) es recibir y almacenar los espermatozoides producidos por el sistema reproductor masculino, producir los huevos, asegurar el encuentro de éstos con los espermatozoides y depositarlos. Para que todas estas funciones lleguen a cumplirse, el sistema genital interno de la mosca consta de las siguientes partes: un par de ovarios de origen mesodérmico; cada uno está formado por gran cantidad de ovariolos o conductos ováricos que son la unidad funcional del ovario y consiste de filamento terminal, germario, zona de formación de los huevos (también llamado vitelario) y el pedicelo. El germario, vitelario y pedicelo forman un tubo con una simple capa epitelial. En el germario la actividad mitótica origina los oocitos primarios, que entran al vitelario junto con dos células foliculares asociadas (6).

De la parte basal de cada ovario, parten los oviductos laterales; estos tubos cortos al unirse, forman un oviducto común de mayor calibre que al ensancharse forma la vagina. En la superficie dorsal de este órgano desembocan los conductos espermatecales que a su vez, están unidos a las



espermatecas, órganos situados por debajo y a un lado de cada ovario. Estos pequeños sacos de aspecto piriforme están encargados de la recepción y almacenamiento del esperma cuando la mosca es fecundada (6).

Continuando con el ducto genital se encuentra en la parte inferior de la vagina el conducto vaginal, el cual se prolonga hasta el noveno segmento abdominal modificado, que es el segmento apical del ovipositor (6).

Dos piezas esclerotizadas aparecen en las membranas dorsales de la pared del conducto vaginal y que debido a su similitud a una bolsa Signum de un lepidóptero, se ha designado como Signum (6).

Formando también parte del sistema reproductor interno de las hembras, se encuentran las glándulas accesorias. Estas son dos y se localizan entre los ovarios y las espermatecas; con apariencia elongada, transparente y ligeramente lobuladas. El conducto de estas glándulas desemboca en la parte dorsal de la vagina inmediatamente después del ducto espermatecal. Su función es secretar diversas sustancias que sirven entre otras cosas, para lubricar a los huevos que descienden de los ovarios (6).

En el desarrollo de la ovogénesis, la ontogenia de las células reproductoras del sistema femenino de C. capitata, sigue los lineamientos generales del clásico proceso ya observado en otros dípteros del Sub-orden Cyclorrhapa (6).

En hembras normales, bien alimentadas, criadas bajo condiciones de laboratorio, generalmente el primer óvulo se desarrolla después del segundo

día de edad como insecto adulto. Ovocitos adicionales se desarrollan muy rápidamente pasado este tiempo, y las moscas alcanzan su completa madurez sexual cuando tienen entre cuatro y cinco días de edad como insecto adulto (6).

Los ovocitos se desarrollan en las ovariolas del ovario. El ápice de la ovariola o germario, contiene células germinales primarias que se dividen para formar huevos en desarrollo u ovocitos. Estos aparecen en estados sucesivos de crecimiento a lo largo de la ovariola. Los ovocitos extraen alimento para su crecimiento, de las células nodrizas o nutritivas que tienen entre los ovocitos en formación, ya que el ovario de esta mosca es del tipo politrófico meróístico, con cuatro divisiones sucesivas de los preovocitos (6).

Por debajo del ovocito en el extremo inferior de la ovariola, hay un tapón de células epiteliales que tapan el conducto que va de la ovariola al oviducto. Cuando el ovocito está completamente desarrollado, el tapón se destruye y el huevecillo se desprende hacia el interior del oviducto y un nuevo tapón es formado debajo del siguiente ovocito. Cuando éste madura y su cámara se dilata, adopta la posición del huevo que fue descargado antes. Los huevos a la vez que son descargados en el oviducto, son rodeados por una cáscara o corión, la cual tiene un poro ó micrópilo, por donde los espermatozoides penetran en el interior del ovocito maduro (6).

## **IV.2 Esterilización sexual**

La esterilización sexual de los insectos fue establecida como un medio práctico de control a mediados de 1,950, cuando el gusano tornillo del ganado, Cochliomyia

hominivorax (Coquerel), fue erradicado de Curazao en las Islas Occidentales y de la región sureste de la zona de acción en Estados Unidos. Esto se logró mediante la liberación de moscas esterilizadas por la exposición de la pupa a la radiación gamma (3).

Antes de la Segunda Guerra Mundial, casi todas las irradiaciones se efectuaban por medio de rayos X, casi siempre con equipo médico, aunque en unos cuantos casos se usaron rayos gamma de radio. Después del advenimiento de la bomba atómica y la disponibilidad de isótopos artificiales, fue mucho más fácil y más conveniente irradiar insectos con rayos gamma. Los isótopos más usados en fuentes gamma, son cobalto-60, con una vida media de 5.3 años y el Cesio-137, con un promedio de vida de 30 años (3).

En Hawaii, se determinó que las moscas del Mediterráneo de laboratorio irradiadas, obtienen su maduración sexual mucho antes que las moscas silvestres, la mosca de laboratorio irradiada en 6 días y la mosca silvestre al cabo de 10 a 12 días (17).

#### IV.3 Efectos de la inducción de esterilidad

Cuando la esterilidad en mosca del Mediterráneo es inducida a través irradiación gamma, proveniente de una fuente de Cobalto-60 o Cesio-137, las pupas o adultos se exponen a la radiación a determinadas edades, dosis y períodos de tiempo. La dosis de radiación se define con el criterio de obtener la máxima esterilidad posible manteniendo un buen grado de competitividad sexual (9). Generalmente, la competitividad sexual de las moscas es inversamente proporcional a la dosis de

radiación ionizante recibida (14) y directamente proporcional pero no lineal a la edad de la pupa (8).

Una dosis de radiación de 10 krad. detiene completamente la espermatogénesis en pupas tratadas 2 días antes de la emergencia y en adultos tratados a 2 días de edad. Se ha demostrado que bajo estas condiciones, la radiación causa mortalidad dominante en los espermias completamente diferenciados y aunque los espermias de los paquetes alcanzan su madurez ya no se producen más espermias (1).

Las hembras de C. capitata, son más sensibles a la radiación gamma que los machos, debido a que en una menor edad al momento de irradiación los ovarios están poco desarrollados, mientras que en los machos la espermatogénesis se encuentra en un estado más avanzado (16).

Bajo las condiciones de irradiación de las Plantas de producción de mosca estéril de Metapa (México) y Petapa (Guatemala), el daño celular causado en los machos al irradiar con 14.5 krad a -2 y -1 días (antes de la emergencia), resulta evidente al efectuar las disecciones de moscas recapturadas en las trampas. La irradiación detiene completamente la espermatogénesis y causa una mortalidad dominante en los espermias, los que se encuentran completamente deteriorados (9).

En el caso de las hembras, la edad de irradiación y la dosis son condiciones de máxima importancia. A nivel celular se han evidenciado varios problemas que surgen al no tener control de la edad de irradiación ante una dosis estándar y efectiva. En las plantas de producción masiva de mosca estéril a gran escala, puede existir un amplio rango en los períodos de desarrollo de los estados inmaduros debido a la distribución irregular del calor metabólico producido por los insectos y su alimento (9).

#### IV.4 Control Autocida

El uso de la técnica del insecto estéril, como método complementario al control químico, para el control de la mosca del Mediterráneo se inició en Guatemala en el año 1,977, con la colaboración del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (17).

Después de suprimir las poblaciones silvestres de mosca del Mediterráneo usando aspersiones de cebo, se llevan a cabo liberaciones masivas de insectos estériles hasta conseguir la erradicación de la plaga. La cantidad de insectos estériles a liberar por semana varía según las características de la zona, las condiciones ecológicas, los niveles de infestación y de la cantidad y calidad de moscas estériles disponibles. En el área de dispersión de México se liberan a la densidad de 1500 adultos/ha, en Guatemala a densidades dinámicas mayores de 2000 adultos/ha, basándose en las relaciones de estéril:silvestre de 80:1 y a la magnitud del brote (9). La erradicación en algunas áreas de México se logró liberando densidades mayores de 1500 moscas estériles por hectárea, alcanzando una relación anual de 52 moscas estériles por cada mosca silvestre capturada (15).

La eficiencia del control de los brotes de la plaga aplicando la técnica del insecto estéril, se maximiza cuando existen poblaciones bajas de insecto silvestre y especialmente dentro de áreas con barreras geográficas bien limitadas o áreas sin continuidad de hospederos (9).

En Guatemala, la técnica del insecto estéril se usa con la finalidad de: 1) eliminar poblaciones nativas bien establecidas cuyo nivel ha sido reducido mediante otros métodos de control; 2) eliminar bajas poblaciones nativas en áreas recientemente

invasoras; y 3) prevenir el establecimiento de poblaciones en áreas libres de la plaga. En cualquiera de los casos el sistema de liberación consiste en colocar las pupas estériles en bolsas de papel kraft, dispersandolas por vía aérea y/o terrestre (9).

De acuerdo a las condiciones ecológicas, la mosca del Mediterráneo en estado adulto puede vivir varios meses. Normalmente su longevidad es de uno a dos meses, pero puede ser hasta de 10 meses en áreas templadas y frías o menor de 60 días en climas cálidos. Las hembras alcanzan su madurez sexual entre los cuatro y los cinco días, iniciando la oviposición entre los 7 y los 9 días después de la emergencia, a temperaturas de 24 a 27°C. Los machos, bajo las mismas condiciones, maduran sexualmente a los 3 o 4 días (7).

Como resultado de la irradiación de la mosca del Mediterráneo en estado de pupa, se provoca una alteración de las estructuras internas de los órganos reproductores en los especímenes machos y hembras. El nivel de alteración (desviación de las características normales) a cada edad varía, y se manifiesta en diferentes caracteres de los órganos reproductores. Es importante considerar todos los caracteres posibles para hacer la comparación entre edades de un mismo tipo de especímenes y entre el total de tipos estudiados.

#### **IV.5 Conceptos generales sobre Taxonomía Numérica**

En el análisis de la información cuando existe un número considerable de caracteres bajo estudio (cuantitativos o cualitativos), se aplica la taxonomía numérica como herramienta para establecer el grado de similitud entre dos o más unidades comparativas.

La clasificación se define como el agrupamiento de objetos en clases, en base a los atributos y/o las relaciones que poseen en común. En las relaciones se establecen por ejemplo, objetos que se encuentran en un mismo tiempo y/o lugar. Una relación entre el ente A y el B puede considerarse como un atributo del par formado por A y B en ese orden (2).

El proceso de clasificar, el reconocimiento de similitudes y el agrupamiento de organismos u objetos en función de esas similitudes, ha surgido con el hombre mismo (2). La taxonomía numérica es producto de este proceso clasificatorio.

Es conveniente distinguir entre clasificación y determinación. Este último término se define como la ubicación de un objeto no identificado en la clase o grupo al que corresponde conforme a una clasificación construída previamente.

En estudios de clasificación (2,11,14), las relaciones posibles entre dos organismos o entre dos taxones son las siguientes:

- a. Relaciones fenéticas o de similitud. Se basan en el parecido entre los organismos, o en las propiedades observadas en ellos.
- b. Relaciones de parentesco (genealógicas o filogenéticas). Aquellas que indican el grado por el cual dos o más organismos están relacionados a un antecesor común.
- c. Relaciones cronísticas (temporales). Indican el grado de cercanía en el tiempo de dos o más organismos.

- d. Relaciones espaciales o geográficas. Denotan el grado de situación espacial relativa entre dos o más organismos.

#### IV.6 Pasos elementales en las técnicas numéricas

Los pasos elementales a seguir en la técnica numérica son los siguientes:

1. Elección de las unidades. Se eligen los organismos a estudiar y se definen las unidades a clasificar denominadas Unidades Taxonómicas Operativas (OTU). La única regla general en la elección de las OTU es que cada una de ellas debe ser internamente lo más homogénea posible. Excepto en el caso del individuo como unidad, siempre existirá cierta variación interna imposible de eludir.
2. Elección de los caracteres (evidencia taxonómica). Se eligen los caracteres que describan a las OTU y se registra el estado de los mismos. El carácter puede definirse como cualquier propiedad que varía en las OTU en estudio, y sus posibles valores, se consideran sus estados.

Cuando se comparan dos organismos en un proceso de clasificación es importante que las estructuras comparadas se correspondan. Por ejemplo, que la longitud del testículo de la OTU A sea comparada con la longitud del testículo de la OTU B. Se deben elegir todo tipo de caracteres, excluyendo los que no tengan sentido biológico. Los caracteres deben estar correlacionados lógicamente (para no redundar en propiedades que sean consecuencia lógica de otra propiedad ya tomada); y también, los caracteres deben ser invariables en las OTU en estudio.

Para el fenecismo, no existen a priori caracteres más importantes que



otros y, si así fuera, es imposible reconocerlos. La significación a posteriori es resultado de la clasificación, al reconocer el o los caracteres que mejor discriminan o diagnostican los grupos formados. El feneticismo acepta la significación a posteriori y rechaza la significación a priori, dándole a todos los caracteres el mismo peso o importancia al comenzar una clasificación.

3. **Construcción** de una matriz básica de datos. Con la información obtenida en los pasos anteriores se construye una matriz básica de datos (MBD) de OTU por estados de los caracteres.
4. **Obtención de un coeficiente de similitud** para cada par posible de OTU. A base de la MBD y utilizando un coeficiente adecuado a los datos que contiene, se calcula la similitud para cada par posible de las unidades taxonómicas.
5. **Construcción** de una matriz de similitud. Con los valores de similitud calculados en el paso anterior se construye una matriz de similitud OTU por OTU.
6. **Conformación de grupos.** A base de la matriz de similitud del paso anterior y mediante la aplicación de distintas técnicas (por ejemplo, análisis de agrupamiento) se obtiene la estructura taxonómica del grupo en estudio.
7. **Generalizaciones.** Se formulan las generalizaciones acerca de los taxones, tales como elección de caracteres discriminatorios, relación entre los organismos, inferencias acerca de los taxones, etc.

Los pasos del 4 al 6, se realizan por lo general con ayuda de computadoras por

la cantidad de datos que regularmente se manejan (2).

Cuando se investiga se observan hechos y se registran en datos. Los hechos que suceden o subsisten, son eventos y/o estados. Los datos son representaciones simbólicas de los eventos y/o estados y se obtienen por la observación (Kneller, 1978 citado por Crisci y López, 1983).

Los datos obtenidos por la observación deben ser objetivos y precisos y deben ser expresados en forma cuantitativa, de modo que sean computables.

#### IV.7 Análisis de asociación (agrupamiento)

Se dispone de una gran variedad de técnicas de análisis de matrices de similitud (Sneath y Sokal, 1973 citado por Crisci y López, 1983), cuyo objeto es sintetizar la información a fin de permitir el reconocimiento de las relaciones entre la totalidad de las OTU (2).

El análisis de agrupamientos comprende técnicas que, siguiendo reglas más o menos arbitrarias, forman grupos de OTU que se asocian por su grado de similitud (2). Una de las técnicas utilizadas para el análisis de asociación es la denominada "Análisis Cluster". Esta técnica ordena los objetos o unidades de muestreo en grupos o "clusters" basados en sus semejanzas para uno y otro (11). Los resultados del análisis cluster obtenidos a través de la matriz de similitud, pueden representarse gráficamente como fenogramas o dendrogramas. La identificación de grupos específicos en el fenograma es un poco subjetivo. Como un lineamiento general, Ludwig y Reynolds (11) recomiendan no dividir el fenograma de tal manera que se tengan bastantes

fragmentos del "cluster", debido a que no es conveniente analizar más de 6 grupos. El análisis de cluster es importante en la interpretación de datos cuando estos son muchos y no es obvio el patrón que representan.

## V. HIPOTESIS

1. Las características citohistológicas de los órganos reproductores de moscas del Mediterráneo irradiadas 2 y 1 días antes de la emergencia, fértiles de laboratorio y silvestres son diferentes.
2. El desarrollo de la espermatogénesis u ovogénesis en los tipos de moscas del Mediterráneo evaluados varía de acuerdo a las etapas de desarrollo del insecto.

**VI. OBJETIVOS****VI.1 GENERALES:**

1. Determinar las características citohistológicas de los órganos reproductores de la mosca del Mediterráneo estéril y fértil a diferentes edades.
2. Proveer los lineamientos básicos que permitan elaborar un manual operativo de procedimientos para identificación de moscas del Mediterráneo estériles y fértiles (silvestres), previa validación de la práctica.

**VI.2 ESPECIFICOS:**

1. Determinar los cambios a nivel morfológico del aparato reproductor de adultos estériles y fértiles a diferentes edades de desarrollo fisiológico.
2. Determinar los daños celulares a nivel de la espermatogénesis y ovogénesis causados por la irradiación con rayos gamma provenientes de una fuente de Cesio-137.
3. Comparar los efectos de la irradiación a 2 y 1 días de edad antes de la emergencia en la espermatogénesis u ovogénesis de los especímenes adultos.
4. Proporcionar los lineamientos para la elaboración de una guía de diagnóstico que permita la identificación precisa del espécimen adulto observado.

## VII. METODOLOGIA

### VII.1 MATERIALES Y EQUIPO:

Para el desarrollo de la presente investigación, se hizo necesario contar con lo siguiente:

Los materiales requeridos fueron Jaulas de plexiglass de 0.40 x 0.30 x 0.30 m, vasos parafinados, contenedores plásticos (depósitos de agua), agujas de disección, pinzas de relojero No. 5, portaobjetos, cubreobjetos, goteros, proteína hidrolizada, azúcar, xilol, agua destilada, alcohol etílico, cloruro de sodio, papel absorbente, acetorcelina, ácido acético glacial.

El equipo requerido fué estereoscopio, microscopio compuesto con cámara incorporada, micrómetro objetivo, micrómetro ocular, higrotermógrafo, computadora y paquete estadístico (systat).

### VII.2 OBTENCION DEL MATERIAL BIOLÓGICO:

Para realizar la presente investigación se utilizaron especímenes adultos de C. capitata irradiados con rayos gamma de Cesio-137, a los 2 y 1 días antes de la emergencia. La dosis utilizada fue de 14.5 kilorads (moscas estériles), también se utilizaron especímenes fértiles de laboratorio y especímenes silvestres del campo (ver anexo 1).

La selección y manejo del material se realizó de la manera siguiente:

- a) Los especímenes irradiados y fértiles de laboratorio utilizados en la investigación fueron obtenidos en la Planta de cría de San Miguel Petapa, como se muestra en el cuadro 1.

CUADRO 1 MATERIAL BIOLÓGICO PROCEDENTE DE LA PLANTA DE CRIA DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, 1992.

FECHA	MATERIAL BIOLÓGICO	LOTE	PUPAS POR LOTE	PESO PUPAS (Mg)
26-8-91	ESTERIL IRRADIADO 2 DIAS PRE-EMERGENCIA	07-15-N1*	400	7.21
26-8-91	FERTIL DE LABORATORIO	07-15-N1	400	7.21
02-9-91	ESTERIL IRRADIADO 1 DIA PRE-EMERGENCIA	18-23-NH	3000	5.86
02-9-91	FERTIL DE LABORATORIO	17-22-NS	3000	7.30
16-9-91	ESTERIL IRRADIADO 2 DIAS PRE-EMERGENCIA	31-5-NC	3000	5.94
16-9-91	ESTERIL IRRADIADO 1 DIA PRE-EMERGENCIA	1-6-NA	3000	6.78
TOTAL			12800	

\*07 = Fecha de siembra de huevecillos

15 = Fecha de colecta de huevecillos

N1 = Código de identificación

Los especímenes silvestres estudiados se obtuvieron del ingreso de muestras de fruta al laboratorio de identificación del programa MOSCAMED ubicado en Coatepeque, se permitió que los estados inmaduros (larvas y pupas) completaran su ciclo biológico y así obtener los adultos requeridos para la investigación.

- b) Se alojaron pupas de cada tipo de moscas en jaulas de plexiglass, las que se denominaron jaulas principales.
- c) Se procedió a separar los especímenes por sexo y se llevó control de la edad, utilizando 100 especímenes de cada tipo, por sexo y edad para el estudio.

- d) A las moscas adultas se les proporcionó agua y alimento y se colocaron en jaulas de plexiglass. Se procedió a preparar los montajes de moscas en estado adulto en diferentes etapas de desarrollo. En individuos de 0 - 4 días de edad, se hicieron montajes de órganos reproductores cada 12 horas, mientras que de 5 a 8 días de edad se prepararon montajes cada 24 horas. Al alcanzar la edad deseada se mataron un grupo de moscas y se mantuvieron en solución hidratante de cloruro de sodio mientras se practicó la preparación de los montajes de los especímenes requeridos por cada tipo y edad.

### VII.3 PREPARACION DE MONTAJES DE LAS GONADAS:

Se tomaron para el estudio 100 especímenes de cada edad y sexo por cada tipo a evaluar, a los que se dió el proceso de preparación de montajes para observación de las características más importantes en el desarrollo de la espermatogénesis u ovogénesis de las gonadas.

Para la disección y montaje de las gónadas, se separó el abdomen del tórax a cada espécimen estudiado, para dejar únicamente el abdomen sobre un portaobjeto plano, agregándole una gota de agua destilada. El abdomen se colocó en posición dorsal para ser observado al estereoscopio, cuidando que los últimos segmentos abdominales apuntaran hacia el observador. Con las pinzas de punta extrafina se hizo un corte longitudinal para exponer la anatomía interna del abdomen (6).

En los machos, se procedió a separar los testículos, que se localizan a los lados de la parte posterior del abdomen entre los dos últimos segmentos abdominales. Como siguiente paso se eliminaron los restos de órganos y tejidos sobrantes de la disección



dejando únicamente los testículos, para cubrirlos inmediatamente con una gota de colorante aceto-orceína, dejándolo actuar de 3 a 4 minutos, antes de colocar cuidadosamente el cubreobjetos. Al estar preparado el montaje fué observado con ayuda de microscopio compuesto, utilizando diferentes magnificaciones según las características histológicas que se desearon observar (6).

En las hembras, se procedió a disectar los ovarios con ayuda de dos pinzas de disección de punta extrafina, tratando de evitar rupturas de los diferentes ductos genitales. En el caso de las hembras, como siguiente paso se desechó el resto de tejidos y membranas sobrantes en la disección, y se enjuagaron los ovarios y estructuras adyacentes con agua destilada para su estudio (6). Para hacer un montaje semipermanente, los ovarios y estructuras adyacentes disectados se cubrieron con una gota del medio de montaje Enteyan (contiene Xileno [mezcla di-isomérica] alquilcristatos), antes de colocar el cubreobjetos.

Se hicieron mediciones de órganos y/o estructuras de los aparatos reproductores de machos y hembras de los grupos de moscas estudiados. Para tomar las medidas requeridas se usó un micrómetro ocular, el cual se calibró por medio de un micrómetro objetivo.

#### VII.4 OBTENCION DE LA INFORMACION:

La información se obtuvo, en base a la observación directa de las características que presentaron los órganos reproductores montados, tomando como variables las características observables en el desarrollo de la espermatogénesis u ovogénesis. Se definieron las características de los órganos reproductivos de cada

espécimen por cada edad estudiada, utilizando registros de diagnóstico para hembras y machos (anexos 2 y 3).

Para el caso de los caracteres que requirieron de medición, como tamaño de testículos, ancho de la parte medial de testículos, longitud de zona germinativa, longitud de zona de esperma libre; se tomó una submuestra de 25 especímenes para efectuar las mediciones requeridas en los órganos reproductores.

#### VII.4.a VARIABLES EVALUADAS:

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

##### A. Machos:

- Longitud y ancho de la parte medial del testículo
- Forma del testículo
- Longitud de la zona de germinación
- Coloración de la zona de germinación
- Presencia de otras estructuras que no sean células germinativas
- Presencia de quistes de espermatidas
- Forma de los quistes
- Porción del testículo con presencia de quistes
- Presencia de paquetes de espermatozoides
- Porción del testículo con presencia de paquetes de esperma
- Longitud de la zona de esperma libre
- Zona donde se observa esperma libre
- Desarrollo de espermatogénesis (secuencial o desuniforme)

**B. Hembras:**

- Presencia de ovarios
- Condición de desarrollo de los ovarios
- Número de ovariolas por ovario
- Longitud promedio de ovariolas en los ovarios

**VII.4.b ANALISIS DE LA INFORMACION:**

Para el análisis de las características cuantificables, se tomó una submuestra de 25 especímenes, con los datos obtenidos de longitud y ancho de la parte medial de los testículos, longitud de la zona germinativa, longitud de la zona de esperma libre, se procedió a hacer el cálculo de las medidas de tendencia central y de dispersión; media, varianza, desviación estandar y coeficiente de variación (cuadros 6A a 21A). Luego se procedió a graficar los valores promedios obtenidos por cada edad, para facilitar la comparación de los distintos grupos estudiados (figuras 1 a 4). Con las medidas de dispersión se determinó el grado de variabilidad dentro y entre cada grupo.

La técnica utilizada para el análisis de los factores estudiados (13 edades para cada grupo), es el "Análisis de Cluster"<sup>1</sup>. En el ingreso de los datos al análisis, se procedió de la manera siguiente:

- a. Elección de las unidades taxonómicas comparativas (OTU). Las unidades aquí utilizadas fueron los el total de edades por cada tipo de

<sup>1</sup> Esta técnica es descrita en forma detallada en el documento: Introducción a la Práctica y Taxonomía Numérica (2). Los análisis de Cluster de asociación fueron realizados con la ayuda del paquete de computación denominado "Systat" que pertenece a la Smithsonian Institution Research con sede en Washington, D. C. (14).

moscas descritos anteriormente.

- b. Elección de los caracteres.
- c. El coeficiente de distancia que fué utilizado en el presente análisis esta expresado de la manera siguiente:

$$CD = \sum_{i=1}^R [ (\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{ik})^2 + (S_{ij} - S_{ik})^2 ]^{1/2}$$

- Donde,  $\bar{X}_{ij}$  = media del carácter i para la OTU j
- $\bar{X}_{ik}$  = media del carácter i para la OTU k
- $S_{ij}$  = desviación estandar del carácter i para la OTU j
- $S_{ik}$  = desviación estandar del carácter i para la OTU k

- d. En cada sección en donde se desarrolló esta técnica, aparece la matriz básica de datos que se utilizó para el análisis de la asociación y aparece también, el dendrograma o fenograma, que constituye el resultado del análisis de cluster o de asociación.

## VIII. RESULTADOS

### VIII.1 TABULACION DE DATOS

#### VIII.1.a MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO

##### A. Comparación por caracteres medidos:

Dentro de los caracteres considerados para efectuar la comparación de los órganos reproductores, se definieron algunos que requirieron de medición (longitud y ancho de la parte medial de los testículos, longitud de zona germinativa y longitud de zona de esperma libre), para lo cual se utilizó escala micrométrica. Para efectuar las mediciones correspondientes, se tomó una submuestra de 25 especímenes por cada tipo en estudio.

Con los datos obtenidos para cada carácter, se determinó la media y el cálculo de medidas de dispersión como la varianza y los coeficientes de variación, para comparar las edades y los grupos que se analizaron (ver cuadros 2 a 5). Los datos de las observaciones se presentan en valores de espacios del micrómetro utilizado, definiendo su valor real correspondiente en micras (ver cuadros 6A a 21A).

Con la finalidad de ilustrar la comparación de los tipos de moscas analizados se presentan gráficas (figura 1 a 4), que relacionan la media de los valores con las edades respectivas estudiadas.

Cuadro 2: COMPARACION DE PROMEDIOS DE LONGITUDES Y COEFICIENTES DE VARIACION DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO POR EDAD, COATEPEQUE 1992

EDAD	ESTERILES IRRADIADAS A -2 DIAS		ESTERILES IRRADIADAS A -1 DIA		FERTILES DE LABORATORIO		FERTILES SILVESTRES	
	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION
0 HRS	884.35	9.51	874.00	7.16	666.32	11.42	567.77	14.84
12 HRS	890.00	11.24	794.98	14.73	775.69	7.17	566.83	13.95
1 DIA	866.01	6.45	857.07	9.11	878.24	4.43	608.23	9.99
36 HRS	787.92	13.67	835.90	11.78	842.25	6.22	600.23	10.61
2 DIAS	848.07	7.13	848.13	12.76	873.06	6.17	589.41	10.43
60 HRS	812.85	10.88	821.79	11.20	879.18	7.35	555.07	13.48
3 DIAS	803.44	12.02	820.38	11.77	888.12	9.82	683.02	11.66
84 HRS	792.15	10.06	772.40	14.61	887.64	5.51	574.83	14.32
4 DIAS	824.61	11.13	777.57	9.11	849.07	5.33	605.88	11.35
5 DIAS	766.28	8.68	720.18	12.66	892.35	4.51	608.70	15.76
6 DIAS	753.11	7.86	795.92	10.98	916.81	7.35	637.39	9.68
7 DIAS	764.40	10.69	770.52	7.97	870.71	8.76	571.54	11.51
8 DIAS	739.94	14.18	764.40	13.23	872.59	8.06	634.10	9.05

Referencia:  $\mu$ =micra

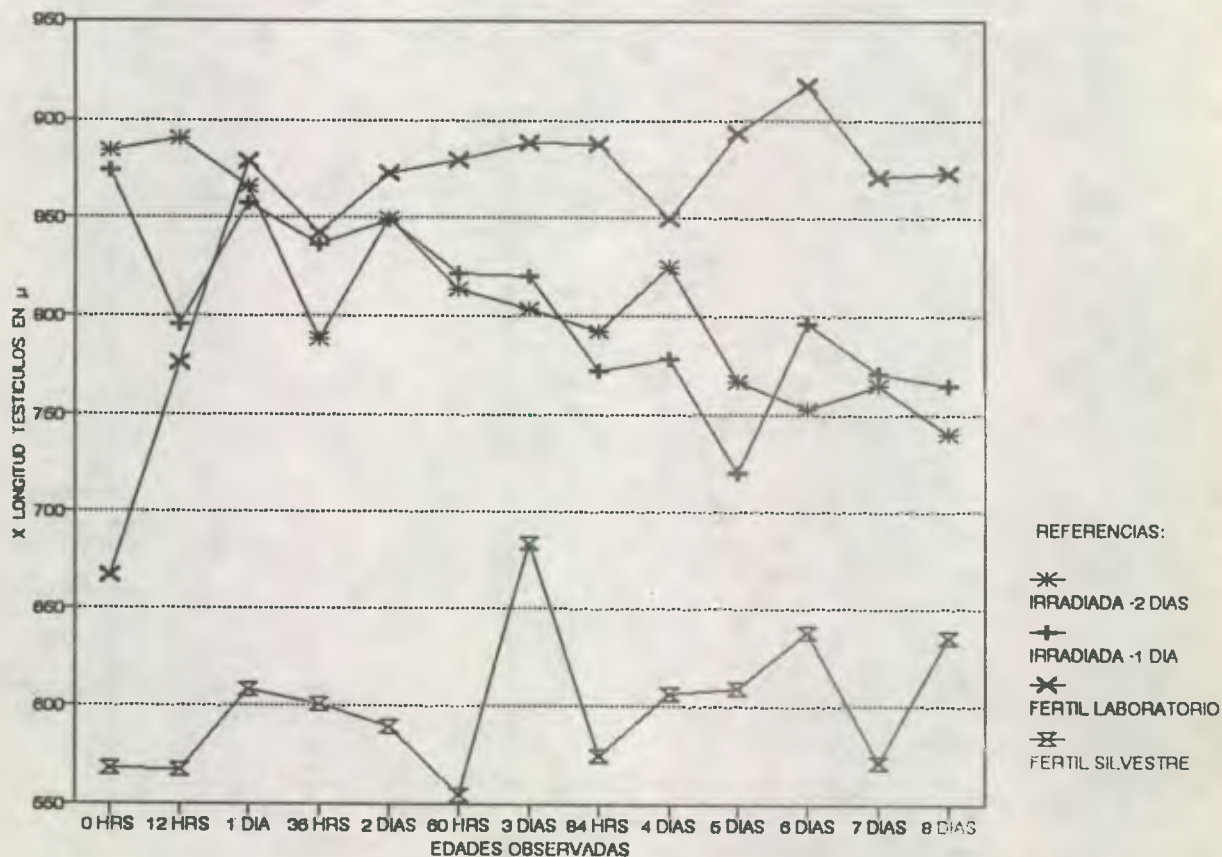


Figura 1: Comparacion de longitudes de testiculos entre los tipos de mosca del Mediterraneo analizadas, Coatepeque, 1992.

Cuadro 3: COMPARACION DE PROMEDIOS Y COEFICIENTES DE VARIACION DEL ANCHO DE LA PARTE MEDIAL DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO POR EDAD, COATEPEQUE 1992.

EDAD	ESTERILES IRRADIADAS A -2 DIAS		ESTERILES IRRADIADAS A -1 DIA		FERTILES DE LABORATORIO		FERTILES SILVESTRES	
	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION
0 HRS	645.39	11.02	671.73	9.69	469.22	14.53	382.91	13.23
12 HRS	668.09	15.73	599.76	16.80	567.77	5.48	431.83	12.69
1 DIA	625.16	6.29	653.86	9.46	641.16	7.66	422.42	12.45
36 HRS	593.64	6.29	630.34	13.74	694.55	8.85	441.71	9.96
2 DIAS	619.52	7.08	632.22	15.74	649.62	7.06	437.00	9.89
60 HRS	572.01	12.47	600.70	14.53	638.80	11.19	408.78	10.77
3 DIAS	562.60	13.27	556.95	13.95	660.91	7.85	478.87	11.34
84 HRS	520.26	18.32	559.31	16.52	655.74	6.72	405.48	13.23
4 DIAS	544.72	13.08	514.15	14.77	649.62	8.04	430.42	10.93
5 DIAS	488.28	8.06	460.05	18.01	624.22	5.93	448.29	11.74
6 DIAS	489.22	12.59	468.99	19.86	640.21	7.90	429.95	10.61
7 DIAS	415.36	14.74	445.00	11.23	614.34	13.53	407.37	9.48
8 DIAS	449.23	19.62	458.17	14.53	571.54	13.56	392.31	12.37

Referencia:  $\mu$  en  $\mu$

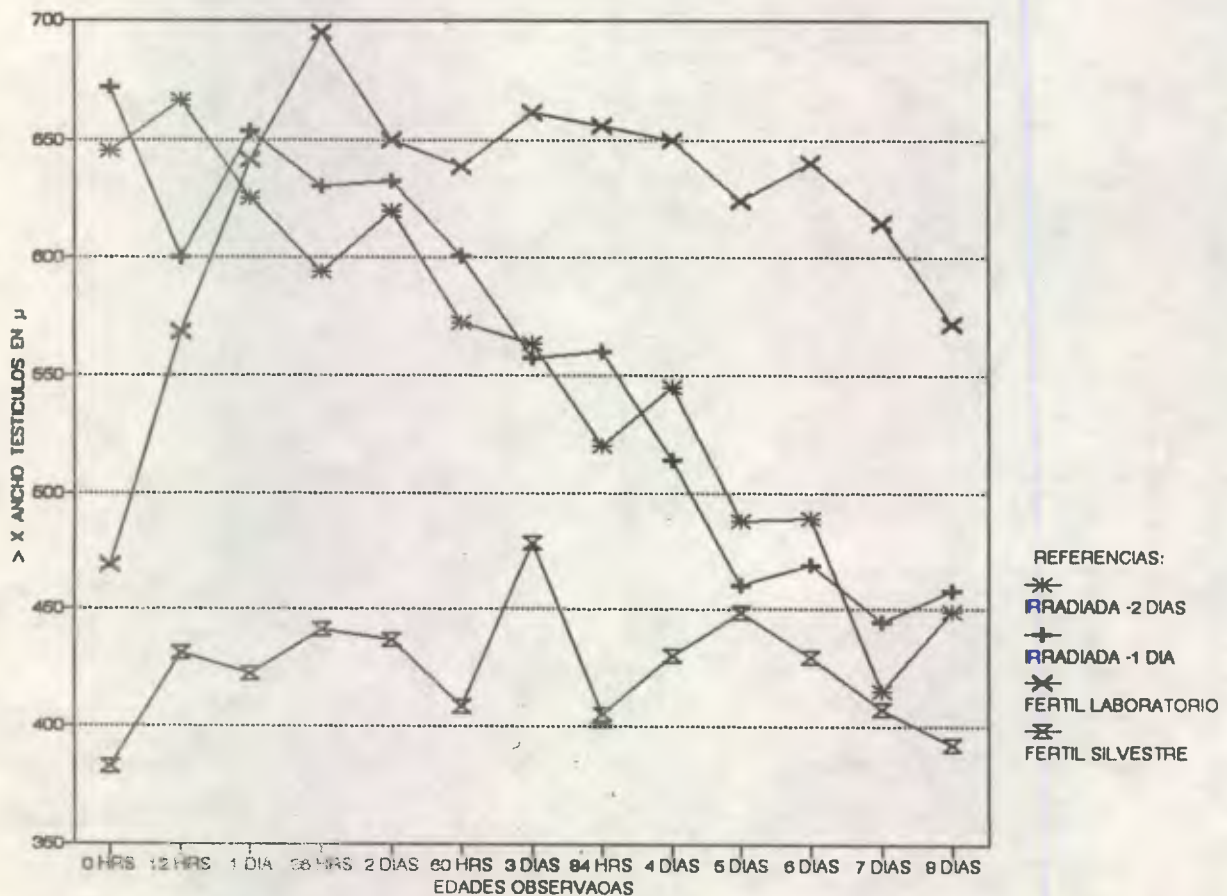


Figura 2: Comparacion del mayor ancho de los testiculos entre los tipos de mosca del Mediterraneo analizados, Coatepeque 1992.

Cuadro 4: COMPARACION DE PROMEDIOS Y COEFICIENTES DE VARIACION DE LAS LONGITUDES DE ZONAS GERMINATIVAS DE LOS TESTICULOS DE MOSCAS DEL MEDITERRANEO POR EDAD, COATEPEQUE 1992.

EDAD	ESTERILES IRRADIADAS A -2 DIAS		ESTERILES IRRADIADAS A -1 DIA		FERTILES DE LABORATORIO		FERTILES SILVESTRES	
	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION
0 HRS	79.37	44.29	75.69	33.55	70.85	33.97	118.08	21.28
12 HR	92.74	34.32	57.60	41.23	91.58	23.90	137.66	18.28
1 DIA	111.97	40.32	61.06	37.31	109.44	29.77	131.33	22.00
36 HR	67.39	56.28	92.74	31.08	122.11	22.15	135.36	21.91
2 DIA	55.87	54.71	95.62	52.50	167.62	16.99	140.31	17.72
60 HR	27.07	90.67	68.54	67.56	182.59	20.53	149.76	15.62
3 DIA	14.98	170.88	28.80	72.11	190.08	14.37	145.15	17.95
84 HR	6.91	187.45	7.49	164.26	190.66	14.05	149.41	15.79
4 DIA	2.88	282.84	7.49	173.03	197.57	13.28	169.69	15.52
5 DIA	0.00	ERR	0.58	489.90	194.69	15.53	168.31	14.37
6 DIA	0.00	ERR	0.00	ERR	177.41	14.83	151.83	11.56
7 DIA	0.00	ERR	0.00	ERR	201.02	8.71	159.32	13.44
8 DIA	0.00	ERR	0.00	ERR	201.02	9.61	158.40	15.21

Referencia:  $\mu$  = micra

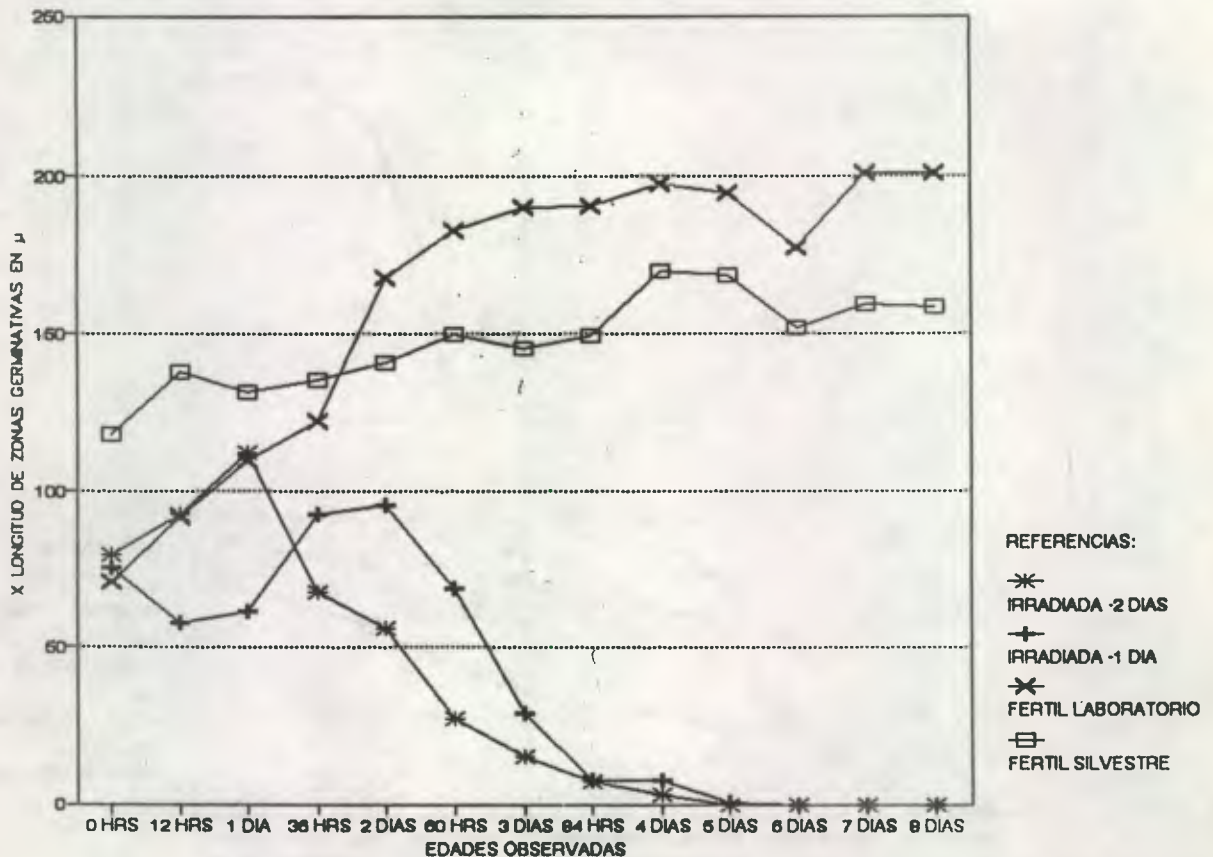


Figura 3: Comparacion de longitudes de zonas germinativas de testiculos entre los tipos de mosca del Mediterraneo analizados, Coatepeque 1992.



Cuadro 5: COMPARACION DE PROMEDIOS Y COEFICIENTE DE VARIACION DE LAS LONGITUDES DE ZONAS DE ESPERMA LIBRE DE LOS TESTICULOS DE MOSCAS DEL MEDITERRANEO POR EDAD, COATEPEQUE 1992.

EDAD	ESTERILES IRRADIADAS A -2 DIAS		ESTERILES IRRADIADAS A -1 DIA		FERTILES DE LABORATORIO		FERTILES SILVESTRES	
	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION	LONGITUD $\mu$	COEFICIENTE VARIACION
0 HRS	1.73	359.01	1.15	339.12	1.73	359.01	25.57	104.74
12 HR	9.22	211.39	3.46	359.01	5.18	281.97	59.90	68.16
1 DIA	104.83	55.97	20.74	147.09	10.37	173.56	67.39	48.99
36 HR	126.72	41.66	63.36	46.42	49.54	38.81	81.79	40.37
2 DIA	181.44	16.65	107.14	46.42	110.02	38.81	86.40	32.32
60 HR	244.22	16.47	161.86	28.50	195.26	23.14	92.74	31.70
3 DIA	292.84	31.27	213.70	19.59	213.12	22.20	107.14	20.85
84 HR	433.50	60.57	251.69	45.87	221.76	16.63	111.17	28.03
4 DIA	476.01	52.02	265.54	17.89	236.74	13.00	131.90	15.95
5 DIA	517.94	39.34	458.61	44.58	254.02	16.58	157.82	16.22
6 DIA	688.41	22.21	692.77	23.91	252.29	16.94	188.93	14.35
7 DIA	746.93	11.86	735.25	15.95	262.08	16.30	214.27	10.64
8 DIA	739.94	14.18	764.40	13.23	278.78	23.46	229.25	15.07

Referencia:  $\mu$  = micra

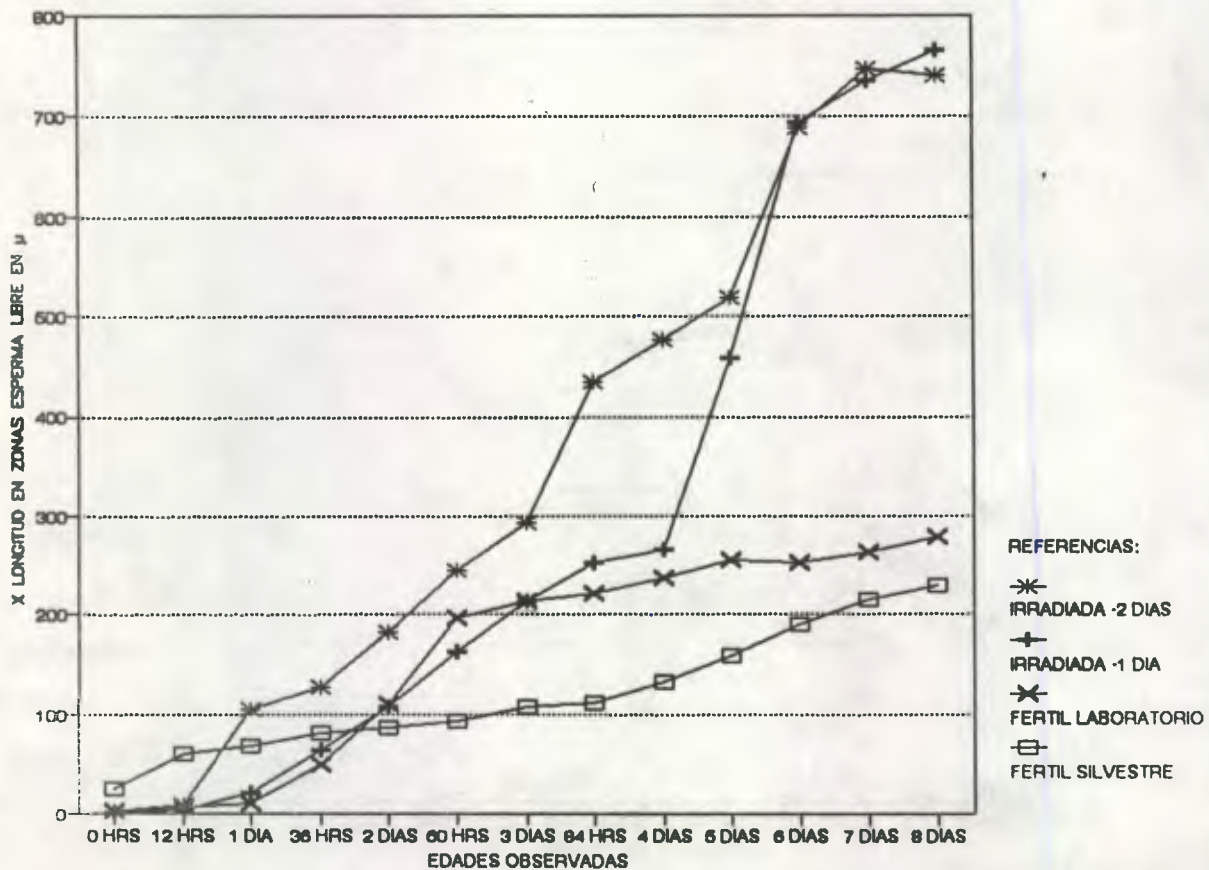


Figura 4: Comparacion de longitudes de zonas de esperma libre de testiculos entre los tipos de mosca del Mediterraneo analizados, Coatepeque 1992.

**B. Comparación por caracteres observados:**

En el caso del análisis de los caracteres cualitativos se aplicó el criterio de la taxonomía numérica para determinar el grado de similitud entre las edades estudiadas, determinando el número de especímenes para cada atributo considerado. Con los datos obtenidos se elaboró la matriz básica de datos (MBD), que sirvió de base para realizar el análisis de asociación (cluster) entre las OTU (edades), fundamentado en las características de los órganos reproductores observados.

Los datos que se utilizaron de base para elaborar la MBD, fueron los correspondientes al número de especímenes que presentó el atributo determinado para cada carácter (ver cuadros 22A a 25A).

Como resultado del análisis de asociación efectuado, se presenta el fenograma para cada tipo de moscas, donde se presenta un agrupamiento por similitud entre edades (ver figuras 5 a 8). Además se presenta el fenograma que relaciona las edades de todos los tipos de moscas analizados (figura 9).

**VIII.1.b HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO**

En el caso de los especímenes hembras, se determinó por cada edad estudiada, el número de especímenes por atributo para cada tipo de moscas. Con estos datos se elaboró la MBD (ver cuadros 26A a 29A), para hacer el análisis de asociación, como en el caso de especímenes machos.

En los fenogramas para cada grupo de moscas se definen las agrupaciones de las edades por similitud (figura 10 a 13). Se presenta un fenograma general para comparár las edades estudiadas de los cuatro grupos de moscas analizados (figura 14).

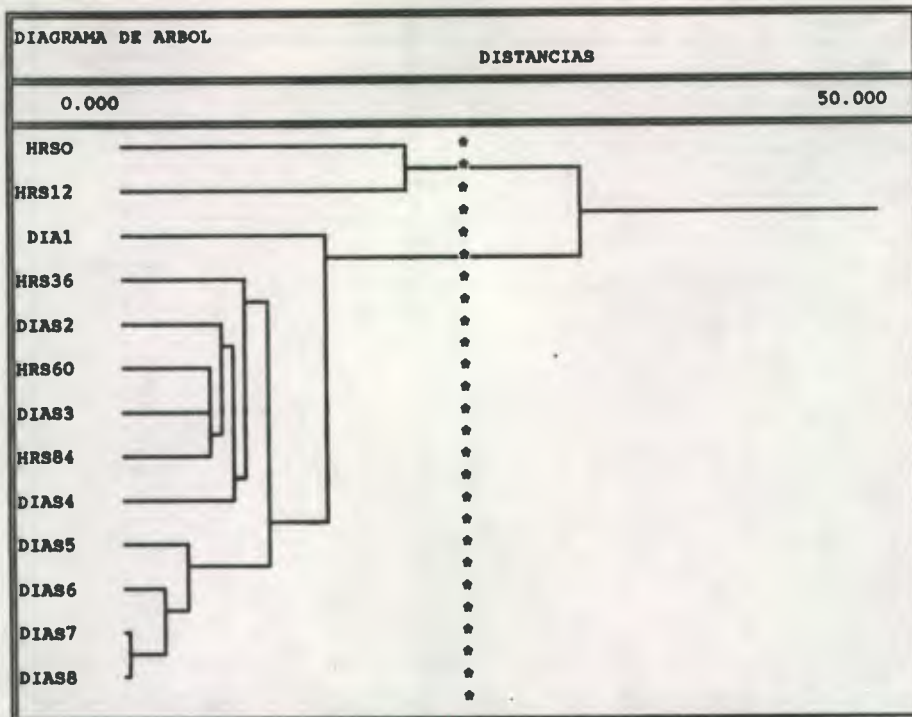


Figura 5. FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO (*C. capitata*) ESTERILES IRRADIADAS 2 DIAS ANTES DE LA EMERGENCIA.

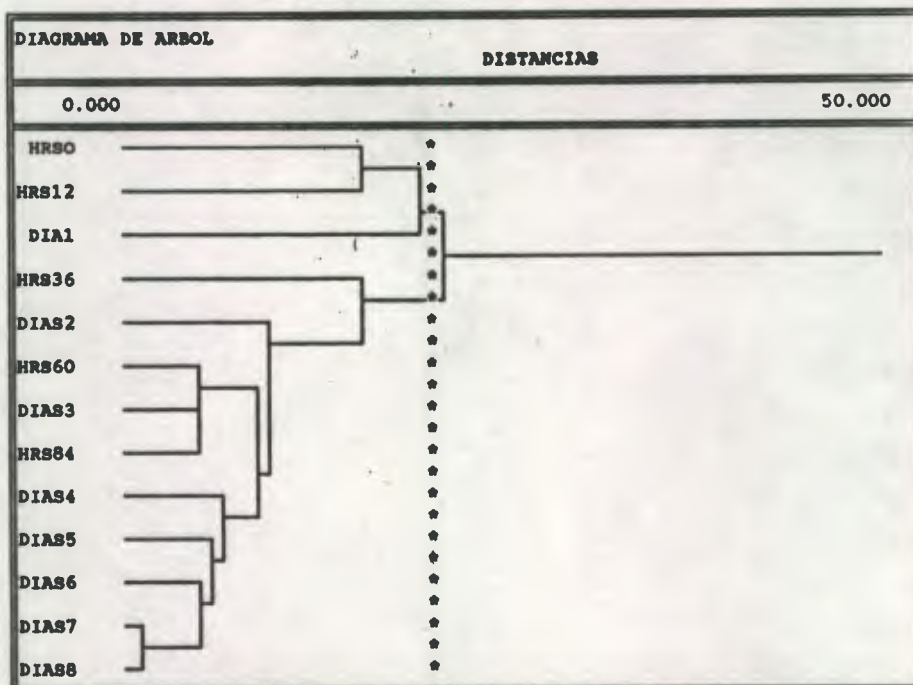


Figura 6. FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO (*C. capitata*) ESTERILES IRRADIADAS 1 DIA ANTES DE LA EMERGENCIA.

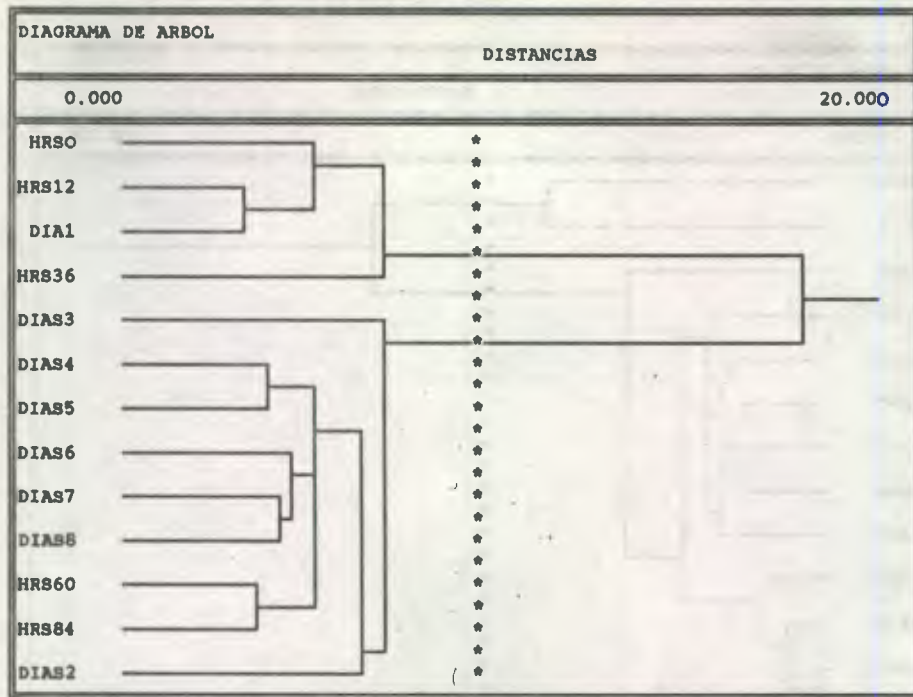


Figura 7. FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO (*C. capitata*) FERTILES DE LABORATORIO.

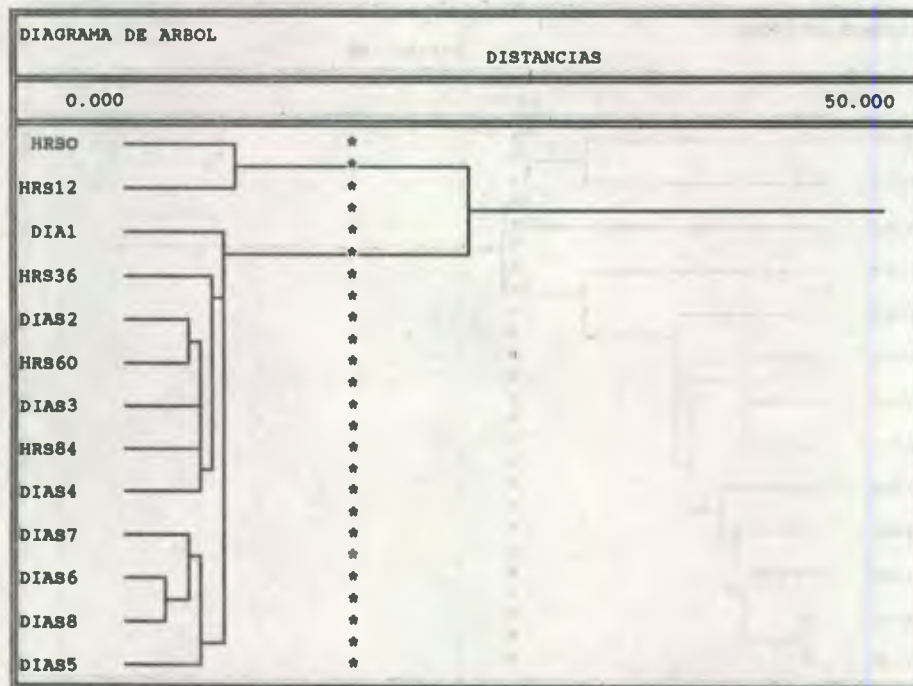


Figura 8. FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN MACHOS DE MOSCAS DEL MEDITERRANEO (*C. capitata*) FERTILES SILVESTRES.

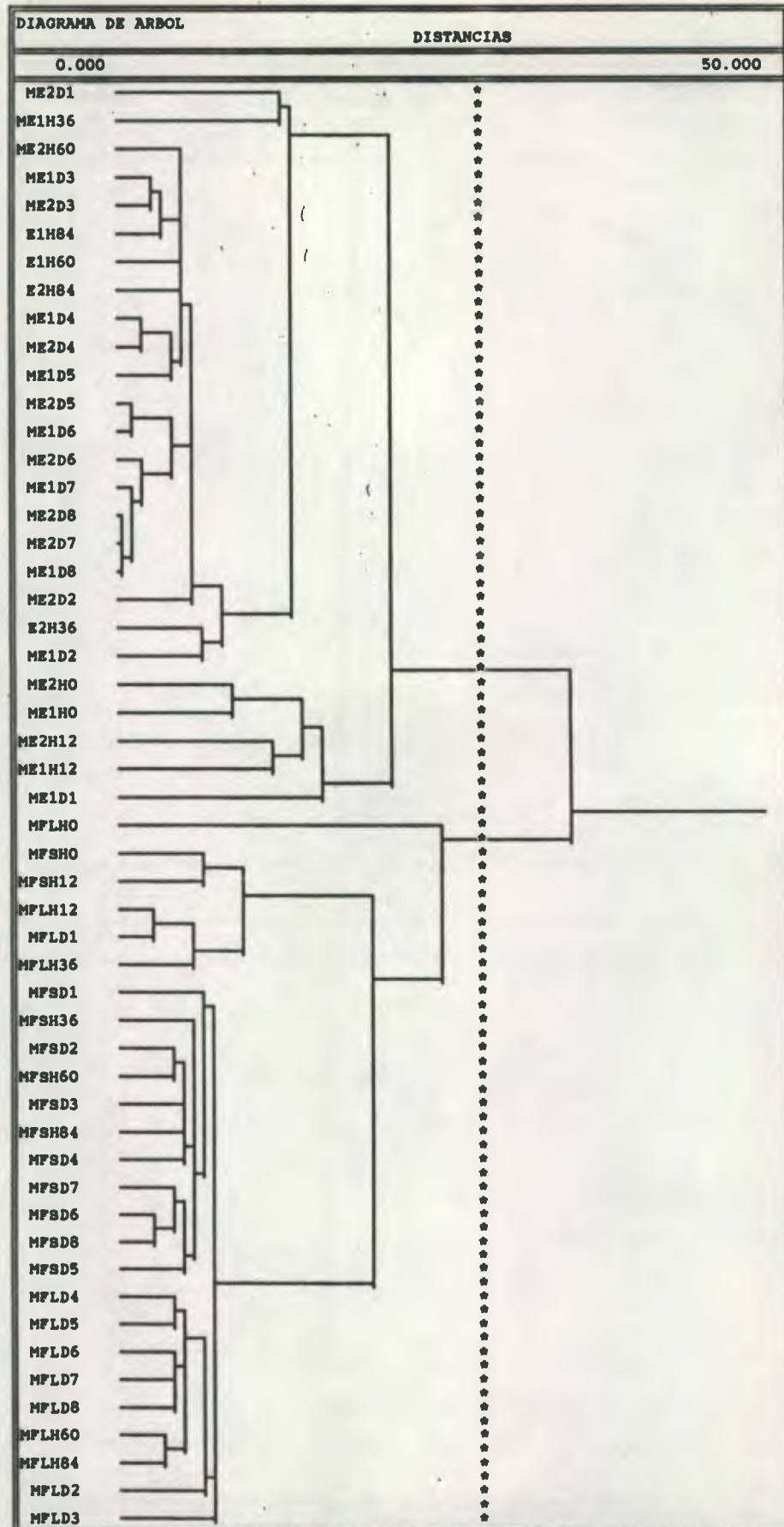


Figura 9.

FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE TODAS LAS EDADES (OTU) EN MACHOS DE EL TOTAL DE TIPOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO (*C. capitata*) ESTUDIADOS.

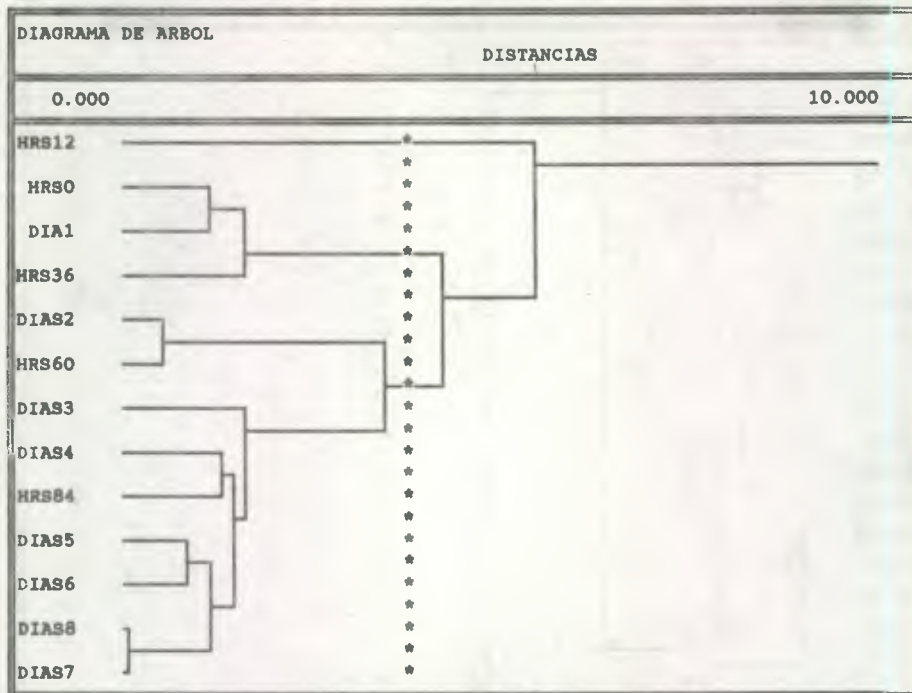


Figura 10: FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO (*C. capitata*) ESTERILES IRRADIADAS 2 DIAS ANTES DE LA EMERGENCIA.

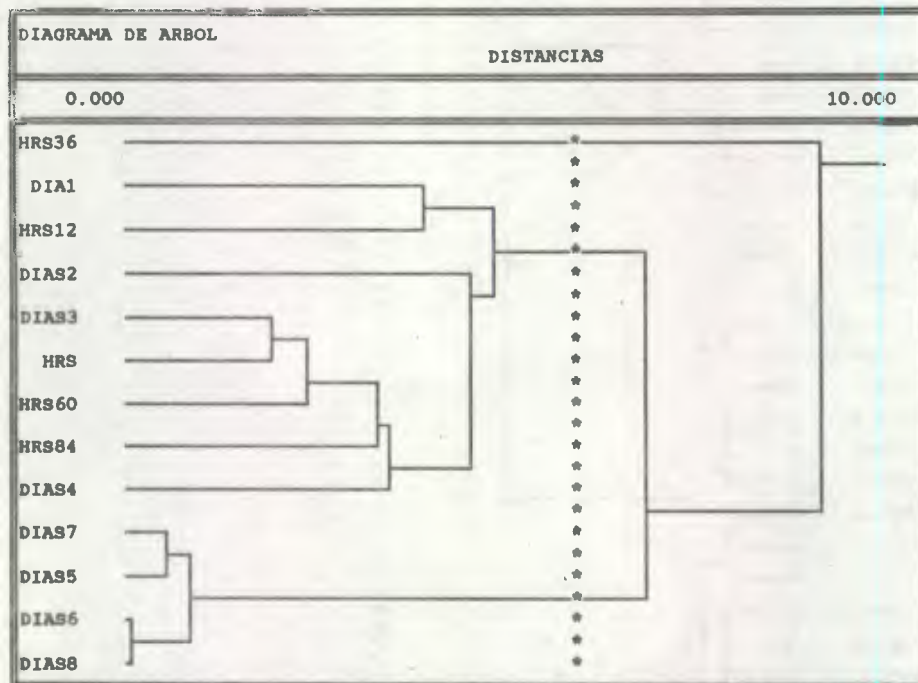


Figura 11: FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO (*C. capitata*) ESTERILES IRRADIADAS 1 DIA ANTES DE LA EMERGENCIA.

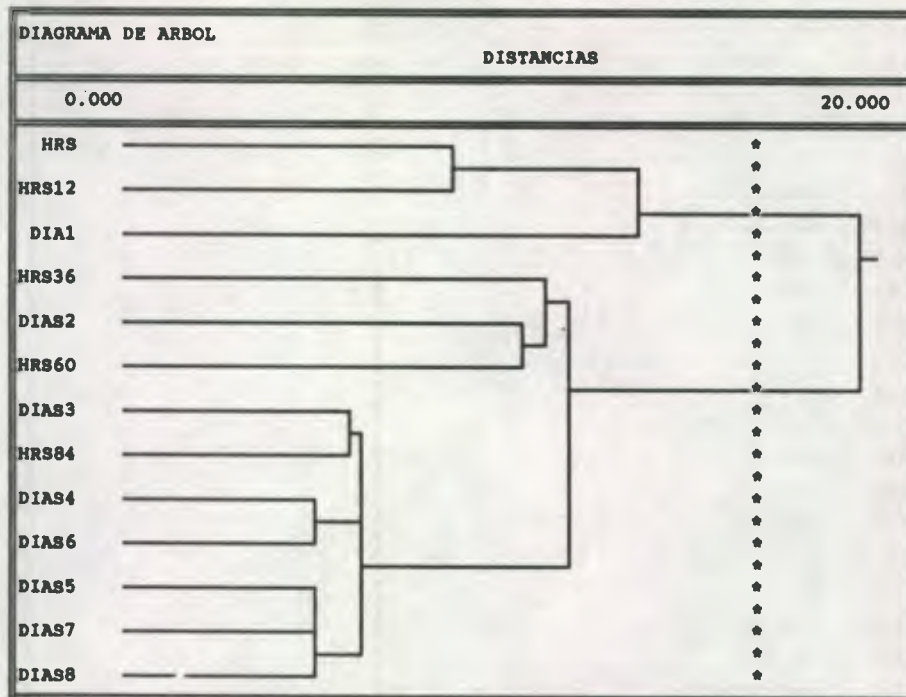


Figura 12: FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO (*C. capitata*) FERTILES DE LABORATORIO.

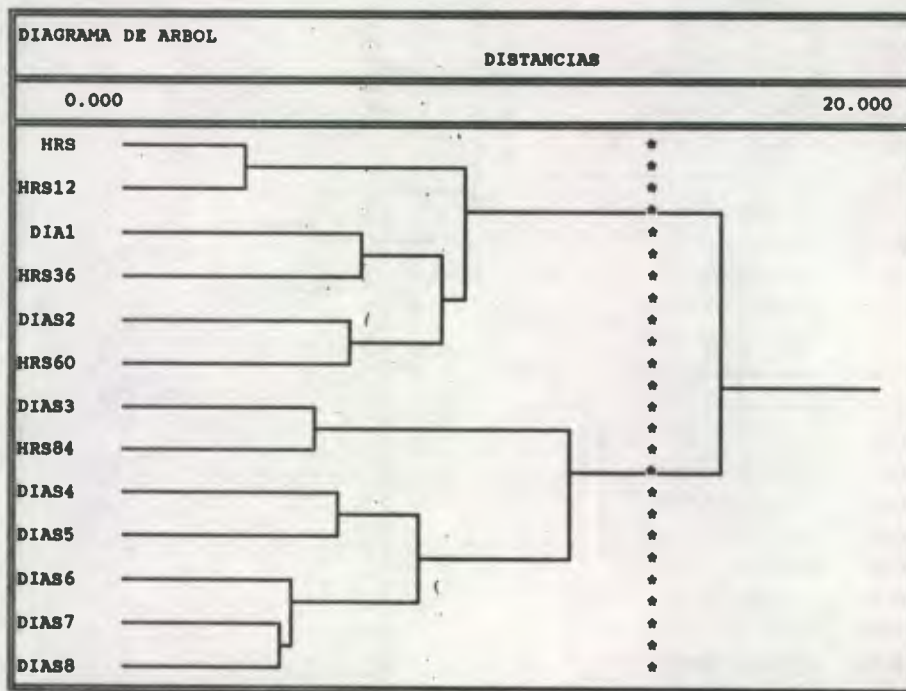


Figura 13: FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE EDADES EN HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO (*C. capitata*) FERTILES SILVESTRES.



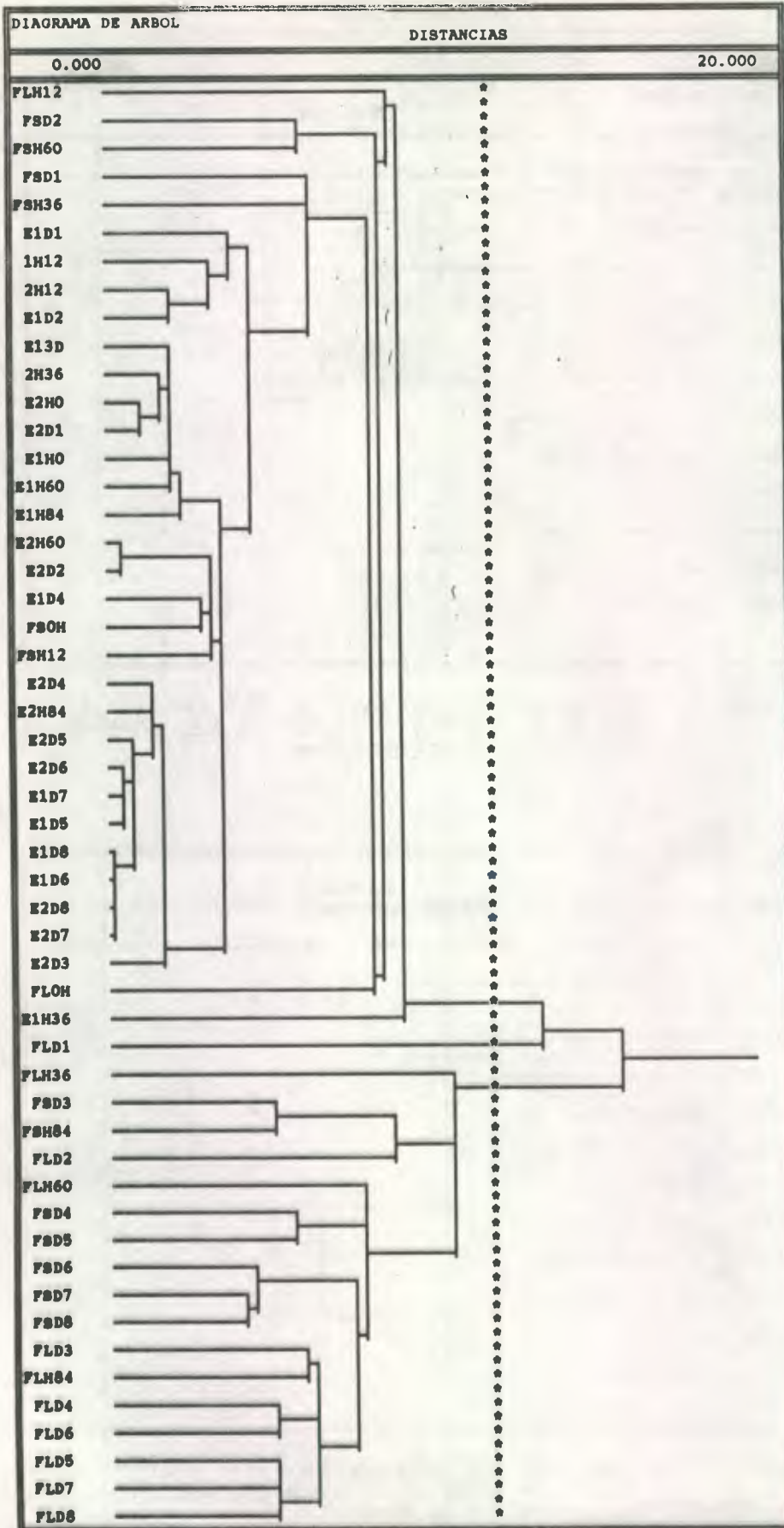


Figura 14: FENOGRAMA DEL AGRUPAMIENTO POR SIMILITUD ENTRE TODAS LAS EDADES (OTU) EN HEMBRAS DE EL TOTAL DE TIPOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO (*C. capitata*) ESTUDIADOS.

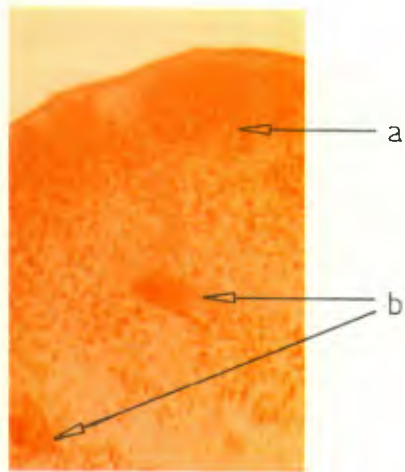
## VIII.2 PRESENTACION DE FIGURAS DE ORGANOS REPRODUCTORES DE MOSCA DEL MEDITERRANEO:

### VIII.2.A Organos reproductores masculinos:

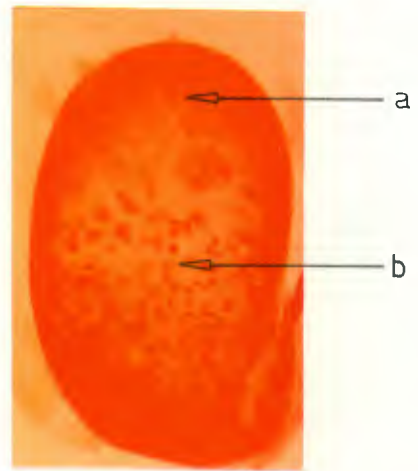
La longitud de las zonas de desarrollo de la espermatogénesis, y la conformación de las estructuras internas de los testículos en machos de C. capitata, varía de acuerdo a la edad. Con fines de ilustración, se presentan gramas de testículos irradiados y no irradiados (figura 15).

### VIII.2.B Organos reproductores femeninos:

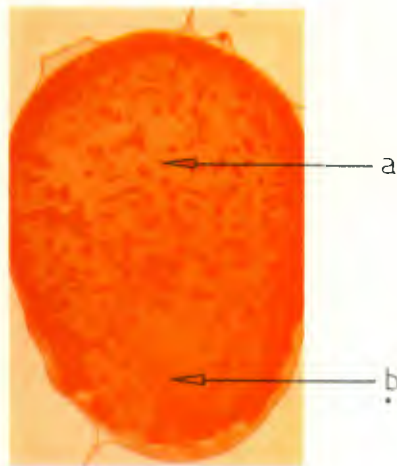
En el caso de las hembras se presentan diagramas de ovarios irradiados y no irradiados (figura 16), pero éstos varían de acuerdo al tipo y la edad, como se determinó en la investigación.



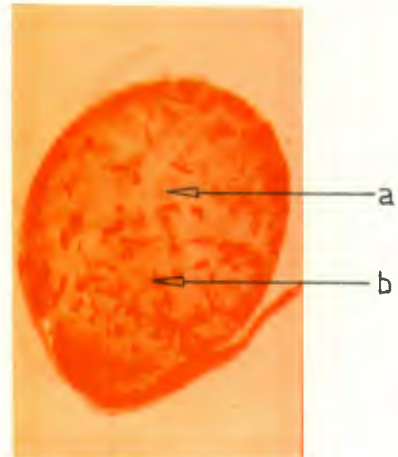
A. ZONA GERMINATIVA DE TESTICULO A 12 HORAS DE EDAD (40X): a. Células Germinativas; b. Paquetes de Esperma



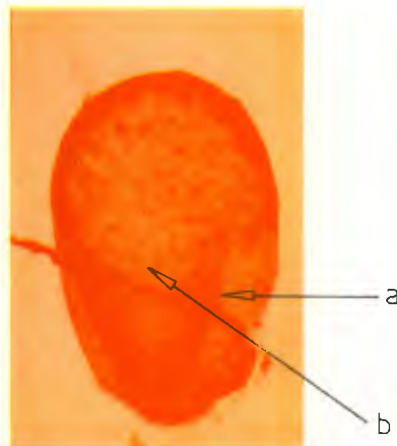
B. TESTICULO A 2 DIAS DE EDAD (10X): a. Células germinativas deformadas; b. Paquetes de Esperma



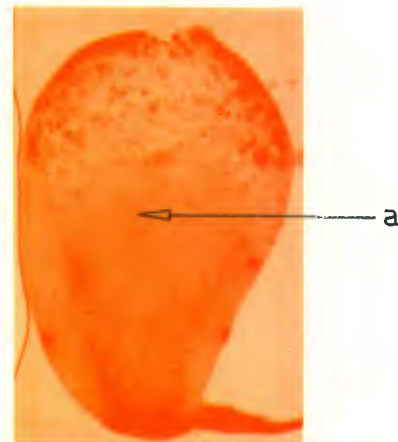
C. TESTICULO A 3 DIAS DE EDAD (10X): a. Paquetes de esperma; b. Esperma libre



D. TESTICULOS A 84 HORAS DE EDAD (10X): a. Esperma Libre; b. Paquetes de Esperma

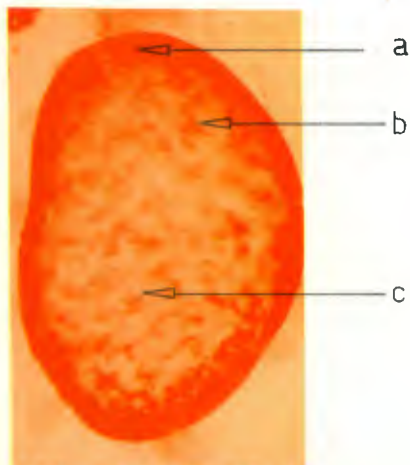


E. TESTICULO A 6 DIAS DE EDAD (10X): a. Vesícula Seminal; b. Esperma libre

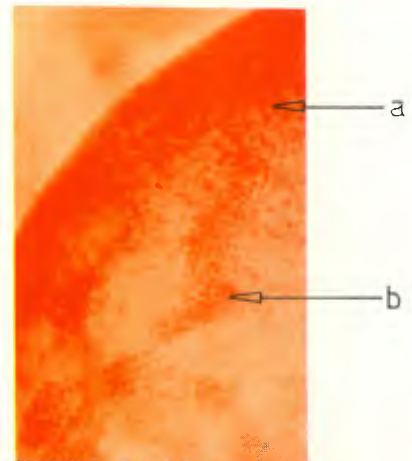


F. TESTICULO A 8 DIAS DE EDAD (10X): a. Esperma libre

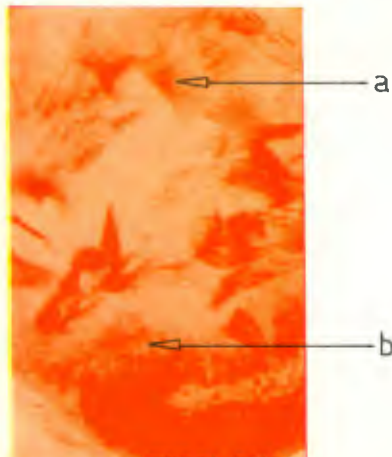
FIGURA 15: TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO IRRADIADAS 2 DIAS ANTES DE LA EMERGENCIA.



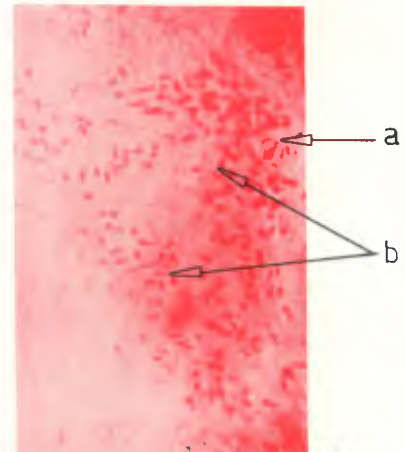
A. TESTICULO A 0 HORAS DE EDAD (40X): a. Células Germinativas; b. Quistes de Espermatidas; c. Paquetes de Esperma



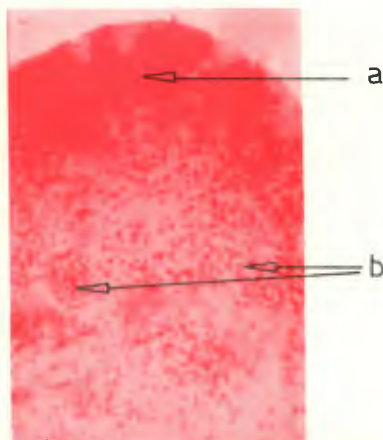
B. ZONA GERMINATIVA Y DE QUISTES EN TESTICULO A 0 HORAS DE EDAD (10X): a. Células germinativas; b. Quistes de Espermatidas



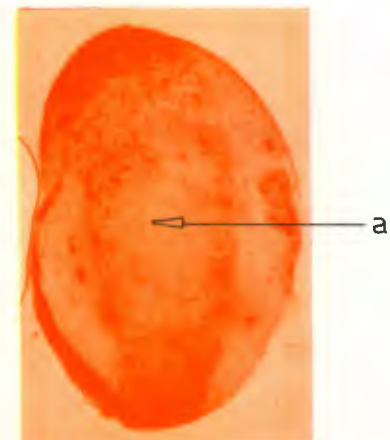
C. ZONA DE PAQUETES Y VESICULA SEMINAL A 0 HORAS DE EDAD (40X): a. Paquetes de Esperma; b. Vesicula Seminal



D. QUISTES EN TESTICULO A 12 HORAS DE EDAD (100X): a. Quistes de Espermatidas; b. Espermatidas Anómalas



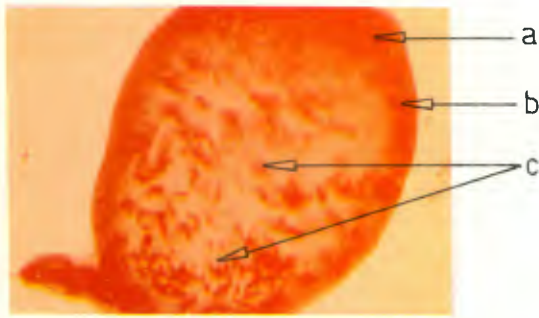
E. ZONA GERMINATIVA EN TESTICULO A 36 HORAS DE EDAD (40X): a. Células Germinativas Anómalas; b. Quistes en Roseta



F. TESTICULO A 8 DIAS DE EDAD (10X): a. Esperma libre

FIGURA 16: TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO IRRADIADAS 1 DIA ANTES DE LA EMERGENCIA.

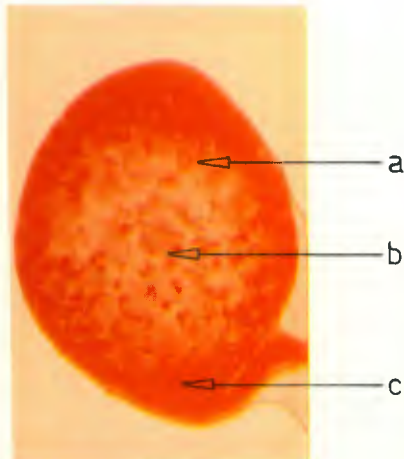
PROYECTO DE INVESTIGACION  
 BIBLIOTECA CENTRAL  
 INSTITUTO VETERINARIO Y ZOOLOGICO  
 DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO



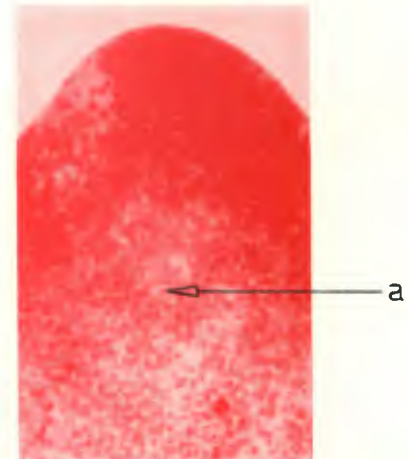
A. TESTICULO A 12 HORAS DE EDAD (10X): a. Zona de Germinacion; b. Quistes; c. Paquetes de Esperma



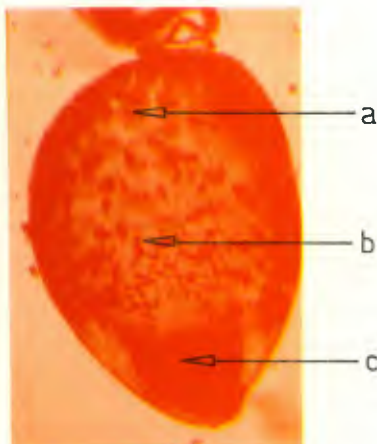
B. ZONA DE QUISTES EN TESTICULO A 36 HORAS DE EDAD (40X): a. Quistes



C. TESTICULO A 84 HORAS DE EDAD (10X): a. Quistes; b. Paquetes de Esperma; c. Vesicula Seminal



D. ZONA GERMINATIVA EN TESTICULOS A 4 DIAS DE EDAD (40X): a. Células Germinativas

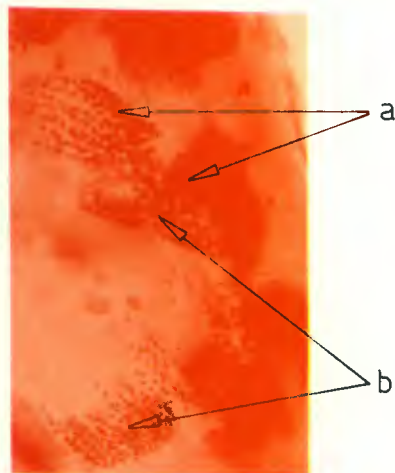


E. TESTICULO A 6 DIAS DE EDAD (10X): a. Quistes; b. Paquetes de Esperma; c. Vesicula Seminal



F. TESTICULO A 8 DIAS DE EDAD (10X): a. Zona Germinativa; b. Quistes; c. Paquetes; d. Esperma Libre

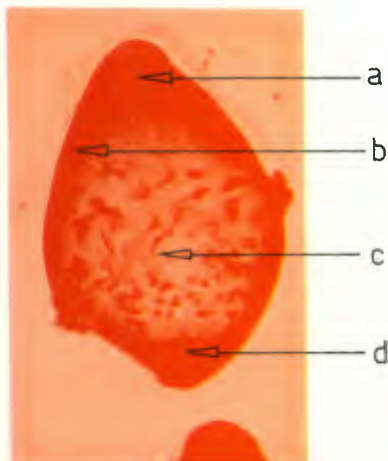
FIGURA 17: TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES DE LABORATORIO



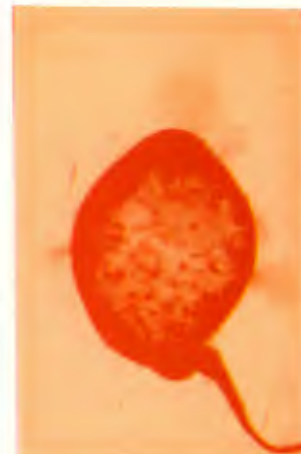
A. ZONA DE QUISTES EN TESTICULO A 0 HORAS DE EDAD (63X):  
a. Quistes; b. Espermátidas



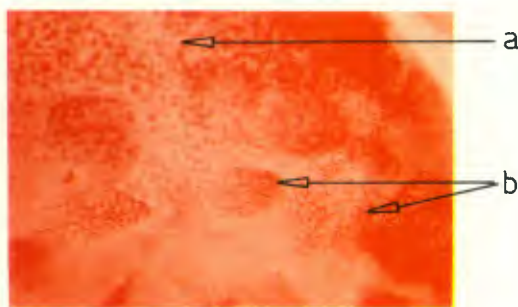
B. TESTICULO A 36 HORAS DE EDAD (40X)



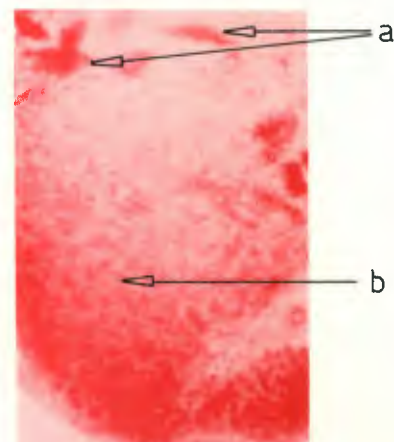
C. TESTICULO A 3 DIAS DE EDAD (10X): a. Zona Germinativa;  
b. Quistes; c. Paquetes de Esperma; d. Vesícula Seminal



D. TESTICULO A 5 DIAS DE EDAD (10X)

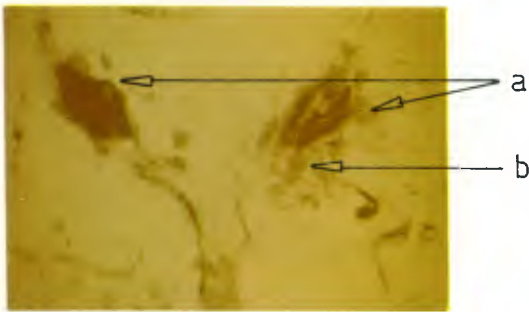


E. ZONA DE QUISTES EN TESTICULO A 8 DIAS DE EDAD (40X): a. Células Germinativas; b. Quistes



F. VESICULA SEMINAL EN TESTICULO A 8 DIAS DE EDAD (40X):  
a. Paquetes de Esperma; b. Vesícula Seminal

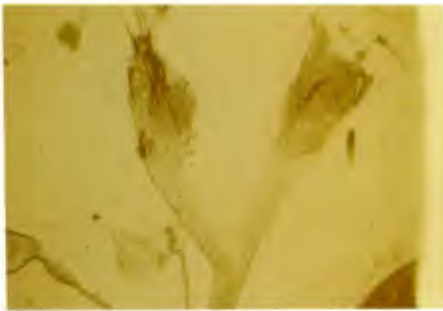
FIGURA 18: TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES SILVESTRES



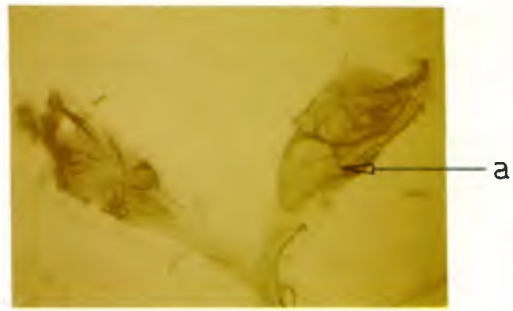
A. OVARIOS A 12 HORAS DE EDAD (3.5X): a. Ovario; b. Ovocitos en Deformación



B. OVARIOS A 1 DIA DE EDAD (3.5X)



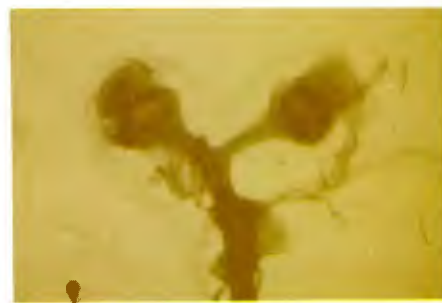
C. OVARIOS A 60 HORAS DE EDAD (3.5X)



D. OVARIOS A 3 DIAS DE EDAD (3.5X): a. Ovario u ovocito maduro de apariencia normal

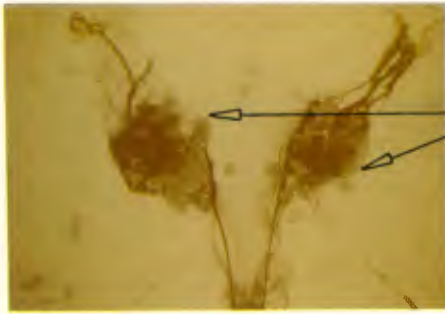


E. OVARIOS A 5 DIAS DE EDAD (3.5X)

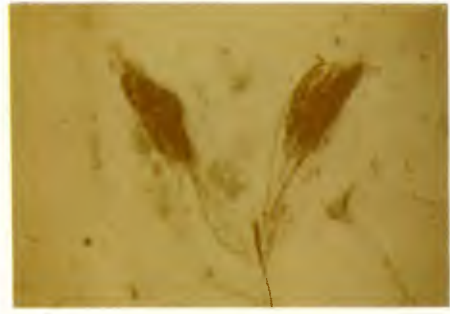


F. OVARIOS A 6 DIAS DE EDAD (3.5X)

FIGURA 19: OVARIOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO IRRADIADAS 2 DIAS ANTES DE LA EMERGENCIA.



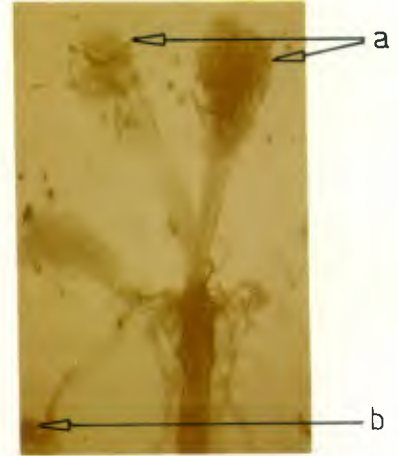
A. OVARIOS A 12 HORAS DE EDAD (3.5X): a. Ovocitos en Deformación



B. OVARIOS A 1 DIA DE EDAD (3.5X)



C. OVARIOS A 2 DIAS DE EDAD (3.5X): a. Masa de ovocitos destruidos



D. OVARIOS A 3 DIAS DE EDAD (3.5X): a. Ovario; b. Espermateca



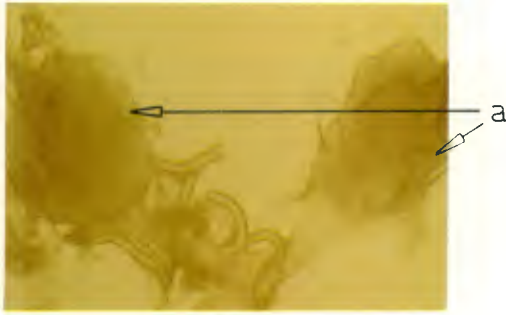
E. OVARIOS A 84 HORAS DE EDAD (3.5X): a. Ovario: de apariencia normal



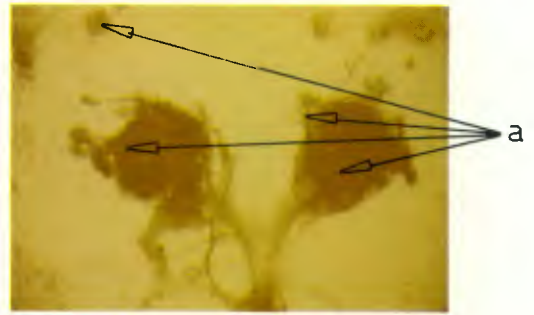
F. OVARIOS A 6 DIAS DE EDAD (3.5X)

FIGURA 20: OVARIOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO IRRADIADAS 1 DIA ANTES DE LA EMERGENCIA.

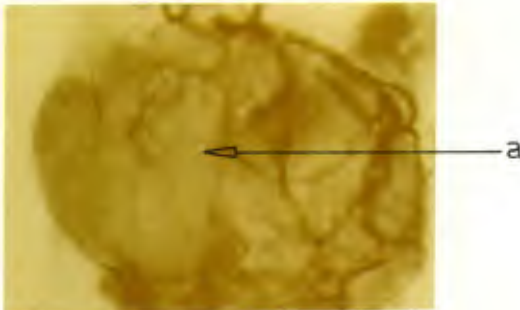




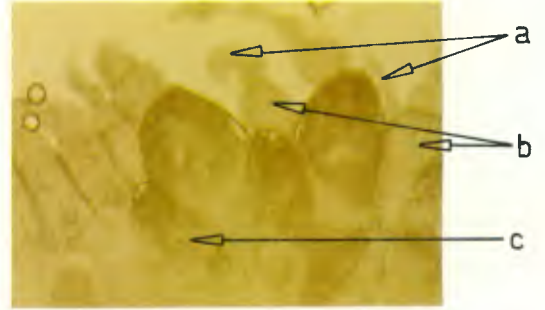
A. OVARIOS A 0 HORAS DE EDAD (3.5X): a. Ovarios



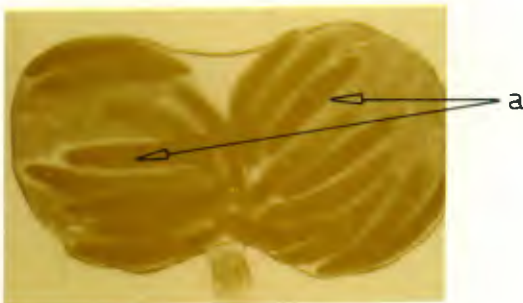
B. OVARIOS A 36 HORAS DIA DE EDAD (3.5X): a. Ovocitos iniciando su diferenciación



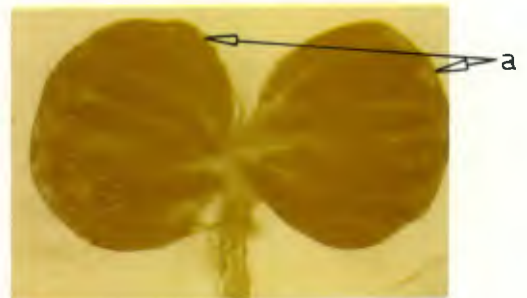
C. OVARIOS A 36 HORAS DE EDAD (10X): a. Ovocitos en proceso de desarrollo



D. OVARIOS A 60 HORAS DE EDAD (10X): a. Zona celular germinal; b. Zona de formación de huevos; c. Ovariola con mayor desarrollo

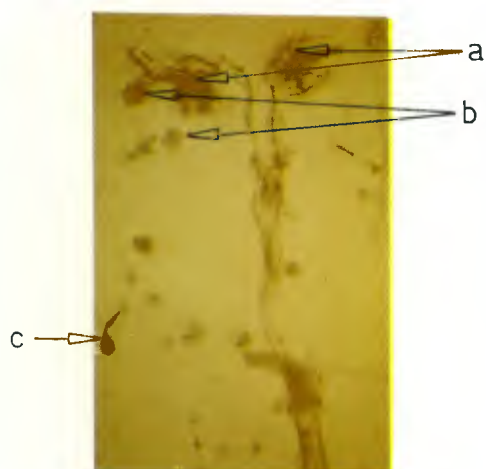


E. OVARIOS A 4 DIAS DE EDAD (3.5X): a. Ovariolas

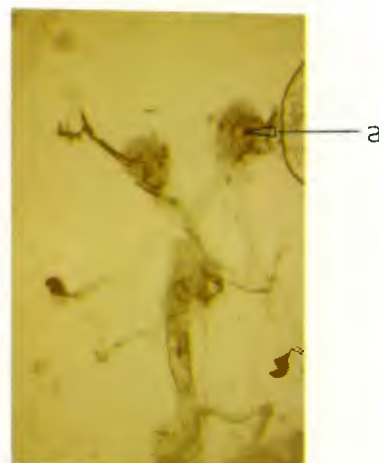


F. OVARIOS A 7 DIAS DE EDAD (3.5X): a. Ovarios

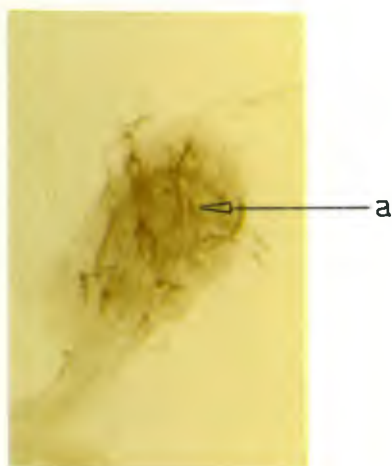
FIGURA 21: OVARIOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES DE LABORATORIO



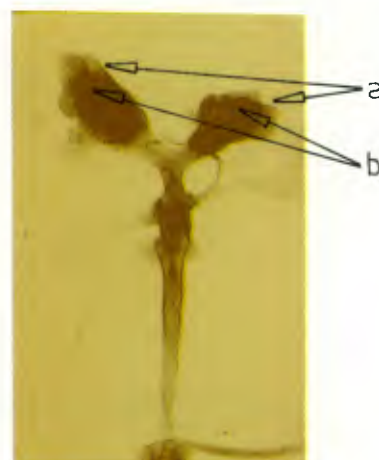
A. OVARIOS A 12 HORAS DE EDAD (3.5X): a. Ovarios; b. Oocitos; c. Espermateca



B. OVARIOS A 1 DIA DE EDAD (3.5X): a. Oocitos



C. OVARIOS A 2 DIAS DE EDAD (10X): a. Oocitos en inicio de desarrollo



D. OVARIOS A 84 HORAS DE EDAD (3.5X): a. Ovarios; b. Oocitos en desarrollo



E. OVARIOS A 4 DIAS DE EDAD (3.5X): a. Ovarios; b. Ovarioles



F. OVARIOS A 7 DIAS DE EDAD (3.5X): a. Ovarioles

FIGURA 22: OVARIOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES DE SILVESTRES

## IX. DISCUSION DE RESULTADOS

### IX.1 MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO

#### A. Por caracteres medidos:

Según los datos obtenidos, la longitud de los testículos de las moscas silvestres fué menor a la observada y analizada en los especímenes procedentes de la Planta de cría (fértiles de laboratorio y estériles irradiados 2 y 1 día antes de la emergencia), éstos últimos presentaron longitudes de testículos similares (ver cuadro 2 y figura 1). Lo anterior se explica por la diferencia del desarrollo del insecto en condiciones ambientales a procesos estandarizados de cría masiva de la Planta de producción de San Miguel Petapa. Según los coeficientes de variación (C.V.), las longitudes de los testículos de cada edad en los grupos de moscas analizados no varía significativamente, aunque se presentan coeficientes de variación relativamente más altos en los especímenes fértiles silvestres.

En la medición del ancho de la parte medial de los testículos, los datos obtenidos tuvieron un comportamiento similar al de la longitud. El ancho de testículos en especímenes fértiles silvestres fué menor que los otros tipos evaluados (ver cuadro 3 y figura 2); pero en los especímenes estériles irradiados 2 y 1 días antes de la emergencia hubo una disminución (continua) a partir de los 2 días de edad, lo que se puede atribuir al alargamiento producto de la deformación de las estructuras internas; pues los datos para éste carácter en los especímenes fértiles de laboratorio no variaron significativamente (ver figura 2).

Las longitudes de zonas germinativas después de 1 día de edad, se

diferencian progresivamente entre los especímenes fértiles y los estériles (ver cuadro 4 y figura 3). Según la información obtenida de la observación de moscas silvestres, los valores de la media para las zonas germinativas de las 0 a 36 horas de edad fueron mayores que para los especímenes fértiles de laboratorio. En algunos especímenes silvestres se observó un incremento promedio del 44%, mientras que en fértiles de laboratorio se tuvieron incrementos alrededor del 184% con respecto a la longitud de zona germinativa inicial (0 horas de edad). Los coeficientes de variación en éstas edades (0 a 36 horas) para los dos tipos fértiles evaluados (silvestres y de laboratorio) fué mayor al 20%, lo que denota una considerable variación dentro de las observaciones para cada edad. La longitud de las zonas germinativas de especímenes irradiados a 2 y 1 días antes de la emergencia decreció a medida que la edad de los especímenes fue mayor, observando inicialmente un 12 y 4% sin zona germinativa respectivamente a partir de 36 horas de edad, incrementando el número progresivamente hasta observar al total de especímenes sin zona germinativa, a partir de los 5 días de edad (ver cuadros 14A y 15A).

Para la longitud de zona de esperma libre, debido a que se partió de una ausencia o una reducida zona de esperma libre al momento de la emergencia, la cual se incrementa hasta determinar la presencia de zonas de esperma libre normales (de 200 a 300 micras) en especímenes fértiles y encontrar testículos completos (de 700 a 800 micras) con esperma libre en especímenes estériles (figura 4). Después de cuatro días, ésta característica no varía significativamente. En especímenes irradiados 2 días antes de la emergencia, a los 2 días de edad se observó que el total de especímenes presentó zona de esperma libre; en especímenes irradiados 1 día antes de la emergencia, esta característica se observó a las 60 horas de edad. En ambos casos se incrementó su longitud hasta llegar a cubrir la totalidad de los

testículos a partir de los 5 días de edad.

En los especímenes fértiles, el incremento de la zona de esperma libre fue gradual, aunque en especímenes silvestres desde las 0 horas de edad se observó en algunos casos la presencia de zona de esperma libre más definida, que en los especímenes irradiados a -2 días de emergencia hasta 12 horas de edad y que en irradiados a -1 día y fértiles de laboratorio hasta las 36 horas de edad. En especímenes de edad después de 36 horas de edad, las zonas de esperma libre fué siempre más reducida que la de los otros grupos en relación a su tamaño. Los coeficientes de variación para los grupos irradiados en las primeras edades son mayores a 40%, lo que indica una marcada variación entre especímenes en cuanto a la presencia y ausencia de zona de esperma libre.

**B.** Por caracteres observados:

Los caracteres cualitativos se analizaron a través de taxonomía numérica, haciendo uso del análisis de agrupamiento (cluster). Las Unidades Taxonómicas Operativas (OTU), constituídas por las edades evaluadas, fueron relacionadas según el grado de similitud una con otra, dependiendo del número de especímenes por atributo para cada carácter evaluado.

Con la información generada en la fase de laboratorio se elaboró la matriz básica de datos o MBD (ver cuadros 22A a 25A); esta sirvió de base para ingresar la información a la computadora utilizando el paquete de análisis SYSTAT. Con la información ingresada se obtuvo el fenograma, que relacionó las edades para cada grupo de especímenes evaluados (estériles irradiados a 2 y 1 días antes de la emergencia), fértiles de laboratorio y fértiles silvestres (figuras 5 a 8). Además se elaboró una MBD general para realizar el análisis

de asociación, comparando las edades de los cuatro tipos evaluados.

En el fenograma para los especímenes estériles irradiados 2 días antes de la emergencia (figura 5), puede observarse que la primera división de grupos, separa a los especímenes de 0 y 12 horas de edad de los otros con mayor edad, por la similitud de características entre los especímenes, mientras que en los especímenes de 1 día de edad, se definen en la mayoría de los órganos observados características definidas de esterilidad; por ejemplo, en el 100% de testículos se observaron paquetes de espermias en la zona de germinación y las células germinativas en la totalidad de órganos observados presentaron indicios de anomalía. En estas edades pueden encontrarse alrededor de un 25% de especímenes con testículos que poseen estructuras internas que aunque se inicia su destrucción, ésta no es notoria fácilmente.

En los especímenes estériles irradiados a 1 día antes de la emergencia (cuadro 23A y figura 6), el comportamiento es similar al del grupo anterior, excepto que en este caso, el número de especímenes por cada atributo presentó mayor similitud a las edades de 0 hasta 36 horas, por lo que se puede considerar que las estructuras internas de los testículos requirieron relativamente mayor tiempo para iniciar su destrucción, la cual se fue incrementando hasta completarse a partir de los 5 días de edad.

En los especímenes machos fértiles de laboratorio, fué donde se observó mayor grado de similitud entre las edades evaluadas (figura 7), en este caso las distancias entre las OTU son más reducidas. En la primera división se forman dos grupos por similitud, el primero de 0 a 36 horas de edad, se encuentra separado del grupo de las restantes edades. Se observa una relativa homogeneidad en las características para cada edades de cada grupo, que se refleja en el fenograma respectivo.

En especímenes fértiles silvestres, el primer grupo de similitud está formado por las edades de 0 y 12 horas (figura 8), los que se diferencian del resto de edades, principalmente por el carácter de presencia de vesícula seminal, la cual a estas edades aunque se presente, aún es reducida.

En el análisis de cluster (conglomerado) general, se incluyen las 13 edades de los 4 tipos de especímenes evaluados (figura 9), se observa que se definen en la primera división dos grupos, uno formado por la similitud de especímenes estériles y el otro por especímenes fértiles tanto de laboratorio como silvestres, habiendo mayor similitud entre los dos grupos a los 0 a 2 días de edad.

## IX.2 HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO

En el caso de los especímenes hembras, el análisis fue realizado en su totalidad a través de la técnica de asociación o agrupamiento.

El número de ovarias está directamente relacionado con la esterilidad o fertilidad de las hembras de mosca del Mediterráneo. Al momento de la emergencia, en especímenes silvestres se pudieron observar en 18 insectos de 100, fértiles de laboratorio 45, similar a los irradiados, por lo que se puede deducir que la ovogénesis a esta edad, aún depende de las condiciones fisiológicas de los adultos. En las primeras edades, aunque se definieran ovarias, no se pudo determinar el número. En el caso de los especímenes estériles las ovarias alcanzan longitudes máximas de alrededor de 175 micras antes de definirse las anomalías por destrucción de las mismas, aunque se dan algunos casos especiales muy aislados en los que se forman un número reducido de ovarias.

En las edades de hembras irradiadas 2 y 1 días antes de la emergencia (figuras 10 y 11), hubo un mayor grado de similitud. Aunque en la mayoría de especímenes estériles observados se notaron las mismas características, se dieron algunos casos especiales, en los cuales se observó presencia de ovariolas en los ovarios (ver cuadros 26A y 27A). Lo anterior fué observado con mayor frecuencia en especímenes irradiados a un día antes de la emergencia, dentro de los cuales se encontraron incluso cuatro especímenes con 5 y 6 ovariolas, a las 84 horas, 5 y 7 días de edad. El total de especímenes irradiados a -1 día con ovariolas fué de 14 en el total de hembras en todas las edades, lo que corresponde a un 1.1%, en su mayoría con 1 a 2 ovariolas. Para especímenes estériles irradiados a -2 días de emergencia, el número total de hembras con ovariolas fue de 11, equivalente al 0.8%, con 1 ó 2 ovariolas. Considerando que en especímenes irradiados 2 días antes de la emergencia se observaron menos hembras con ovariolas (1 - 2 ovariolas por órgano reproductor), se pudo observar que a una mayor edad de las pupas al momento de la irradiación, hubo aún formación de gametos.

En algunos casos de especímenes irradiados, se observaron ovariolas en las primeras edades de desarrollo, pero éstas sufren un proceso de desintegración, por lo que en edades sucesivas, el número se reduce y se definen claramente las anormalidades, se determinó que en estos especímenes no hubo incremento en tamaño de las ovariolas después de 2 días de edad, cuando ya es notoria su desintegración, excepto en los casos especiales considerados anteriormente. En el caso de estériles irradiados a -2 días, el mayor tamaño de ovariolas que se observó fué alrededor de 129 a 176 micras, mientras que en especímenes irradiados a -1 día en las edades entre 12 horas y 3 días, se encontraron algunos órganos reproductores con ovariolas de 176 a 235 micras. A pesar de que como se indicó anteriormente a éstas edades se observaron ovariolas, en su totalidad presentaron indicios de destrucción.

Observando los datos obtenidos en hembras fértiles de laboratorio, podemos



definir un desarrollo homogéneo de la ovogénesis en los especímenes estudiados (cuadro 29A). A partir de 36 horas de edad ya se empieza a notar un ligero alargamiento de las ovariolas, llegando a tener longitudes mayores a 188 micras, hasta alcanzar en algunos casos alrededor de 1100 micras a partir de 60 horas de edad. Hay una etapa de transición entre 36 y 60 horas de edad, en la cual se pueden encontrar especímenes con ovariolas de diferentes longitudes, a partir de los 3 días de edad se definen claramente ovariolas normales con longitudes mayores a 823 micras. La cantidad de ovariolas observadas en los ovarios del total de estos especímenes fué mayor de 5 en las primeras edades hubo un considerable número de órganos con ovariolas definidas, pero no se pudo determinar el número por el tamaño de las mismas y su dispersión al momento de la disección.

En las moscas del Mediterráneo silvestres, contrario a lo observado en las fértiles de laboratorio, no se encontró homogeneidad en el desarrollo de la ovogénesis de los especímenes en las diferentes edades. Se observó un notorio alargamiento de ovariolas hasta los 3 días de edad, pero en edades hasta de 6 días aún se encontraron órganos reproductores con ovariolas en inicio de su desarrollo. Aún en especímenes de hasta 84 horas de edad se encontraron ovariolas no definidas, y cuando éstas se observaron, en su mayoría la cantidad fué mayor de 5, aunque se determinaron 7 casos de especímenes (0.5%) con 2 - 4 ovariolas.

Según el fenograma general (figura 14), donde se asocian todas las edades de los grupos analizados, se definen inicialmente dos grupos, uno que reúne al total de especímenes irradiados y algunas edades de no irradiados (fértiles de laboratorio de 0 y 12 horas de edad y silvestres de 0 hasta 60 horas), y el segundo grupo que abarca al resto de especímenes fértiles. Por lo anterior podemos concluir que es en las primeras edades de desarrollo es donde se puede tener algún problema para la identificación por el grado de similitud con especímenes estériles, por lo que se deberá hacer una observación detenida de la condición que presenten las ovariolas.

## X. CONCLUSIONES

### X.1 MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO:

1. Las longitudes de los testículos de los especímenes de mosca del Mediterráneo fértiles silvestres fueron menores a las de especímenes procedentes de la Planta de cría de San Miguel Petapa. Esta variable no varía significativamente en todas las edades de los grupos de mosca del Mediterráneo analizados, habiéndose obtenido coeficientes de variación (C.V.) inferiores al 20%. Aunque hubo un mayor nivel de variación en los especímenes silvestres que en los otros grupos estudiados.
2. Para la variable ancho de la parte medial de testículos, los especímenes silvestres mostraron menores valores. En los especímenes estériles irradiados 2 y 1 día antes de la emergencia, hubo una disminución continua en esta característica después de dos días de edad, lo cual indica un alargamiento producto de la deformación de estructuras internas por irradiación. En los especímenes fértiles de laboratorio no hubo variación significativa.
3. Las células germinativas son las estructuras más sensibles al momento de la irradiación, y en esta zona es donde se pueden observar inicialmente los efectos de la misma. En especímenes irradiados, observados a 0 horas de edad, fué notoria la presencia de quistes de espermátidas, dando la apariencia de moscas normales.
4. La longitud de la zona germinativa en los especímenes irradiados se reduce a mayor edad, y aunque se defina después de un día de edad, las células germinativas se presentan desuniformes en tamaño y forma; y la separación es

irregular. En especímenes silvestres, esta la longitud es mayor que fértiles de laboratorio en relación a su tamaño. Esta diferencia es notoria desde el momento de la emergencia del adulto.

5. Un 15% de especímenes silvestres al momento de la emergencia presentan zona de esperma libre definida, mientras que en los otros grupos el número es menor al 5%. Los coeficientes de variación para la presencia de esperma libre, son elevados en las primeras edades, porque varían considerablemente los datos entre los especímenes de un mismo grupo. Cuando los fértiles alcanzan su longitud normal de esperma libre (200 a 300 micras), se estabiliza. En los adultos estériles esta zona abarca la totalidad de los testículos a partir de los 5 días de edad.
6. La mayoría de especímenes irradiados a 2 días antes de la emergencia, muestran claramente características de esterilidad después de las 12 horas de edad mientras que en los irradiados a 1 día antes de la emergencia hubo mayor similitud de 0 hasta 36 horas de edad, definiéndose una mayor cantidad de características de fertilidad a edades.
7. Se observó mayor grado de similitud en los especímenes machos fértiles de laboratorio para todas las edades evaluadas, que para los otros grupos.
8. El análisis general (figura 9), permite separar por su grado de similitud a los especímenes irradiados (estériles) de los no irradiados (fértiles), aunque a menores edades de los especímenes existe mayor grado de similitud entre los grupos.

**X.2 HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO:**

1. A mayor edad de la pupa al momento de la irradiación hay mayor probabilidad de formación de ovariolas.
2. En especímenes fértiles de laboratorio después de 12 horas de edad no se encontraron órganos reproductores con menos de 5 ovariolas, en los silvestres un 0.5% del total de hembras disectadas presentó de 2 a 4 ovariolas, en estériles irradiadas a -1 día de preemergencia, 1.1% presentó ovariolas y en estériles irradiada a -2 días, 0.8% presentó ovariolas.
3. En los especímenes irradiados hay mayor probabilidad de detectar una hembra con 1 a 2 ovariolas en su aparato reproductor que en especímenes normales.
4. Las ovariolas de los especímenes irradiados en las primeras edades de desarrollo, aunque estén presentes se encuentran sufriendo un proceso de desintegración.
5. En moscas silvestres, si las ovariolas tienen una longitud mayor a los 823 micras, la edad del espécimen es mayor a los 3 días de emergida.

## XI. RECOMENDACIONES

En la toma de decisiones para dar un diagnóstico de esterilidad o fertilidad se recomienda:

1. Si en los testículos hay presencia de zona de germinación, debe observarse detalladamente si hay uniformidad en la separación, forma y tamaño de las células germinativas, porque podría tratarse de un espécimen estéril en las primeras edades de desarrollo.
2. Si hay presencia de zona de quistes, observar la uniformidad en tamaño, forma y separación de espermátidas, y la similitud entre los quistes observados, para definir si los quistes son normales y si corresponden a un espécimen fértil o no.
3. Si la elaboración de un diagnóstico presenta dificultades, por presencia de estructuras como células germinativas y/o quistes, se debe orientar la observación a la parte final de los testículos, para definir si hay o no presencia de esperma libre (vesícula seminal), esto permitirá inferir la edad del insecto y conceptualizar las características que se esperadas previo al diagnóstico definitivo.
4. En especímenes hembras, cuando se detecte un adulto con 1 ó 2 ovariolas, se deberá declarar el área para rastreo, pues podría tratarse de un espécimen irradiado a menos de 2 días a la emergencia por lo que aún hubo formación de un número reducido de ovariolas.
5. Incorporar modificaciones a la metodología actual de identificación, utilizándose como otro parámetro de decisión el hacer mediciones de testículos y de las zonas internas del desarrollo de la espermatogénesis.

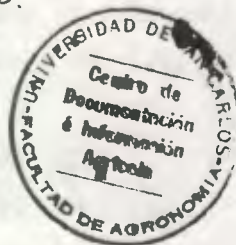
6. Estructurar un manual de identificación de esterilidad o fertilidad para adultos de mosca del Mediterráneo, considerando las características definidas para los órganos reproductores a diferentes edades.

## XII. BIBLIOGRAFIA

1. ANWAR, M.; et al. 1971. Radiation, sterilization of the Mediterranean fruit fly (Dipter: Tephritidae); comparison of spermatogenesis in flies treated as pupae or adults. Ann. Entomol. Soc. Am. 64:627-633.
2. CRISCI, V.; LOPEZ, M. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Washington, D.C., Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. 132 p. (Serie de Biología. Monografía no. 26).
3. ESTADOS UNIDOS. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1985. Manejo y control de plagas de insectos; control de plagas de plantas y animales. Trad. por Modesto Rodríguez de la Torre. México, D.F., Limusa, v.3, 522 p.
4. GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION. PROGRAMA MOSCAMED. 1988. Proyecto nacional de control autocida. Guatemala. 24 p.
5. \_\_\_\_\_. 1989. Memoria de labores 1989. Guatemala. 45 p.
6. GUILLEN, J.C. 1983. Manual para la diferenciación de moscas del Mediterráneo Ceratitis capitata (Wied), silvestres (fértiles) de moscas irradiadas (estériles). México, D.F., Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección General de Sanidad Vegetal. 102 p.
7. GUTIERREZ S., J.G. 1976. La mosca del Mediterráneo Ceratitis capitata Wiedemann), y los factores ecológicos que favorecerían su establecimiento y propagación en México. México, D.F., Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Sanidad Vegetal. 233 p.
8. KATIYAR, K.P.; RAMIREZ, E. 1969. Sterilization of the mediterranean fruit fly eradication in application of nuclear energy to agriculture. Costa Rica, Institute of Agricultural Science of the OAS. p 90-105.
9. LINARES, F. 1990. Diagnóstico y recomendaciones para la solución de diversos problemas relacionados con el control autocida en Guatemala. Guatemala, Programa Moscamed. Unidad de Operaciones. 16 p.

10. LINARES, F.; VALENZUELA, R. 1990. El programa moscamed en Guatemala y México; situación actual. Guatemala, Programa Moscamed. 11 p.
11. LUDWIG, J.; REINOLDS, J. 1988. Statistical ecology; a primer on methods and computing. Estados Unidos, Wiley Interscience. 337 p.
12. MIYARES, S. 1986. Paquete de programas en lenguaje basic para pruebas estadísticas no paramétricas usuales. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. 382 p.
13. SOTA, E.R. DE LA. 1982. La taxonomía y la revolución de las ciencias biológicas. 3 ed. Washington, D.C., Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. 90 p. (Serie de Biología. Monografía no. 3).
14. STEINER, L.F.; CHRISTENSON, L.D. 1956. Potencial usefulness of the sterile fly release method in fruit eradication program. Hawaii Academic Sci. 3:17-18.
15. VILLASEÑOR, C.A.; HERNANDEZ, H. 1990. El combate en un programa de erradicación de mosca del Mediterráneo en regiones tropicales y sub-tropicales. In Curso internacional de capacitación sobre moscas de las frutas (3., 1990, Chiapas, Mex). Chiapas, México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. p 136-173.
16. WILLIAMSON, D.L.; MITCHELL, S. 1985. Gamma irradiation of the mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae); effects of puparial age under induces hipoxia on female esterility. Ann. Entomol. Soc. Am. 78:101-106.
17. WONG, T.T.Y. et al. 1984. Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae); matingchoices of irradiated laboratory reared and untreated wild flies of California in laboratory cages. Journal of Economic Entomology (EE.UU.) 77:58-62.

*P. Aguado*





**A N E X O S**

## ANEXO 2

REGISTRO DE DIAGNOSTICO PARA ESPECIMENES MACHOS DE *C. capitata* (W.)

Tipo: \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
 OBSERVACION \_\_\_\_\_

## A. CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS TESTICULOS:

- a. Forma de los testículos: A. \_\_\_\_\_ B. \_\_\_\_\_  
 b. Tamaño de los testículos:  
 Longitud: A. \_\_\_\_\_ B. \_\_\_\_\_ Ancho mayor: A \_\_\_\_\_ B. \_\_\_\_\_

## B. ZONA DE GERMINACION: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

- a. Forma de la zona de germinación: A. \_\_\_\_\_ B. \_\_\_\_\_  
 b. Coloración de la zona germinativa: A. \_\_\_\_\_ B. \_\_\_\_\_  
 c. Longitud de zona germinativa: A. \_\_\_\_\_ B. \_\_\_\_\_  
 d. Uniformidad en forma de las células germinativas:  
 Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 e. Uniformidad en tamaño de las células germinativas:  
 Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 f. Presencia de otras estructuras: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Cuales \_\_\_\_\_

## C. ZONA DE QUISTES DE ESPERMATIDAS: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

- a. Forma de los quistes: \_\_\_\_\_  
 b. Número de quistes observables: A. \_\_\_\_\_ B. \_\_\_\_\_  
 c. Uniformidad en tamaño de quistes: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Observación: \_\_\_\_\_  
 d. Porción del testículo donde hay quistes: \_\_\_\_\_  
 e. Presencia de otras estructuras: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Cuales \_\_\_\_\_

## D. ZONA DE PAQUETES DE ESPERMA: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

- a. Porción del testículo donde hay paquetes: \_\_\_\_\_  
 b. Presencia de otras estructuras: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Cuales \_\_\_\_\_

## E. ZONA DE ESPERMA LIBRE (VESICULA SEMINAL): Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

- a. Tamaño de la zona de esperma libre: A. \_\_\_\_\_ B. \_\_\_\_\_  
 b. Porción del testículo donde se observa esperma libre: \_\_\_\_\_  
 c. Presencia de otras estructuras: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Cuales \_\_\_\_\_

## ANEXO 3

REGISTRO DE DIAGNOSTICO PARA ESPECIMENES HEMBRA DE *C. capitata* (W.)

1. Hay presencia de ovarios: Sí \_\_\_ No \_\_\_
2. Condición en que se presentan los ovarios:  
Destruídos \_\_\_ En desarrollo \_\_\_ Normales \_\_\_
3. Se observan fácilmente las ovariolas: Sí \_\_\_ No \_\_\_
4. Apariencia de ovariolas: Normales \_\_\_ En destrucción \_\_\_  
Destruídas \_\_\_
5. Número de ovariolas: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

DIAGNOSTICO: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**CUADROS DE ANEXOS**

CUADRO 6A: LONGITUD DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES RRADADAS A -2 DIAS

OBSERVACION	0 DIAS		12 HORAS		1 DIA		36 HORAS		2 DIAS		48 HORAS		3 DIAS		54 HORAS		4 DIAS		5 DIAS		6 DIAS		7 DIAS		8 DIAS			
	L	E	L	E	L	E	L	E	L	E	L	E	L	E	L	E	L	E	L	E	L	E	L	E	L	E		
1	74	870.24	65	764.40	82	864.32	68	799.68	80	940.80	74	870.24	82	864.32	75	882.00	70	823.20	70	823.20	68	799.68	68	799.68	50	880.00		
2	72	858.48	50	1058.40	70	940.80	65	764.40	75	882.00	57	870.24	58	882.00	70	823.20	65	764.40	80	940.80	75	882.00	78	705.60	65	764.40	59	882.00
3	3	846.72	72	846.72	76	852.96	36	423.36	69	811.44	80	940.80	60	705.60	80	940.80	72	852.96	70	823.20	60	705.60	70	823.20	67	787.52	57	870.24
4	80	940.80	50	1058.40	70	940.80	75	882.00	68	799.68	80	940.80	78	917.28	80	940.80	65	764.40	65	764.40	58	882.00	58	882.00	80	940.80	54	858.48
5	69	846.72	72	846.72	68	799.68	70	823.20	68	799.68	68	799.68	78	917.28	60	705.60	67	787.52	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	55	858.48
6	89	846.72	72	846.72	64	792.48	70	823.20	74	870.24	68	799.68	68	799.68	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	55	858.48
7	68	799.68	80	940.80	78	917.28	74	870.24	75	882.00	76	852.96	80	940.80	55	858.48	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20
8	75	882.00	82	864.32	74	870.24	75	882.00	76	852.96	65	764.40	70	823.20	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20
9	65	764.40	80	940.80	80	940.80	72	852.96	78	917.28	78	917.28	68	799.68	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20
10	76	852.96	74	870.24	68	799.68	70	823.20	76	852.96	78	917.28	68	799.68	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20
11	76	852.96	74	870.24	68	799.68	70	823.20	76	852.96	78	917.28	68	799.68	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20
12	80	940.80	74	870.24	68	799.68	70	823.20	76	852.96	78	917.28	68	799.68	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20
13	75	882.00	74	870.24	68	799.68	70	823.20	76	852.96	78	917.28	68	799.68	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20
14	86	811.36	65	764.40	75	882.00	64	792.48	80	940.80	65	764.40	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20	77	882.00
15	66	799.68	70	823.20	72	852.96	74	870.24	72	852.96	70	823.20	65	764.40	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20
16	72	852.96	70	823.20	72	852.96	64	792.48	80	940.80	65	764.40	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20	77	882.00
17	85	858.48	65	764.40	72	852.96	64	792.48	80	940.80	65	764.40	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20	77	882.00
18	90	1058.40	65	764.40	72	852.96	64	792.48	80	940.80	65	764.40	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20	77	882.00
19	78	917.28	65	764.40	72	852.96	64	792.48	80	940.80	65	764.40	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20	77	882.00
20	62	846.72	72	846.72	68	799.68	70	823.20	76	852.96	72	852.96	66	822.00	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20
21	75	882.00	72	846.72	68	799.68	70	823.20	76	852.96	72	852.96	66	822.00	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20
22	65	764.40	70	823.20	74	870.24	68	799.68	70	823.20	76	852.96	72	852.96	66	822.00	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60
23	65	764.40	70	823.20	74	870.24	68	799.68	70	823.20	76	852.96	72	852.96	66	822.00	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60
24	72	852.96	68	799.68	70	823.20	64	792.48	80	940.80	65	764.40	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20	77	882.00
25	75	882.00	72	846.72	68	799.68	70	823.20	76	852.96	72	852.96	66	822.00	60	705.60	65	764.40	62	729.12	65	764.40	62	729.12	60	705.60	52	823.20
MEIA	75.20	884.25	75.68	850.00	73.64	866.01	67.00	792.92	72.20	849.07	68.12	812.05	68.32	803.44	67.36	799.15	70.12	824.61	65.16	766.28	64.04	753.11	65.00	764.40	62.32	779.31		
URBANO	51.12	709.77	71.28	1009.65	22.55	318.67	80.81	1594.87	26.48	362.12	56.59	705.65	67.42	823.68	45.31	634.30	60.31	812.10	31.97	441.98	25.32	350.17	49.32	682.54	79.59	1102.60		
ESTIMADO	7.15	84.08	8.51	100.05	4.75	55.85	5.16	102.68	5.15	60.52	7.32	98.16	8.21	96.56	6.78	79.68	7.80	91.78	5.65	66.90	5.00	59.17	6.95	81.25	8.32	104.32		
COEFICIENTE	9.51	9.51	11.24	11.24	6.45	6.45	13.67	13.67	7.13	7.13	10.88	10.88	12.02	12.02	10.06	10.06	11.13	11.13	8.68	7.86	7.86	10.69	10.69	14.18	14.18			

REF: L. E. = LONGITUD EN ESPACIOS DE NICOMETRO OCULAR  
L. y = LONGITUD EN NICOS

CUADRO 7A: LONGITUD DE TESTÍCULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES RADIADAS A -1 DIA

OBSERVACION	0 DIAS		12 HORAS		1 DIA		36 HORAS		2 DIAS		60 HORAS		3 DIAS		84 HORAS		4 DIAS		5 DIAS		6 DIAS		7 DIAS		8 DIAS					
	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.				
1	72	846.72	70	823.20	75	882.00	98	682.08	65	764.40	70	823.20	80	940.80	65	764.40	60	705.60	58	682.08	68	789.68	67	764.40	68	789.68	70	823.20		
2	82	941.32	60	705.60	62	725.12	60	705.60	60	705.60	70	823.20	80	940.80	65	764.40	70	823.20	58	682.08	76	846.72	68	789.68	68	789.68	68	789.68	68	789.68
3	80	940.80	55	646.80	75	882.00	70	823.20	60	705.60	60	705.60	65	764.40	60	705.60	54	635.04	70	823.20	55	646.80	63	740.88	60	705.60	60	705.60	62	725.12
4	72	846.72	52	611.52	75	882.00	76	846.72	68	789.68	68	789.68	65	764.40	60	705.60	55	646.80	67	764.40	60	705.60	74	870.24	58	682.08	76	846.72	60	705.60
5	65	744.40	63	740.88	70	823.20	68	789.68	65	764.40	65	764.40	60	705.60	78	939.84	55	646.80	52	611.52	68	789.68	68	789.68	68	789.68	65	764.40	64	752.64
6	82	941.32	80	1058.40	65	839.60	68	789.68	60	705.60	60	705.60	62	725.12	70	823.20	72	846.72	65	764.40	60	705.60	74	870.24	60	705.60	60	705.60	57	670.32
7	69	823.04	76	859.76	69	811.44	72	846.72	62	725.12	80	940.80	47	552.72	70	823.20	82	941.32	65	764.40	60	705.60	68	789.68	68	789.68	60	705.60	60	705.60
8	85	999.60	62	725.12	75	882.00	62	725.12	60	705.60	75	882.00	68	789.68	57	670.32	58	682.08	65	764.40	72	846.72	62	725.12	60	705.60	60	705.60	60	705.60
9	75	882.00	76	859.76	68	789.68	90	1058.40	80	940.80	76	846.72	72	846.72	64	752.64	60	705.60	79	929.04	62	725.12	72	846.72	62	725.12	65	764.40	52	611.52
10	75	882.00	59	653.84	72	846.72	78	939.84	60	705.60	65	764.40	85	999.60	64	752.64	65	764.40	70	823.20	65	764.40	68	789.68	65	764.40	60	705.60	60	705.60
11	70	823.20	62	725.12	64	752.64	60	705.60	60	705.60	65	764.40	62	725.12	55	646.80	60	705.60	65	764.40	60	705.60	70	823.20	60	705.60	60	705.60	60	705.60
12	80	940.80	70	823.20	60	705.60	79	929.04	65	764.40	60	705.60	70	823.20	80	940.80	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
13	80	940.80	62	725.12	60	705.60	60	705.60	65	764.40	60	705.60	60	705.60	88	1034.88	52	611.52	70	823.20	55	646.80	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
14	68	789.68	70	823.20	72	846.72	78	939.84	62	725.12	70	823.20	68	789.68	65	764.40	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
15	72	846.72	62	725.12	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	65	764.40	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
16	80	940.80	62	725.12	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
17	70	823.20	62	725.12	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
18	68	789.68	65	764.40	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
19	80	940.80	65	839.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
20	72	846.72	72	846.72	65	764.40	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
21	74	870.24	68	789.68	72	846.72	65	764.40	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
22	74	870.24	68	789.68	70	823.20	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
23	75	882.00	70	823.20	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
24	82	941.32	56	658.56	90	1058.40	62	725.12	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
25	70	823.20	60	705.60	76	859.76	70	823.20	68	789.68	68	789.68	75	882.00	70	823.20	78	939.84	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60	60	705.60
MEC	74.32	824.00	67.60	794.88	77.88	852.07	71.08	825.90	72.12	848.13	68.88	821.73	69.76	820.38	65.68	772.40	66.12	777.57	61.24	726.18	62.68	796.92	65.92	770.92	65.00	744.40	60	705.60		
UNIONA	20.30	393.48	38.12	628.08	44.11	688.20	70.07	981.01	84.67	1208.05	61.31	8128.42	67.46	9328.88	32.14	12742.41	36.27	5015.45	60.10	8312.02	55.26	7611.30	27.28	374.08	71.00	1024.02	60	705.60		
DESVIACION ESTANDAR	5.32	62.56	9.36	117.08	6.64	78.10	8.37	98.44	9.20	108.21	7.83	92.08	8.21	96.98	5.60	112.88	6.02	70.82	7.75	91.17	7.43	82.47	5.22	61.93	8.60	101.46	60	705.60		
COEFICIENTE UNIONA	7.16	7.6	14.73	14.73	9.11	9.11	11.78	11.78	12.76	12.76	11.20	11.20	11.77	11.77	14.61	14.61	9.11	9.11	12.66	12.66	10.98	10.98	7.92	7.92	13.23	60	705.60			

REF: L. E. = LONGITUD EN ESPACIOS DE MICROMETRO OCULAR  
L. p = LONGITUD EN MICRAS

CUADRO BA: LONGITUD DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERILES DE LABORATORIO

OBSERVACION	0 DIAS		12 HORAS		1 DIA		36 HORAS		7 DIAS		60 HORAS		3 DIAS		84 HORAS		4 DIAS		5 DIAS		6 DIAS		7 DIAS		8 DIAS			
	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.		
1	65	738.52	60	705.60	75	882.00	72	846.72	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	72	846.72	72	846.72	72	846.72	70	828.00	64	827.84
2	58	676.20	65	761.40	72	846.72	75	891.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	82	906.00	82	906.00	80	940.80	65	761.40
3	58	676.20	68	798.68	75	891.00	76	852.76	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
4	58	676.20	68	798.68	75	891.00	76	852.76	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
5	48	576.24	68	798.68	75	891.00	76	852.76	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
6	43	498.80	68	798.68	75	891.00	76	852.76	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
7	57	670.32	62	728.12	74	846.72	72	816.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	72	816.00	72	816.00	80	940.80	65	761.40
8	65	761.40	62	728.12	74	846.72	72	816.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	72	816.00	72	816.00	80	940.80	65	761.40
9	64	682.68	65	761.40	72	846.72	74	891.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	72	816.00	72	816.00	80	940.80	65	761.40
10	64	682.68	65	761.40	72	846.72	74	891.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	72	816.00	72	816.00	80	940.80	65	761.40
11	65	738.52	70	846.72	76	891.00	78	906.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	72	816.00	72	816.00	80	940.80	65	761.40
12	65	738.52	70	846.72	76	891.00	78	906.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	72	816.00	72	816.00	80	940.80	65	761.40
13	50	588.00	68	798.68	75	891.00	76	852.76	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
14	64	732.64	68	798.68	75	891.00	76	852.76	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
15	64	732.64	68	798.68	75	891.00	76	852.76	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
16	64	732.64	68	798.68	75	891.00	76	852.76	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
17	63	685.56	68	798.68	75	891.00	76	852.76	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
18	68	765.68	66	776.16	72	846.72	74	891.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
19	68	765.68	66	776.16	72	846.72	74	891.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
20	59	687.56	66	776.16	72	846.72	74	891.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
21	59	687.56	66	776.16	72	846.72	74	891.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
22	55	646.80	64	752.64	72	846.72	74	891.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
23	55	646.80	64	752.64	72	846.72	74	891.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
24	58	682.08	68	798.68	75	891.00	76	852.76	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
25	65	761.40	70	846.72	76	891.00	78	906.00	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	80	940.80	78	876.00	78	876.00	80	940.80	65	761.40
MEIA	56.66	666.32	65.56	775.68	74.68	878.24	74.62	847.25	74.24	873.06	74.26	873.38	75.52	888.12	75.46	887.64	77.20	845.02	75.88	887.35	77.56	846.81	74.04	870.21	74.20	873.59		
DESVIACION	41.87	5211.13	72.36	3082.11	10.51	1512.64	18.87	2797.36	20.98	2801.82	30.18	4124.85	51.82	7602.16	17.28	2381.11	14.80	2046.80	11.71	1618.86	32.81	4511.47	49.04	5813.81	35.76	4845.52		
ESTIMACION	6.42	76.10	4.73	55.61	3.31	38.88	4.46	52.42	4.58	50.87	5.49	64.61	7.41	87.18	4.16	48.90	3.85	45.24	3.42	40.24	5.73	62.38	6.48	76.25	5.38	70.32		
COEFICIENTE	11.42	11.42	7.12	7.12	4.43	4.43	6.22	6.22	6.12	6.12	7.35	7.35	3.82	3.82	5.51	5.51	5.23	5.23	4.51	4.51	7.35	7.35	8.26	8.26	8.06	8.06		

NOT: L. E. = LONGITUD EN ESPACIOS DE MICROMETRO OCULAR  
L. P. = LONGITUD EN MICRAS

CUADRO 9A: LONGITUD DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERILES SILVESTRES

DESCRIPCION	0 DIAS		12 HORAS		1 DIA		36 HORAS		2 DIAS		60 HORAS		3 DIAS		84 HORAS		4 DIAS		5 DIAS		4 DIAS		7 DIAS		8 DIAS									
	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.	L.	E.								
1	47	552.72	52	611.52	53	623.28	52	611.52	40	470.40	58	682.08	65	764.40	50	588.00	58	682.08	70	823.20	49	576.24	40	470.40	45	528.20	60	705.60						
2	55	646.80	48	564.48	55	646.80	50	588.00	55	646.80	48	564.48	48	564.48	68	795.68	52	611.52	45	528.20	44	517.44	50	588.00	45	528.20	50	588.00	53	623.28				
3	46	540.36	50	588.00	55	646.80	48	564.48	50	588.00	48	564.48	38	446.88	58	682.08	50	588.00	60	705.60	47	562.72	58	682.08	48	564.48	42	493.32	45	528.20	48	564.48		
4	37	435.12	60	705.60	55	646.80	45	528.20	45	528.20	45	528.20	40	470.40	60	705.60	40	470.40	55	646.80	52	611.52	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	56	658.56		
5	50	588.00	45	528.20	50	588.00	45	528.20	50	588.00	55	646.80	44	517.44	55	646.80	42	493.32	45	528.20	48	564.48	65	764.40	45	528.20	44	517.44	45	528.20	48	564.48		
6	44	517.44	45	528.20	55	646.80	50	588.00	55	646.80	50	588.00	50	588.00	50	588.00	45	528.20	42	493.32	45	528.20	55	646.80	55	646.80	55	646.80	55	646.80	55	646.80	55	646.80
7	57	670.32	45	528.20	55	646.80	45	528.20	55	646.80	52	611.52	48	564.48	65	764.40	45	528.20	50	588.00	65	764.40	55	646.80	55	646.80	58	682.08	60	705.60	60	705.60	60	705.60
8	41	482.16	65	764.40	48	564.48	50	588.00	55	646.80	48	564.48	55	646.80	42	493.32	45	528.20	50	588.00	48	564.48	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	55	646.80	55	646.80
9	51	588.76	52	611.52	50	588.00	45	528.20	48	564.48	60	705.60	60	705.60	48	564.48	45	528.20	50	588.00	48	564.48	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	55	646.80	55	646.80
10	48	564.48	45	528.20	45	528.20	45	528.20	48	564.48	55	646.80	60	705.60	55	646.80	48	564.48	55	646.80	45	528.20	45	528.20	50	588.00	42	493.32	45	528.20	45	528.20	45	528.20
11	41	482.16	38	446.88	55	646.80	50	588.00	52	611.52	55	646.80	50	588.00	55	646.80	48	564.48	50	588.00	55	646.80	44	517.44	42	493.32	50	588.00	42	493.32	42	493.32	42	493.32
12	43	505.68	48	564.48	54	635.04	60	705.60	45	528.20	45	528.20	48	564.48	54	635.04	55	646.80	44	517.44	45	528.20	44	517.44	44	517.44	45	528.20	44	517.44	44	517.44	44	517.44
13	45	528.20	42	493.32	58	682.08	60	705.60	60	705.60	48	564.48	55	646.80	50	588.00	45	528.20	50	588.00	55	646.80	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20
14	50	588.00	44	517.44	50	588.00	50	588.00	50	588.00	48	564.48	55	646.80	50	588.00	45	528.20	50	588.00	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20
15	55	646.80	48	564.48	50	588.00	50	588.00	55	646.80	52	611.52	40	470.40	60	705.60	45	528.20	50	588.00	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20
16	60	705.60	36	423.36	50	588.00	45	528.20	45	528.20	44	517.44	40	470.40	54	635.04	45	528.20	45	528.20	44	517.44	44	517.44	44	517.44	44	517.44	44	517.44	44	517.44	44	517.44
17	60	705.60	48	564.48	55	646.80	50	588.00	55	646.80	50	588.00	38	446.88	58	682.08	48	564.48	40	470.40	42	493.32	42	493.32	42	493.32	42	493.32	42	493.32	42	493.32	42	493.32
18	58	682.08	42	493.32	50	588.00	45	528.20	45	528.20	44	517.44	45	528.20	48	564.48	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20
19	58	682.08	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20
20	50	588.00	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20
21	50	588.00	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20
22	47	562.72	48	564.48	45	528.20	44	517.44	44	517.44	48	564.48	50	588.00	45	528.20	44	517.44	44	517.44	44	517.44	44	517.44	44	517.44	44	517.44	44	517.44	44	517.44	44	517.44
23	41	482.16	38	446.88	50	588.00	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20	45	528.20
24	38	446.88	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00
25	38	446.88	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00	50	588.00
MEGIA	58.20	562.72	49.20	566.88	51.72	608.28	51.04	600.72	50.12	588.48	47.20	556.07	48.08	602.02	48.08	574.83	51.52	605.88	51.26	608.20	54.20	632.38	48.60	571.54	53.22	604.10	50	588.00	50	588.00				
LONGITUD DE SUFICION	51.32	7087.65	45.20	6751.05	26.68	3690.00	29.32	4051.66	27.31	3726.30	40.48	5538.23	45.83	6338.68	48.38	6724.58	34.12	4785.57	66.50	9197.12	27.52	3805.95	31.28	4325.95	21.81	3286.13	60	705.60	60	705.60				
ESTIMADO	2.16	84.25	6.22	79.06	5.17	60.25	5.41	63.68	5.23	61.95	6.36	74.82	6.27	78.62	7.00	82.31	5.85	68.24	8.15	86.90	5.25	61.68	5.58	65.22	4.88	57.41	50	588.00	50	588.00				
COEFICIENTE	14.84	14.84	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95				
IMPULSION	14.84	14.84	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95	13.95				

DET: L. E. = LONGITUD EN ESPACIOS DE RECUERTO OCULAR  
L. y = LONGITUD EN MICRONS



CUADRO 11A: ANCHO DE LA PARTE MEDIAL DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES RADIADAS A -1 DA

OBSERVACION	0 DIAS		12 HORAS		1 DIA		36 HORAS		2 DIAS		60 HORAS		3 DIAS		84 HORAS		4 DIAS		5 DIAS		6 DIAS		7 DIAS		8 DIAS						
	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.					
1	50	598.00	682.08	43	505.68	529.20	655.04	54	655.04	54	655.04	45	529.20	40	470.40	38	446.88	40	470.40	38	446.88	40	470.40	30	352.80	40	470.40				
2	60	705.60	564.48	58	517.44	611.52	529.20	55	529.20	45	529.20	62	646.80	55	646.80	38	446.88	40	470.40	55	646.80	40	470.40	48	564.48	40	470.40				
3	65	764.40	682.08	58	682.08	529.20	529.20	40	470.40	40	470.40	53	623.28	40	470.40	36	423.36	50	598.00	35	395.84	35	395.84	30	352.80	42	493.92	44	517.44		
4	53	623.28	658.56	50	598.00	564.48	540.36	58	682.08	48	564.48	46	540.36	50	598.00	42	493.92	35	352.80	42	493.92	38	446.88	40	470.40	40	470.40	45	529.20	35	395.84
5	68	799.68	682.08	48	564.48	882.00	705.60	48	564.48	48	564.48	42	493.92	44	517.44	52	611.52	33	388.08	42	493.92	38	446.88	45	529.20	32	376.32	40	470.40		
6	64	752.64	611.52	52	611.52	823.20	705.60	50	598.00	35	352.80	60	705.60	40	470.40	60	705.60	40	470.40	56	658.56	36	423.36	35	395.84	32	376.32	35	395.84		
7	60	705.60	682.08	58	682.08	646.80	646.80	60	705.60	60	705.60	42	493.92	40	470.40	40	470.40	44	517.44	38	446.88	40	470.40	35	395.84	35	395.84	42	493.92	38	446.88
8	55	646.80	598.00	50	598.00	682.08	682.08	58	682.08	55	646.80	55	646.80	40	470.40	40	470.40	40	470.40	35	352.80	35	352.80	40	470.40	40	470.40	35	395.84	55	646.80
9	68	799.68	658.56	50	598.00	529.20	529.20	50	598.00	60	705.60	30	352.80	45	529.20	40	470.40	40	470.40	42	493.92	42	493.92	30	352.80	42	493.92	40	470.40	42	493.92
10	50	598.00	611.52	52	611.52	646.80	646.80	58	682.08	60	705.60	42	493.92	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
11	52	611.52	598.00	50	598.00	682.08	682.08	60	705.60	58	682.08	42	493.92	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
12	54	658.04	611.52	50	598.00	646.80	646.80	60	705.60	58	682.08	42	493.92	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
13	62	729.12	658.04	55	646.80	729.12	729.12	52	611.52	52	611.52	52	611.52	44	517.44	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
14	52	611.52	611.52	50	598.00	646.80	646.80	60	705.60	58	682.08	42	493.92	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
15	54	658.04	611.52	50	598.00	646.80	646.80	60	705.60	58	682.08	42	493.92	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
16	52	611.52	611.52	50	598.00	646.80	646.80	60	705.60	58	682.08	42	493.92	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
17	54	658.04	611.52	50	598.00	646.80	646.80	60	705.60	58	682.08	42	493.92	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
18	50	598.00	611.52	50	598.00	646.80	646.80	60	705.60	58	682.08	42	493.92	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
19	58	682.08	646.80	46	540.36	799.68	799.68	68	799.68	60	705.60	46	540.36	54	635.04	48	564.48	42	493.92	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
20	62	729.12	658.04	55	646.80	729.12	729.12	52	611.52	52	611.52	52	611.52	44	517.44	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
21	55	646.80	611.52	50	598.00	646.80	646.80	60	705.60	58	682.08	42	493.92	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
22	56	658.56	611.52	50	598.00	646.80	646.80	60	705.60	58	682.08	42	493.92	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
23	57	740.88	682.08	42	493.92	846.72	846.72	54	635.04	46	540.36	54	635.04	48	564.48	42	493.92	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
24	63	740.88	682.08	42	493.92	846.72	846.72	54	635.04	46	540.36	54	635.04	48	564.48	42	493.92	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
25	54	658.04	611.52	50	598.00	646.80	646.80	60	705.60	58	682.08	42	493.92	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	40	470.40	37	435.12	38	446.88	35	395.84	44	517.44
MEIA	57.12	671.72	559.76	55.60	653.84	50.60	630.34	59.76	692.22	51.08	600.20	47.36	556.96	47.56	559.31	43.72	514.16	39.12	450.00	38.88	458.88	37.84	445.00	36.96	459.12	36.96	459.12	36.96	459.12		
UNDAION	30.67	420.96	71.44	10156.98	27.68	3828.08	51.74	7901.26	71.62	9905.21	95.11	7692.08	49.67	6098.51	61.77	8542.14	41.72	5770.00	48.63	6863.10	62.75	8677.57	48.05	7456.88	32.04	4420.83	32.04	4420.83			
ESTIMACION	5.54	65.12	8.57	100.78	5.26	61.87	7.36	86.61	8.46	90.52	7.42	87.30	6.61	77.71	7.86	97.42	6.46	75.96	7.04	82.84	7.92	93.15	4.25	49.97	5.64	66.56	5.64	66.56			
COEFICIENTE	9.68	9.68	16.80	16.80	9.46	9.46	13.74	13.74	15.74	15.74	14.53	14.53	13.95	13.95	16.52	16.52	14.77	14.77	18.01	18.01	19.84	19.84	11.23	11.23	14.93	14.93	14.93	14.93			

CUADRO 13A: ANCHO DE LA PARTE MEDIAL DE TESTICULOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES SILVESTRES

OBSERVACION	0 HORAS		12 HORAS		1 DIA		36 HORAS		2 DIAS		60 HORAS		3 DIAS		84 HORAS		4 DIAS		5 DIAS		6 DIAS		7 DIAS		8 DIAS			
	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.	A.	E.		
1	38	446.88	40	470.40	40	470.40	37	435.12	30	352.80	32	376.32	43	505.68	36	423.36	40	470.40	45	529.20	36	423.36	30	352.80	40	470.40		
2	36	423.36	35	411.60	38	446.88	47	529.20	38	446.88	40	470.40	40	470.40	40	470.40	36	423.36	32	376.32	34	399.84	36	423.36	33	388.80	38	446.88
3	34	399.84	43	505.68	35	411.60	36	423.36	39	458.64	30	352.80	30	352.80	50	588.00	22	276.72	42	493.92	35	411.60	42	493.92	35	411.60	35	411.60
4	4	294.00	35	411.60	45	529.20	35	411.60	45	529.20	42	493.92	37	435.12	40	470.40	30	352.80	38	446.88	42	493.92	38	446.88	37	435.12	38	446.88
5	25	294.00	42	493.92	24	282.24	38	446.88	42	493.92	42	493.92	34	399.84	38	446.88	31	364.56	35	411.60	38	446.88	42	493.92	37	435.12	38	446.88
6	30	352.80	30	352.80	44	517.44	40	470.40	40	470.40	35	411.60	34	399.84	40	470.40	32	376.32	36	423.36	35	411.60	36	423.36	37	435.12	30	352.80
7	32	376.32	35	411.60	44	517.44	40	470.40	40	470.40	35	411.60	33	388.80	36	423.36	32	376.32	32	376.32	37	435.12	44	517.44	40	470.40	29	341.04
8	28	329.28	42	493.92	44	517.44	36	423.36	40	470.40	35	411.60	33	388.80	36	423.36	35	411.60	32	376.32	42	493.92	44	517.44	33	388.80	38	446.88
9	30	352.80	43	505.68	38	446.88	35	411.60	35	411.60	45	529.20	34	399.84	44	517.44	34	399.84	38	446.88	35	411.60	34	399.84	40	470.40	30	352.80
10	35	411.60	30	352.80	32	376.32	33	388.80	36	423.36	45	529.20	40	470.40	40	470.40	34	399.84	38	446.88	40	470.40	40	470.40	42	493.92	42	493.92
11	28	329.28	36	423.36	36	423.36	36	423.36	42	493.92	42	493.92	35	411.60	40	470.40	38	446.88	40	470.40	36	423.36	40	470.40	35	411.60	32	376.32
12	30	352.80	30	352.80	42	493.92	42	493.92	42	493.92	42	493.92	35	411.60	40	470.40	42	493.92	37	435.12	36	423.36	40	470.40	30	352.80	32	376.32
13	25	294.00	38	446.88	42	493.92	44	517.44	34	399.84	34	399.84	38	446.88	38	446.88	35	411.60	29	341.04	38	446.88	33	388.80	35	411.60	38	446.88
14	27	317.52	33	388.80	37	435.12	40	470.40	40	470.40	35	411.60	40	470.40	42	493.92	35	411.60	36	423.36	45	529.20	36	423.36	32	376.32	30	352.80
15	38	446.88	30	352.80	38	446.88	38	446.88	38	446.88	35	411.60	40	470.40	42	493.92	35	411.60	36	423.36	35	411.60	44	517.44	40	470.40	40	470.40
16	40	470.40	40	470.40	36	423.36	36	423.36	40	470.40	40	470.40	37	435.12	40	470.40	40	470.40	40	470.40	35	411.60	35	411.60	44	517.44	34	399.84
17	40	470.40	39	458.64	37	435.12	35	411.60	46	540.36	36	423.36	28	329.28	42	493.92	38	446.88	40	470.40	32	376.32	34	399.84	34	399.84	36	423.36
18	33	388.80	28	329.28	34	399.84	38	446.88	38	446.88	30	352.80	38	446.88	40	470.40	38	446.88	40	470.40	48	564.48	36	423.36	42	493.92	35	411.60
19	32	376.32	34	399.84	34	399.84	36	423.36	38	446.88	30	352.80	38	446.88	40	470.40	43	505.68	38	446.88	48	564.48	42	493.92	36	423.36	42	493.92
20	34	399.84	36	423.36	32	376.32	36	423.36	36	423.36	39	458.64	32	376.32	46	540.36	43	505.68	38	446.88	42	493.92	34	399.84	36	423.36	35	411.60
21	35	411.60	42	493.92	30	352.80	37	435.12	39	458.64	46	540.36	32	376.32	48	564.48	43	505.68	44	517.44	42	493.92	35	411.60	42	493.92	35	411.60
22	35	411.60	38	446.88	30	352.80	30	352.80	37	435.12	38	446.88	40	470.40	52	611.52	36	423.36	45	529.20	44	517.44	34	399.84	34	399.84	38	446.88
23	24	317.52	40	470.40	32	376.32	32	376.32	32	376.32	35	411.60	36	423.36	32	376.32	27	317.52	45	529.20	33	388.80	36	423.36	34	399.84	32	376.32
24	38	446.88	38	446.88	38	446.88	38	446.88	38	446.88	40	470.40	38	446.88	43	505.68	34	399.84	38	446.88	38	446.88	38	446.88	32	376.32	34	399.84
ME	37.56	392.31	36.77	431.83	35.92	429.32	37.56	441.71	37.16	432.00	34.76	408.78	40.77	478.87	34.48	405.48	36.60	430.42	38.12	448.28	36.56	429.95	34.64	407.37	33.36	392.31		
DESVIACION	10.57	252.65	21.77	3004.05	18.95	2765.07	14.01	1937.05	13.48	1866.24	14.02	1939.26	21.32	2948.73	20.81	2827.92	16.00	2212.76	20.03	2769.49	15.05	2080.88	10.79	1497.29	17.00	2255.26		
ESTIMADO	4.31	50.67	1.66	51.81	1.47	52.58	3.74	44.01	3.67	43.20	3.74	44.04	4.62	51.30	4.56	53.65	4.00	47.04	4.47	52.63	3.88	45.62	3.28	38.63	1.13	48.53		
COEFICIENTE	13.73	13.79	12.68	12.68	12.45	12.45	9.36	9.36	9.89	9.89	10.77	10.77	11.34	11.34	13.23	13.23	10.33	10.33	11.74	11.74	10.61	10.61	9.48	9.48	12.37	12.37		

REF: A. E. = ANCHO EN ESPACIOS DE MICROMETRO OCLAR  
A. P. = ANCHO EN RÍCORDS

CUADRO 14A: LONGITUD DE ZONAS GERMINATIVAS DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES BRADADAS A -2 DAS

OBSERVACION	0		12		1		36		7		60		3		84		1		5		6		7		8	
	ESPAICIO LONG.	LONGITUD	ESPAICIO LONG.	LONGITUD	ESPAICIO LONG.	LONGITUD	ESPAICIO LONG.	LONGITUD	ESPAICIO LONG.	LONGITUD	ESPAICIO LONG.	LONGITUD	ESPAICIO LONG.	LONGITUD	ESPAICIO LONG.	LONGITUD	ESPAICIO LONG.	LONGITUD	ESPAICIO LONG.	LONGITUD	ESPAICIO LONG.	LONGITUD	ESPAICIO LONG.	LONGITUD	ESPAICIO LONG.	LONGITUD
1	20	57.60	30	57.60	20	57.60	40	115.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2	15	43.20	20	57.60	40	115.20	30	86.40	10	28.80	10	28.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3	12	34.56	30	86.40	15	43.20	25	72.00	15	43.20	0	0.00	15	43.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
4	35	100.80	35	100.80	0	0.00	30	86.40	30	86.40	30	86.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
5	50	144.00	30	86.40	20	57.60	15	43.20	40	115.20	20	57.60	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
6	6	115.20	35	100.80	15	43.20	20	57.60	0	0.00	30	86.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
7	40	115.20	50	144.00	20	57.60	15	43.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
8	15	43.20	40	115.20	15	43.20	30	86.40	0	0.00	15	43.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
9	20	57.60	40	115.20	50	144.00	20	57.60	0	0.00	0	0.00	25	72.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
10	30	86.40	20	57.60	40	115.20	25	72.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
11	25	72.00	20	57.60	45	122.40	40	115.20	0	0.00	0	0.00	15	43.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
12	50	144.00	25	72.00	40	115.20	15	43.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
13	15	43.20	25	72.00	60	172.80	15	43.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
14	12	34.56	30	86.40	65	187.20	20	57.60	0	0.00	0	0.00	5	14.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
15	45	129.60	35	100.80	40	115.20	15	43.20	0	0.00	0	0.00	10	28.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
16	20	57.60	30	86.40	20	57.60	25	72.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
17	50	144.00	20	57.60	70	201.60	30	86.40	0	0.00	0	0.00	5	14.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
18	20	57.60	25	72.00	70	201.60	35	100.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
19	25	72.00	35	100.80	35	100.80	35	100.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
20	40	115.20	20	57.60	40	115.20	25	72.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
21	15	43.20	20	57.60	25	72.00	15	43.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
22	35	100.80	25	72.00	20	57.60	30	86.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
23	20	57.60	35	100.80	35	100.80	30	86.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
24	30	86.40	45	129.60	40	115.20	25	72.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
25	50	144.00	55	159.40	50	144.00	15	43.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
MEGIA	27.56	79.37	32.20	92.74	38.88	111.97	23.40	67.29	18.40	55.87	9.40	27.07	5.20	14.98	2.40	6.91	1.00	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UNION/ACION	198.97	125.99	127.16	1013.24	245.71	2052.98	173.41	1438.98	119.41	931.28	71.64	602.51	28.96	651.93	20.24	162.88	8.00	66.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESTIMANDO	12.21	35.15	11.05	31.83	15.67	45.14	13.17	37.33	10.61	30.57	8.92	24.55	8.89	25.59	4.50	12.96	2.83	8.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UNIFICACION	44.29	44.29	34.32	34.32	40.32	40.32	56.28	56.28	54.71	54.71	30.67	30.67	170.88	170.88	187.45	187.45	282.84	282.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CUADRO 15A: LONGITUD DE ZONAS GERMINATIVAS DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES RRADADAS A -1 DA

SERIACION	0		1		2		3		4		5		6		7		8		
	ESPA LONG.	LONGITUD EN MICRAS	ESPA LONG.	LONGITUD EN MICRAS	ESPA LONG.	LONGITUD EN MICRAS	ESPA LONG.	LONGITUD EN MICRAS	ESPA LONG.	LONGITUD EN MICRAS	ESPA LONG.	LONGITUD EN MICRAS	ESPA LONG.	LONGITUD EN MICRAS	ESPA LONG.	LONGITUD EN MICRAS	ESPA LONG.	LONGITUD EN MICRAS	
1	15	43.20	35	57.60	35	100.80	15	43.20	10	28.80	10	0.00	10	28.80	0	0.00	0	0.00	
2	15	57.60	40	100.80	50	129.60	20	72.00	10	28.80	10	14.40	10	28.80	0	0.00	0	0.00	
3	35	100.80	30	86.40	45	100.80	15	43.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
4	22	43.36	25	43.20	35	100.80	30	86.40	10	28.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
5	40	115.20	25	72.00	25	72.00	15	43.20	0	0.00	0	0.00	5	14.40	0	0.00	0	0.00	
6	30	100.80	10	28.80	30	86.40	20	57.60	10	28.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
7	35	86.40	20	72.00	30	86.40	20	57.60	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
8	25	72.00	25	72.00	15	43.20	65	129.60	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
9	25	72.00	15	43.20	35	100.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	10	28.80	0	0.00	0	0.00	
10	30	86.40	25	57.60	35	100.80	15	43.20	10	28.80	5	14.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
11	12	15.20	40	115.20	30	86.40	10	28.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
12	10	28.80	15	43.20	30	86.40	30	86.40	5	14.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
13	10	28.80	20	57.60	60	172.80	25	72.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
14	40	115.20	35	100.80	50	144.00	30	86.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
15	35	100.80	20	57.60	35	100.80	30	86.40	0	0.00	0	0.00	15	43.20	0	0.00	0	0.00	
16	35	100.80	20	57.60	25	72.00	50	144.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
17	15	43.20	25	72.00	25	72.00	30	86.40	10	28.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
18	15	43.20	15	43.20	45	129.60	30	86.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
19	30	86.40	25	72.00	25	72.00	35	100.80	0	0.00	0	0.00	5	14.40	0	0.00	0	0.00	
20	15	43.20	28	86.40	30	86.40	40	115.20	0	0.00	0	0.00	10	28.80	0	0.00	0	0.00	
21	15	43.20	20	57.60	40	115.20	35	100.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
22	30	86.40	15	43.20	35	100.80	30	86.40	15	43.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
23	15	43.20	20	57.60	45	129.60	35	100.80	15	43.20	5	14.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
24	20	57.60	25	72.00	45	129.60	35	100.80	15	43.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
25	15	43.20	10	28.80	50	144.00	40	115.20	10	28.80	5	14.40	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
MEDIA	36.28	75.63	20.00	57.60	21.20	61.06	32.20	92.74	35.20	95.62	21.80	68.54	10.00	28.80	2.60	7.49	2.20	0.58	0.00
VARIANZA	77.72	644.65	68.00	564.02	62.56	518.30	100.16	630.77	300.76	2515.51	258.56	2144.60	52.00	131.31	18.24	167.88	0.56	7.56	0.00
DEVIACION ESTANDAR	8.82	25.35	8.25	23.75	7.91	22.78	10.01	25.02	17.49	50.18	16.08	46.31	7.21	10.77	4.27	12.56	0.78	2.82	0.00
COEFICIENTE DE VARIACION	30.95	30.95	11.20	41.20	37.31	37.31	31.08	31.08	52.50	52.50	67.56	67.56	72.11	72.11	164.26	173.03	489.30	489.30	0.00

CUADRO 16A: LONGITUD DE ZONAS GERMINATIVAS DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES DE LABORATORIO

DESCRIPCION	0		1		2		3		4		5		6		7		8					
	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONGITUD ESPACIO	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONGITUD ESPACIO	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONGITUD ESPACIO	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONGITUD ESPACIO	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONGITUD ESPACIO	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONGITUD ESPACIO	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONGITUD ESPACIO	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONGITUD ESPACIO	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONGITUD ESPACIO				
1	25	72.00	60	172.80	50	144.00	65	187.20	75	216.00	50	144.00	60	172.80	80	230.40	60	172.80				
2	15	43.20	40	115.20	70	201.60	70	216.00	65	187.20	80	230.40	70	216.00	60	172.80	70	216.00				
3	20	57.60	40	115.20	40	115.20	65	187.20	75	216.00	80	230.40	80	230.40	70	216.00	70	216.00				
4	15	43.20	25	64.80	40	115.20	45	129.60	70	216.00	50	144.00	60	172.80	70	216.00	75	216.00				
5	30	86.40	40	115.20	55	158.40	55	158.40	70	216.00	65	187.20	65	187.20	70	216.00	80	230.40				
6	20	57.60	35	100.80	55	158.40	60	172.80	70	216.00	70	216.00	75	216.00	70	216.00	75	216.00				
7	15	43.20	25	64.80	50	144.00	60	172.80	65	187.20	70	216.00	70	216.00	70	216.00	75	216.00				
8	25	72.00	45	129.60	60	172.80	65	187.20	70	216.00	70	216.00	75	216.00	70	216.00	75	216.00				
9	15	43.20	40	115.20	50	144.00	60	172.80	65	187.20	70	216.00	70	216.00	70	216.00	75	216.00				
10	15	43.20	30	86.40	40	115.20	50	144.00	60	172.80	65	187.20	70	216.00	70	216.00	75	216.00				
11	25	72.00	35	100.80	45	129.60	55	158.40	65	187.20	70	216.00	75	216.00	70	216.00	75	216.00				
12	30	86.40	40	115.20	50	144.00	60	172.80	65	187.20	70	216.00	75	216.00	70	216.00	75	216.00				
13	30	86.40	40	115.20	50	144.00	60	172.80	65	187.20	70	216.00	75	216.00	70	216.00	75	216.00				
14	30	86.40	40	115.20	50	144.00	60	172.80	65	187.20	70	216.00	75	216.00	70	216.00	75	216.00				
15	25	72.00	40	115.20	50	144.00	60	172.80	65	187.20	70	216.00	75	216.00	70	216.00	75	216.00				
16	40	115.20	40	115.20	40	115.20	45	129.60	55	158.40	65	187.20	70	216.00	75	216.00	70	216.00				
17	15	43.20	25	64.80	40	115.20	50	144.00	60	172.80	65	187.20	70	216.00	70	216.00	75	216.00				
18	20	57.60	30	86.40	40	115.20	50	144.00	60	172.80	65	187.20	70	216.00	70	216.00	75	216.00				
19	25	72.00	35	100.80	45	129.60	55	158.40	65	187.20	70	216.00	75	216.00	70	216.00	75	216.00				
20	25	72.00	35	100.80	45	129.60	55	158.40	65	187.20	70	216.00	75	216.00	70	216.00	75	216.00				
21	25	72.00	35	100.80	45	129.60	55	158.40	65	187.20	70	216.00	75	216.00	70	216.00	75	216.00				
22	20	57.60	35	100.80	45	129.60	55	158.40	65	187.20	70	216.00	75	216.00	70	216.00	75	216.00				
23	25	72.00	35	100.80	45	129.60	55	158.40	65	187.20	70	216.00	75	216.00	70	216.00	75	216.00				
24	30	86.40	40	115.20	50	144.00	60	172.80	65	187.20	70	216.00	75	216.00	70	216.00	75	216.00				
25	25	72.00	30	86.40	40	115.20	50	144.00	60	172.80	65	187.20	70	216.00	70	216.00	75	216.00				
PEDIA	24.60	70.85	31.80	91.58	38.00	108.44	47.40	122.11	58.20	162.62	63.40	182.59	66.00	190.08	67.60	194.68	61.60	177.51	68.80	201.02	68.80	201.02
UNIFORMIDAD	48.84	579.28	57.76	679.08	128.00	1061.68	88.24	731.50	97.76	810.86	148.44	1495.40	90.00	746.50	86.56	686.72	110.24	916.32	83.44	689.08	86.56	706.56
DEFICIENTE	8.36	21.07	7.60	21.88	11.31	39.58	9.38	27.05	9.48	28.48	13.02	32.48	9.48	27.32	9.30	26.78	10.50	30.24	9.13	26.31	6.08	17.51
UNIFORMACION	33.97	33.97	23.90	23.90	25.77	25.77	22.15	22.15	16.39	16.39	20.59	20.59	14.37	14.37	14.05	14.05	13.28	15.53	14.80	14.80	8.71	8.71

CUADRO 17A: LONGITUD DE ZONAS GERMINATIVAS DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES SILVESTRES

DESCRIPCION	0		1		2		3		4		5		6		7		8			
	ESPA CIO	LONGITUD	ESPA CIO	LONGITUD	ESPA CIO	LONGITUD	ESPA CIO	LONGITUD	ESPA CIO	LONGITUD	ESPA CIO	LONGITUD	ESPA CIO	LONGITUD	ESPA CIO	LONGITUD	ESPA CIO	LONGITUD		
1	50	144.00	55	158.40	50	144.00	50	144.00	65	187.20	75	216.00	65	187.20	55	158.40	65	187.20		
2	40	115.20	65	187.20	40	115.20	35	100.80	60	172.80	55	158.40	60	172.80	45	129.60	50	144.00		
3	50	144.00	55	158.40	50	144.00	45	129.60	55	158.40	50	144.00	50	144.00	50	144.00	50	144.00		
4	50	144.00	55	158.40	50	144.00	45	129.60	55	158.40	50	144.00	50	144.00	50	144.00	50	144.00		
5	35	100.80	50	144.00	40	115.20	60	172.80	50	144.00	60	172.80	55	158.40	60	172.80	55	158.40		
6	35	100.80	50	144.00	40	115.20	60	172.80	50	144.00	60	172.80	55	158.40	60	172.80	55	158.40		
7	45	129.60	50	144.00	45	129.60	55	158.40	50	144.00	55	158.40	50	144.00	55	158.40	50	144.00		
8	40	115.20	50	144.00	45	129.60	55	158.40	50	144.00	55	158.40	50	144.00	55	158.40	50	144.00		
9	30	86.40	45	129.60	40	115.20	55	158.40	45	129.60	50	144.00	45	129.60	50	144.00	45	129.60		
10	25	72.00	45	129.60	40	115.20	55	158.40	45	129.60	50	144.00	45	129.60	50	144.00	45	129.60		
11	40	115.20	50	144.00	45	129.60	55	158.40	45	129.60	50	144.00	45	129.60	50	144.00	45	129.60		
12	45	129.60	50	144.00	45	129.60	55	158.40	45	129.60	50	144.00	45	129.60	50	144.00	45	129.60		
13	45	129.60	50	144.00	45	129.60	55	158.40	45	129.60	50	144.00	45	129.60	50	144.00	45	129.60		
14	45	129.60	50	144.00	45	129.60	55	158.40	45	129.60	50	144.00	45	129.60	50	144.00	45	129.60		
15	45	129.60	50	144.00	45	129.60	55	158.40	45	129.60	50	144.00	45	129.60	50	144.00	45	129.60		
16	35	100.80	50	144.00	40	115.20	60	172.80	50	144.00	60	172.80	55	158.40	60	172.80	55	158.40		
17	35	100.80	50	144.00	40	115.20	60	172.80	50	144.00	60	172.80	55	158.40	60	172.80	55	158.40		
18	30	86.40	45	129.60	40	115.20	55	158.40	45	129.60	50	144.00	45	129.60	50	144.00	45	129.60		
19	40	115.20	50	144.00	45	129.60	55	158.40	45	129.60	50	144.00	45	129.60	50	144.00	45	129.60		
20	40	115.20	50	144.00	45	129.60	55	158.40	45	129.60	50	144.00	45	129.60	50	144.00	45	129.60		
21	35	100.80	50	144.00	40	115.20	60	172.80	50	144.00	60	172.80	55	158.40	60	172.80	55	158.40		
22	35	100.80	50	144.00	40	115.20	60	172.80	50	144.00	60	172.80	55	158.40	60	172.80	55	158.40		
23	45	129.60	50	144.00	45	129.60	55	158.40	45	129.60	50	144.00	45	129.60	50	144.00	45	129.60		
24	45	129.60	50	144.00	45	129.60	55	158.40	45	129.60	50	144.00	45	129.60	50	144.00	45	129.60		
25	30	86.40	45	129.60	40	115.20	55	158.40	45	129.60	50	144.00	45	129.60	50	144.00	45	129.60		
PEDIA	41.00	118.08	47.80	132.64	45.60	131.32	47.00	135.36	48.72	140.31	50.40	145.15	51.88	149.41	53.32	155.83	55.32	159.32	58.40	
UNIONIA	74.00	230.32	76.16	231.70	80.64	231.75	86.00	232.21	91.84	232.81	93.58	233.36	97.15	234.00	103.58	234.64	108.23	235.26	113.61	236.11
ESTIMADO	8.72	25.11	8.71	25.13	8.03	24.83	8.12	24.86	8.63	25.36	9.05	26.05	9.19	26.60	9.44	27.16	9.79	27.71	10.00	28.21
COEFICIENTE	21.26	21.26	18.26	18.26	22.00	22.00	21.91	21.91	17.72	17.72	17.95	17.95	15.73	15.73	14.37	14.37	11.56	11.56	10.44	10.44
UNIONION	21.26	21.26	18.26	18.26	22.00	22.00	21.91	21.91	17.72	17.72	17.95	17.95	15.73	15.73	14.37	14.37	11.56	11.56	10.44	10.44

CUADRO 18A: LONGITUD DE ZONAS DE ESPERMA LIBRE DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES RRADADAS A -2 DIAS

DESCRIPCION	0 DIAS		1 DIA		2 DIAS		3 DIAS		4 DIAS		5 DIAS		6 DIAS		7 DIAS		8 DIAS		
	ESPERMA LIBRE	LONGITUD LIBRE	ESPERMA LIBRE	LONGITUD LIBRE	ESPERMA LIBRE	LONGITUD LIBRE	ESPERMA LIBRE	LONGITUD LIBRE	ESPERMA LIBRE	LONGITUD LIBRE	ESPERMA LIBRE	LONGITUD LIBRE	ESPERMA LIBRE	LONGITUD LIBRE	ESPERMA LIBRE	LONGITUD LIBRE	ESPERMA LIBRE	LONGITUD LIBRE	
1	0	0.00	86.40	230.40	86.40	50	144.00	286	822.68	80	230.40	278	738.68	278	738.68	278	738.68	204	588.00
2	0	0.00	72.00	201.60	230.40	90	259.20	120	345.60	130	374.40	125	360.00	125	360.00	125	360.00	278	738.68
3	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	237	682.56	201.60	559.20	90	259.20	245	656.40	245	656.40	245	656.40
4	0	0.00	86.40	230.40	230.40	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
5	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
6	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
7	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
8	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
9	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
10	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
11	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
12	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
13	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
14	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
15	5	14.40	144.00	396.00	230.40	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
16	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
17	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
18	10	28.80	172.80	460.80	230.40	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
19	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
20	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
21	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
22	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
23	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
24	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
25	0	0.00	158.40	432.00	244.80	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00	100	288.00
PEDIA	0.60	1.72	3.20	9.22	36.40	104.83	44.00	126.72	63.00	181.44	84.80	244.72	101.68	292.84	150.52	430.50	665.28	176.01	498.31
DESVIACION ESTANDAR	4.64	38.49	45.76	378.55	435.04	3442.51	336.00	2786.92	118.00	912.38	194.56	1612.08	1010.94	8385.12	8310.71	68392.52	2791.00	61000.92	23927.71
COEFICIENTE DE VARIACION	2.35	6.20	6.76	19.48	20.32	56.62	18.33	52.79	10.49	30.21	13.36	40.21	31.80	91.52	91.16	262.95	85.92	247.60	292.78
DESVIACION ESTANDAR	359.01	259.01	211.39	211.39	55.92	55.92	16.47	16.47	16.47	16.47	16.47	16.47	16.47	16.47	16.47	16.47	16.47	16.47	16.47
COEFICIENTE DE VARIACION	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

CUADRO 19A: LONGITUD DE ZONAS DE ESPERANZA DE VIDA EN MOSCA DEL MEDIOORIENTE ESTERILES BRADADAS A 1 DIA

OBSERVACION	1		2		3		4		5		6		7		8						
	ESPAZIO LONG. EN MICRAS	LONGITUD ESPERANZA EN DIAS	ESPAZIO LONG. EN MICRAS	LONGITUD ESPERANZA EN DIAS	ESPAZIO LONG. EN MICRAS	LONGITUD ESPERANZA EN DIAS	ESPAZIO LONG. EN MICRAS	LONGITUD ESPERANZA EN DIAS	ESPAZIO LONG. EN MICRAS	LONGITUD ESPERANZA EN DIAS	ESPAZIO LONG. EN MICRAS	LONGITUD ESPERANZA EN DIAS	ESPAZIO LONG. EN MICRAS	LONGITUD ESPERANZA EN DIAS	ESPAZIO LONG. EN MICRAS	LONGITUD ESPERANZA EN DIAS					
1	0	0.00	0	0.00	75	216.00	85	244.80	105	302.40	120	331.20	140	393.60	160	456.00					
2	0	0.00	45	126.00	65	171.00	75	198.00	95	252.00	110	291.60	130	345.60	150	399.60	170	453.60			
3	0	0.00	70	189.00	85	225.00	100	270.00	120	324.00	140	378.00	160	432.00	180	486.00	200	540.00			
4	0	0.00	100	270.00	130	342.00	160	432.00	190	513.00	220	594.00	250	675.00	280	756.00	310	837.00			
5	0	0.00	150	405.00	200	540.00	250	675.00	300	810.00	350	945.00	400	1080.00	450	1215.00	500	1350.00			
6	0	0.00	200	540.00	270	720.00	350	945.00	450	1215.00	550	1485.00	650	1755.00	750	2025.00	850	2295.00			
7	0	0.00	250	675.00	350	945.00	450	1215.00	550	1485.00	650	1755.00	750	2025.00	850	2295.00	950	2565.00			
8	0	0.00	300	810.00	400	1080.00	500	1350.00	600	1620.00	700	1890.00	800	2160.00	900	2430.00	1000	2700.00			
9	0	0.00	350	945.00	450	1215.00	550	1485.00	650	1755.00	750	2025.00	850	2295.00	950	2565.00	1050	2835.00			
10	0	0.00	400	1080.00	500	1350.00	600	1620.00	700	1890.00	800	2160.00	900	2430.00	1000	2700.00	1100	2970.00			
11	0	0.00	450	1215.00	550	1485.00	650	1755.00	750	2025.00	850	2295.00	950	2565.00	1050	2835.00	1150	3105.00			
12	0	0.00	500	1350.00	600	1620.00	700	1890.00	800	2160.00	900	2430.00	1000	2700.00	1100	2970.00	1200	3240.00			
13	0	0.00	550	1485.00	650	1755.00	750	2025.00	850	2295.00	950	2565.00	1050	2835.00	1150	3105.00	1250	3375.00			
14	0	0.00	600	1620.00	700	1890.00	800	2160.00	900	2430.00	1000	2700.00	1100	2970.00	1200	3240.00	1300	3510.00			
15	0	0.00	650	1755.00	750	2025.00	850	2295.00	950	2565.00	1050	2835.00	1150	3105.00	1250	3375.00	1350	3645.00			
16	0	0.00	700	1890.00	800	2160.00	900	2430.00	1000	2700.00	1100	2970.00	1200	3240.00	1300	3510.00	1400	3780.00			
17	0	0.00	750	2025.00	850	2295.00	950	2565.00	1050	2835.00	1150	3105.00	1250	3375.00	1350	3645.00	1450	3915.00			
18	0	0.00	800	2160.00	900	2430.00	1000	2700.00	1100	2970.00	1200	3240.00	1300	3510.00	1400	3780.00	1500	4050.00			
19	0	0.00	850	2295.00	950	2565.00	1050	2835.00	1150	3105.00	1250	3375.00	1350	3645.00	1450	3915.00	1550	4185.00			
20	0	0.00	900	2430.00	1000	2700.00	1100	2970.00	1200	3240.00	1300	3510.00	1400	3780.00	1500	4050.00	1600	4320.00			
21	0	0.00	950	2565.00	1050	2835.00	1150	3105.00	1250	3375.00	1350	3645.00	1450	3915.00	1550	4185.00	1650	4455.00			
22	0	0.00	1000	2700.00	1100	2970.00	1200	3240.00	1300	3510.00	1400	3780.00	1500	4050.00	1600	4320.00	1700	4590.00			
23	0	0.00	1050	2835.00	1150	3105.00	1250	3375.00	1350	3645.00	1450	3915.00	1550	4185.00	1650	4455.00	1750	4725.00			
24	0	0.00	1100	2970.00	1200	3240.00	1300	3510.00	1400	3780.00	1500	4050.00	1600	4320.00	1700	4590.00	1800	4860.00			
25	0	0.00	1150	3105.00	1250	3375.00	1350	3645.00	1450	3915.00	1550	4185.00	1650	4455.00	1750	4725.00	1850	5010.00			
PEDIA	0.40	1.15	1.20	3.34	7.20	20.74	33.36	37.20	107.14	56.20	161.86	71.20	213.20	251.68	459.24	559.61	697.77	795.30	865.42	914.40	
UNIFUNCION	1.84	15.26	18.56	193.94	112.16	390.30	256.00	298.16	1973.06	256.56	1238.01	211.36	1759.10	1339.75	272.16	2257.40	5009.38	41798.65	1657.72	13755.68	10294.02
ESTIMACION	1.34	3.91	4.31	12.41	10.59	30.50	15.36	44.24	48.73	16.02	46.13	14.54	41.87	115.45	16.50	47.51	70.98	204.45	40.71	117.24	35.13
COEFICIENTE	208.10	239.10	250.01	309.01	147.09	117.09	69.83	46.42	16.42	28.50	19.59	19.71	45.87	17.88	44.98	44.98	23.91	23.91	15.95	15.95	13.73



CUADRO 20A: LONGITUD DE ZONAS DE ESPERMA LIBRE DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MENTERANEO FERTILES DE LABORATORIO

ESPECIE	0		1		2		3		4		5		6		7		8									
	ESPECIO	LONGITUD	ESPECIO	LONGITUD	ESPECIO	LONGITUD	ESPECIO	LONGITUD	ESPECIO	LONGITUD	ESPECIO	LONGITUD	ESPECIO	LONGITUD	ESPECIO	LONGITUD	ESPECIO	LONGITUD								
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
3	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
4	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
5	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
6	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
7	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
8	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
9	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
11	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
13	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
15	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
17	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
19	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
20	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
21	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
23	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
25	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00								
MEDIA	0,60	1,73	1,80	5,18	3,40	10,37	49,54	38,20	110,07	67,80	195,76	214,00	213,12	77,00	221,76	82,20	226,74	88,20	251,02	87,60	282,28	91,00	282,08	94,80	427,92	
UNION/NO UNION	1,64	28,19	25,76	219,66	35,04	323,81	108,16	697,12	219,76	1822,78	246,16	2041,75	270,00	2729,49	164,00	1560,28	114,16	946,88	219,76	1729,01	720,24	1826,76	720,00	1824,72	515,76	427,92
OCUPACION ESTIMADA	2,15	6,20	5,08	14,62	6,75	12,98	10,40	29,95	14,82	42,69	15,69	45,19	16,43	42,32	12,81	36,88	10,68	30,77	14,62	42,11	14,84	42,74	14,82	42,72	22,71	65,41
COEFICIENTE UNION/NO UNION	359,01	359,01	281,97	281,97	173,56	173,56	60,47	60,47	38,81	38,81	23,14	22,20	22,20	16,63	16,63	13,00	13,00	16,58	16,58	16,54	16,54	16,20	16,20	24,56	24,56	

CUADRO 21A: LONGITUD DE ZONAS DE ESPERMA LERE DE TESTICULOS EN MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES SILVESTRES

OBSERVACION	0		12		1		35		2		3		4		5		6		7		8			
	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONG. x EN MICRAS	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONG. x EN MICRAS	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONG. x EN MICRAS	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONG. x EN MICRAS	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONG. x EN MICRAS	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONG. x EN MICRAS	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONG. x EN MICRAS	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONG. x EN MICRAS	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONG. x EN MICRAS	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONG. x EN MICRAS	ESPACIO LONG. x EN MICRAS	LONG. x EN MICRAS		
1	0	0.00	57.60	28.80	86.40	30	86.40	25	72.00	45	129.60	50	144.00	55	158.40	55	158.40	60	172.80	80	230.40	90	259.20	
2	15	43.20	0.00	72.00	100.80	35	100.80	35	100.80	45	129.60	45	129.60	55	158.40	60	172.80	65	187.20	70	201.60	70	201.60	
3	20	57.60	86.40	144.00	144.00	50	144.00	50	144.00	50	144.00	50	144.00	55	158.40	60	172.80	65	187.20	70	201.60	70	201.60	
4	25	72.00	144.00	216.00	216.00	55	216.00	55	216.00	55	216.00	55	216.00	60	230.40	65	244.80	70	259.20	75	273.60	80	288.00	
5	30	86.40	216.00	288.00	288.00	60	288.00	60	288.00	60	288.00	60	288.00	65	302.40	70	316.80	75	331.20	80	345.60	85	360.00	
6	35	100.80	288.00	360.00	360.00	65	360.00	65	360.00	65	360.00	65	360.00	70	374.40	75	388.80	80	403.20	85	417.60	90	432.00	
7	40	115.20	360.00	432.00	432.00	70	432.00	70	432.00	70	432.00	70	432.00	75	446.40	80	460.80	85	475.20	90	489.60	95	504.00	
8	45	129.60	432.00	504.00	504.00	75	504.00	75	504.00	75	504.00	75	504.00	80	518.40	85	532.80	90	547.20	95	561.60	100	576.00	
9	50	144.00	504.00	576.00	576.00	80	576.00	80	576.00	80	576.00	80	576.00	85	590.40	90	604.80	95	619.20	100	633.60	105	648.00	
10	55	158.40	576.00	648.00	648.00	85	648.00	85	648.00	85	648.00	85	648.00	90	662.40	95	676.80	100	691.20	105	705.60	110	720.00	
11	60	172.80	648.00	720.00	720.00	90	720.00	90	720.00	90	720.00	90	720.00	95	734.40	100	748.80	105	763.20	110	777.60	115	792.00	
12	65	187.20	720.00	792.00	792.00	95	792.00	95	792.00	95	792.00	95	792.00	100	806.40	105	820.80	110	835.20	115	849.60	120	864.00	
13	70	201.60	792.00	864.00	864.00	100	864.00	100	864.00	100	864.00	100	864.00	105	878.40	110	892.80	115	907.20	120	921.60	125	936.00	
14	75	216.00	864.00	936.00	936.00	105	936.00	105	936.00	105	936.00	105	936.00	110	950.40	115	964.80	120	979.20	125	993.60	130	1008.00	
15	80	230.40	936.00	1008.00	1008.00	110	1008.00	110	1008.00	110	1008.00	110	1008.00	115	1022.40	120	1036.80	125	1051.20	130	1065.60	135	1080.00	
16	85	244.80	1008.00	1080.00	1080.00	115	1080.00	115	1080.00	115	1080.00	115	1080.00	120	1094.40	125	1108.80	130	1123.20	135	1137.60	140	1152.00	
17	90	259.20	1080.00	1152.00	1152.00	120	1152.00	120	1152.00	120	1152.00	120	1152.00	125	1166.40	130	1180.80	135	1195.20	140	1209.60	145	1224.00	
18	95	273.60	1152.00	1224.00	1224.00	125	1224.00	125	1224.00	125	1224.00	125	1224.00	130	1238.40	135	1252.80	140	1267.20	145	1281.60	150	1296.00	
19	100	288.00	1224.00	1296.00	1296.00	130	1296.00	130	1296.00	130	1296.00	130	1296.00	135	1310.40	140	1324.80	145	1339.20	150	1353.60	155	1368.00	
20	105	302.40	1296.00	1368.00	1368.00	135	1368.00	135	1368.00	135	1368.00	135	1368.00	140	1382.40	145	1396.80	150	1411.20	155	1425.60	160	1440.00	
21	110	316.80	1368.00	1440.00	1440.00	140	1440.00	140	1440.00	140	1440.00	140	1440.00	145	1454.40	150	1468.80	155	1483.20	160	1497.60	165	1512.00	
22	115	331.20	1440.00	1512.00	1512.00	145	1512.00	145	1512.00	145	1512.00	145	1512.00	150	1526.40	155	1540.80	160	1555.20	165	1569.60	170	1584.00	
23	120	345.60	1512.00	1584.00	1584.00	150	1584.00	150	1584.00	150	1584.00	150	1584.00	155	1598.40	160	1612.80	165	1627.20	170	1641.60	175	1656.00	
24	125	360.00	1584.00	1656.00	1656.00	155	1656.00	155	1656.00	155	1656.00	155	1656.00	160	1670.40	165	1684.80	170	1703.20	175	1717.60	180	1732.00	
25	130	374.40	1656.00	1728.00	1728.00	160	1728.00	160	1728.00	160	1728.00	160	1728.00	165	1742.40	170	1756.80	175	1771.20	180	1785.60	185	1800.00	
MEIA	8.68	25.57	20.80	59.30	23.40	67.39	28.40	81.79	30.00	86.40	37.20	107.14	38.60	111.17	45.80	131.30	51.80	157.82	65.60	188.33	74.30	214.77	79.60	229.25
DESVIACION	86.51	717.51	189.36	1520.63	131.44	1050.72	131.44	1050.72	91.00	779.67	60.16	498.39	117.04	970.78	59.36	442.59	78.96	654.33	88.64	735.72	62.64	519.56	143.84	1193.07
ESTIMACION	9.30	26.79	19.26	58.63	11.36	33.02	11.36	33.02	9.20	27.92	7.26	22.34	10.82	31.16	7.30	21.04	8.89	26.59	9.41	27.11	7.91	22.79	11.99	34.54
DESVIACION	104.74	104.74	66.16	66.16	46.39	46.37	46.39	46.37	32.32	32.32	20.85	20.85	28.03	28.03	15.35	15.35	16.72	16.72	14.35	14.35	10.64	10.64	15.07	15.07

CUADRO 22A: CANTIDAD DE ESPECIMENES POR CADA ATRIBUTO DE LOS CARACTERES OBSERVADOS EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -2 DIAS DE EMERGENCIA

EDAD	ZONA BERTINATIUM						CELULAS BERTINATIUMS			QUISTES								QUI				APARIENCIA DE QUISTES				PAQUETES ESP. PA		ZONA DE PAQUETES DE ESPERMA			ESPERMA LIBRE		VESTICULA SEMINAL		
	SI	NO	NE	POZA	PEZA	PELZA	CBN	CBID	CBA	0	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	> 25	SI	NO	PELZO	N	OID	OR	OD	SI	NO	PCBZP	POZP	PELZP	SI	No	USD	USNO	POZEL	
0-HRS	100		16	92	24	4	8	92	5	5		2	12	33	25	15	8	7	88	52	15	74	10		100		58	45	2	4	94	5	35	2	
12 HRS	92	8	4	75	68	12		68	32	13	4	6	16	24	20	12	5		100	78	2	60	32	4	100		36	46	23	24	66	46	54	15	
1 DIA	56	44		28	100	35		22	78	52	5	23	18	2					100	90		4	49	45	100		28	8	92	75	25	28	22	28	
36 HRS	27	63		24	100	58			100	76	8	4	12						100	95			33	62	100		32	10	94	92	8	100		30	
2 DIAS	10	90		20	100	75			100	80	9	7	4						100	100			20	80	100		25	4	100	100		100		32	
60 HRS		100		8	100	93			100	92	3	5							100	100			8	92	100		8		100	100		100		46	
3 DIAS		100			92	100			100	100									100	100				100	95	5			100	100		100		23	
84 HRS		100			77	100			100	100									100	100				100	77	23			100	100		100		8	
1 DIA		100			45	100			100	100									100	100				100	56	44			100	100		100		8	
5 DIAS		100			24	100			100	100									100	100				100	22	78			100	100		100			
6 DIAS		100			8	100			100	100									100	100				100	8	92			100	100		100			
7 DIAS		100				100			100	100									100	100				100		100			100	100		100			
8 DIAS		100				100			100	100									100	100				100		100			100	100		100			

- REF.:
- NE = NO HAY OTRAS ESTRUCTURAS
  - POZA = PRESENCIA DE QUISTES EN ZONA APICAL
  - PEZA = PRESENCIA DE PAQUETES EN ZONA APICAL
  - PELZA = PRESENCIA DE ESPERMA LIBRE EN ZONA APICAL
  - CBN = CELULAS BERTINATIUMS NORMALES
  - CBID = CELULAS BERTINATIUMS INICIANDO SU DEFORMACION
  - CBA = CELULAS BERTINATIUMS ANORMALES
  - QUI = QUISTES UNIFORMES EN TAMAÑO Y FORMA
  - PELZO = PRESENCIA DE ESPERMA LIBRE EN ZONA DE QUISTES
  - N = QUISTES NORMALES: FORMA TRIANGULAR Y DE OJIVA CON ESPERMATIDAS UNIFORMES EN TAMAÑO, FORMA SEPARACION
  - OID = QUISTES EN FASE INICIAL DE DESTRUCCION: FORMA DE QUISTES BIEN DEFINIDA CON ESPERMATIDAS DESUNIFORMES EN TAMAÑO Y FORMA
  - OR = QUISTES EN ROSETA: ESPERMATIDAS PRESENTAN ALARGAMIENTO EN FORMA EXPLOSIVA CON FORMA DE QUISTES SEMICIRCULARES
  - OD = QUISTES DESTRUIDOS: HAY UNA VISIBLE DIFERENCIA EN TAMAÑO, FORMA Y SEPARACION DE ESPERMATIDAS  
POR LO QUE SOLO SE OBSERVA ALGUNAS ABRUPACIONES DE CELULAS DEFORMADAS
  - PCBZP = PRESENCIA DE CELULAS BERTINATIUMS EN ZONA DE PAQUETES
  - POZP = PRESENCIA DE QUISTES EN ZONA DE PAQUETES
  - PELZP = PRESENCIA DE PAQUETES EN ZONA DE ESPERMA LIBRE
  - USD = VESTICULA SEMINAL DEFINIDA
  - USNO = VESTICULA SEMINAL NO DEFINIDA

INSTITUTO DE LA UNIVERSIDAD  
 215110401

CUADRO 23A: CANTIDAD DE ESPECIMENES POR CADA ATRIBUTO DE LOS CARACTERES OBSERVADOS EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -1 DIA DE EMERGENCIA

EDAD	ZONA GERMINATIVA						CELULAS GERMINATIVAS			QUISTES							FORMA DE QUISTES				PAQUETES ESPERMA		ZONA DE PAQUETES DE ESPERMA			ESPERMA LIBRE		VESTICULA SEMINAL						
	SI	NO	NE	POZA	POZA	PELZA	CSN	CSID	CSA	0	1-2	3-5	QUISTES				SI	NO	PELZO	N	OIO	OR	OU	SI	NO	PORZO	POZO	PELZO	SI	NO	USD	USN	USO	
													6-10	11-15	16-20	21-25																		> 25
0-HRS	100		12	88	16		18	82					15	24	38	14	8	21	79	26	32	64	4		100		34	78		4	96	3	97	
12 HRS	100		8	82	12		5	75	20	8		3	20	26	22	16	5	8	92	15	15	13	12	4	100		22	55	10	10	90	38	62	6
1 DIA	94	4	3	66	65	10		66	34	22	14	25	18	15	6				100	56		22	73	20	100		25	32	38	58	12	70	30	5
24 HRS	68	32		44	85	32		38	62	64	23	10	4	3	4				100	64		13	33	54	100		12	18	76	85	15	95	5	18
2 DIAS	44	54		15	100	95		4	94	78	12	4	4						100	98		22	78	100		4	4	92	95	5	100		32	
40 HRS	14	84		10	100	88			100	86	6	5	3						100	100		14	86	100			4	100	100		100		26	
3 DIAS	4	94		3	97	100			100	95	2	3							100	100		5	95	100				100	100		100		20	
84 HRS		100			76	100			100	100										100	100		100	96	4			100	100		100		12	
4 DIAS		100			95	100			100	100										100	100		100	62	38			100	100		100		8	
5 DIAS		100			72	100			100	100										100	100		100	13	57			100	100		100		9	
6 DIAS		100			18	100			100	100										100	100		100	22	78			100	100		100			
7 DIAS		100				100			100	100										100	100		100	5	95			100	100		100			
8 DIAS		100				100			100	100										100	100		100		100			100	100		100			

REF.:

- NE = NO HAY OTRAS ESTRUCTURAS  
 POZA = PRESENCIA DE QUISTES EN ZONA APICAL  
 POZA = PRESENCIA DE PAQUETES EN ZONA APICAL  
 PELZA = PRESENCIA DE ESPERMA LIBRE EN ZONA APICAL  
 CSN = CELULAS GERMINATIVAS NORMALES  
 CSID = CELULAS GERMINATIVAS INICIANDO SU DEFORMACION  
 CSA = CELULAS GERMINATIVAS ANORMALES  
 QU = QUISTES UNIFORMES EN TAMAÑO Y FORMA  
 PELZO = PRESENCIA DE ESPERMA LIBRE EN ZONA DE QUISTES  
 N = QUISTES NORMALES; FORMA TRIANGULAR Y DE OJIVA CON ESPERMATOS UNIFORMES EN TAMAÑO, FORMA SEPARACION  
 OIO = QUISTES EN FASE INICIAL DE DESTRUCCION; FORMA DE QUISTES BIEN DEFINIDA CON ESPERMATOS DESUNIFORMES EN TAMAÑO Y FORMA  
 OR = QUISTES EN ROSETA; ESPERMATOS PRESENTAN ALARABAMENTO EN FORMA EXPLOSTIVA CON FORMA DE QUISTES SEMICIRCULARES  
 OU = QUISTES DESTRUIDOS; HAY UNA VISIBLE DIFERENCIA EN TAMAÑO, FORMA Y SEPARACION DE ESPERMATOS  
 POR LO QUE SOLO SE OBSERVA ALGUNAS AGRUPACIONES DE CELULAS DEFORMADAS  
 PORZO = PRESENCIA DE CELULAS GERMINATIVAS EN ZONA DE PAQUETES  
 POZO = PRESENCIA DE QUISTES EN ZONA DE PAQUETES  
 PELZO = PRESENCIA DE PAQUETES EN ZONA DE ESPERMA LIBRE  
 PELZO = PRESENCIA DE ESPERMA LIBRE EN ZONA DE PAQUETES  
 PELZO = PRESENCIA DE QUISTES EN ZONA DE ESPERMA LIBRE  
 PELZO = PRESENCIA DE PAQUETES EN ZONA DE ESPERMA LIBRE  
 USD = VESTICULA SEMINAL DEFINIDA  
 USNO = VESTICULA SEMINAL NO DEFINIDA

CUADRO 24A: CANTIDAD DE ESPECIMENES POR CADA ATRIBUTO DE LOS CARACTERES OBSERVADOS EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES DE LABORATORIO

EDAD	ZONA REPLICATIVA						CELULAS REPLICATIVAS			QUISTES								QU			APARIENCIA DE QUISTES				PAQUETES ESPERMA			ZONA DE PAQUETES DE ESPERMA			ESPERMA LIBRE		VESTICULA SEMINAL					
	SI	NO	NE	POZA	POZA	DELZA	CBN	CBID	CBA	0	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	> 25	SI	NO	DELZA	N	QID	QR	QQ	SI	NO	POBZP	POZP	DELZP	SL	LN	USD	USND	POZL				
0-HRS	100		94	16			100				4	6	25	32	28	15	22	86	14					100														
12 HRS	100		94	6			100					13	23	20	18	14	12	92	8					100														
1 DIA	100		95	5			100					10	32	15	20	13	10	95	5					100														
36 HRS	100		92	8			100				2	12	26	18	24	10	8	100		6				100														
2 DIAS	100		90	10			100			3	5	15	25	20	15	3		98	2	8				100														
60 HRS	100		94	6			100				8	36	28	18	10			100		5				100														
3 DIAS	100		99	12			100			3	6	10	15	26	28	2		100		12				100														
64 HRS	100		98	2			100				6	25	32	23	14			100		10				100														
1 DIAS	100		95	5			100				12	38	11	1	2			100		25				100														
5 DIAS	100		100				100				15	32	35	11	1			100		32				100														
4 DIAS	100		100				100			1	18	28	32	15	3			100		20				100														
7 DIAS	100		100				100				20	35	12	25				100		34				100														
8 DIAS	100		100				100				15	36	15	1				100		38				100														

- REF.:
- NE = NO HAY OTRAS ESTRUCTURAS
  - POZA = PRESENCIA DE QUISTES EN ZONA APICAL
  - POZA = PRESENCIA DE PAQUETES EN ZONA APICAL
  - DELZA = PRESENCIA DE ESPERMA LIBRE EN ZONA APICAL
  - CBN = CELULAS BERMINATIVAS NORMALES
  - CBID = CELULAS BERMINATIVAS INICIANDO SU DEFORMACION
  - CBA = CELULAS BERMINATIVAS ANORMALES
  - QU = QUISTES UNIFORMES EN TAMAÑO Y FORMA
  - DELZA = PRESENCIA DE ESPERMA LIBRE EN ZONA DE QUISTES
  - N = QUISTES NORMALES: FORMA TRIANGULAR Y DE OJIVA CON ESPERMATIDAS UNIFORMES EN TAMAÑO, FORMA SEPARACION
  - QID = QUISTES EN FASE INICIAL DE DESTRUCCION: FORMA DE QUISTES BIEN DEFINIDA CON ESPERMATIDAS DESUNIFORMES EN TAMAÑO Y FORMA
  - QR = QUISTES EN ROSETA: ESPERMATIDAS PRESENTAN ALARGAMIENTO EN FORMA EXPLOSIVA CON FORMA DE QUISTES SEMICIRCULARES
  - QQ = QUISTES DESTRUIDOS: HAY UNA VISIBILE DIFERENCIA EN TAMAÑO, FORMA Y SEPARACION DE ESPERMATIDAS  
POR LO QUE SOLO SE OBSERVA ALGUNAS AGRUPACIONES DE CELULAS DEFORMADAS
  - POBZP = PRESENCIA DE CELULAS BERMINATIVAS EN ZONA DE PAQUETES
  - POZP = PRESENCIA DE QUISTES EN ZONA DE PAQUETES
  - DELZP = PRESENCIA DE PAQUETES EN ZONA DE ESPERMA LIBRE
  - DELZP = PRESENCIA DE ESPERMA LIBRE EN ZONA DE PAQUETES
  - POZEL = PRESENCIA DE QUISTES EN ZONA DE ESPERMA LIBRE
  - POZEL = PRESENCIA DE PAQUETES EN ZONA DE ESPERMA LIBRE
  - USD = VESTICULA SEMINAL DEFINIDA
  - USND = VESTICULA SEMINAL NO DEFINIDA

CUADRO 25A: CANTIDAD DE ESPECIMENES POR CADA ATRIBUTO DE LOS CARACTERES OBSERVADOS EN MACHOS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO FERTILES SILVESTRES

EDAD	ZONA GERMINATIVA						CELULAS GERMINATIVAS			QUISTES								QU			APARIENCIA DE QUISTES			PAQUETES ESPERMA		ZONA DE ESPERMA			ESPERMA LIBRE		VESICULA SEMINAL						
	SI	NO	NE	POZA	PPZA	PELZA	CGN	CSID	CSA	0	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	> 25	SI	NO	PELZO	N	QID	QR	QD	SI	NO	POSZO	POZO	PELZO	S1	No	USD	USNO	QDZEL			
0-HRS	100		96	4	2		100				7	15	22	16	25	12	3	46	54						100						85	6	15	85	3	92	
12 HRS	100		100				100				10	23	26	18	18	5		65	35						100						82	13	24	76	18	82	4
1 DIA	100		100				100				9	21	34	18	12	6		60	40	15	100				100						94	19	85	15	85	15	9
36 HRS	100		100				100			2	12	22	42	17	5			56	44	15	98				100						88	34	100		100		15
2 DIAS	100		100				100				14	20	38	25	3			75	25	18	100				100						75	48	100		100		10
60 HRS	100		100				100			2	12	34	35	17				75	25	25	98				98	2	2	2	76	55	98	2	98	2			
3 DIAS	100		98		2		100				4	24	36	32	4			70	30	38	100				100					82	20	100		100			
84 HRS	100		100				100				6	26	28	34	6			68	32	56	100				100					66	28	100		100		5	
4 DIAS	100		100				100				3	18	37	40	2			85	15	66	100				100					68	85	100		100		6	
5 DIAS	100		100				100					20	18	38	22	2		100		80	100				100					57	100	100		100			
6 DIAS	100		100				100				6	22	35	24	10	3		95	5	85	100				100					95	95	100		100			
7 DIAS	100		100				100				7	16	30	28	12	5	2	100		92	100				100					70	95	100		100		10	
8 DIAS	100		100				100				5	12	44	21	15	3		100		84	100				100					58	98	100		100			

- REF. : NE = NO HAY OTRAS ESTRUCTURAS  
 POZA = PRESENCIA DE QUISTES EN ZONA APICAL  
 PPZA = PRESENCIA DE PAQUETES EN ZONA APICAL  
 PELZA = PRESENCIA DE ESPERMA LIBRE EN ZONA APICAL  
 CGN = CELULAS GERMINATIVAS NORMALES  
 CSID = CELULAS GERMINATIVAS INICIANDO SU DEFORMACION  
 CSA = CELULAS GERMINATIVAS ANORMALES  
 QU = QUISTES UNIFORMES EN TAMAÑO Y FORMA  
 PELZO = PRESENCIA DE ESPERMA LIBRE EN ZONA DE QUISTES  
 N = QUISTES NORMALES: FORMA TRIANGULAR Y DE OJIVA CON ESPERMATOS UNIFORMES EN TAMAÑO, FORMA SEPARACION  
 QID = QUISTES EN FASE INICIAL DE DESTRUCCION: FORMA DE QUISTES BIEN DEFINIDA CON ESPERMATOS DESUNIFORMES EN TAMAÑO Y FORMA  
 QR = QUISTES EN ROSETA: ESPERMATOS PRESENTAN ALARGAMIENTO EN FORMA EXPLOSIVA CON FORMA DE QUISTES SEMICIRCULARES  
 QD = QUISTES DESTRUIDOS: HAY UNA VISIBLE DIFERENCIA EN TAMAÑO, FORMA Y SEPARACION DE ESPERMATOS  
 POR LO QUE SOLO SE OBSERVA ALGUNAS AGREGACIONES DE CELULAS DEFORMADAS  
 POSZO = PRESENCIA DE CELULAS GERMINATIVAS EN ZONA DE PAQUETES  
 POZO = PRESENCIA DE QUISTES EN ZONA DE PAQUETES  
 PELZO = PRESENCIA DE PAQUETES EN ZONA DE ESPERMA LIBRE  
 PELZO = PRESENCIA DE ESPERMA LIBRE EN ZONA DE PAQUETES  
 PELZO = PRESENCIA DE QUISTES EN ZONA DE ESPERMA LIBRE  
 PELZO = PRESENCIA DE PAQUETES EN ZONA DE ESPERMA LIBRE  
 USD = VESICULA SEMINAL DEFINIDA  
 USNO = VESICULA SEMINAL NO DEFINIDA

CUADRO 26A: CANTIDAD DE ESPECIMENES POR CADA ATRIBUTO DE LOS CARACTERES OBSERVADOS EN HEMBRAS DE MOSCA DEL MEDITERRANEO ESTERILES IRRADIADAS A -2 DIAS DE EMERGENCIA

EDAD	OVARIOS			OVARIOLOS							No. DE OVARIOLOS											ESPACIOS LONGITUD OVARIOLOS EN 10X																												
	H	ED	FI	ON	OIO	PO	OND	NO	1	2-1	5-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	>100	5-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95											
0-HRS		28	34		34	32	66	34														6	28																											
12 HRS		39	45		49	44	51	49														10	35	4																										
1 DIA		24	32		32	30	68	32														8	24																											
24 HRS		18	30		30	30	70	30														12	18																											
2 DIAS		15	19		19	19	81	19														4	15																											
60 HRS		16	18		18	18	82	18														2	16																											
3 DIAS		8	10	2	10	10	88	10	2													4	6																											
84 HRS		5	6	1	6	6	92	6	1													2	4																											
4 DIAS			5		5	5	95	5														5																												
5 DIAS		5	4	1	4	5	96		1	4																																								
6 DIAS		3	2	1	2	3	97		1	2																																								
7 DIAS							100																																											
8 DIAS							100																																											

REF.: N = OVARIOS NORMALES: TAMAÑO OVARIOLOS > A 70 ESPACIOS (823.2 $\mu$ )  
 ED = CON OVARIOS EN DESARROLLO: TAMAÑO OVARIOLOS > DE 10 ESPACIOS (117.6 $\mu$ ) Y S A 70 ESPACIOS (823.2 $\mu$ )  
 FI = FASE INICIAL DE DESARROLLO: TAMAÑO DE OVARIOLOS S A 15 ESPACIOS (176.4 $\mu$ )  
 ON = OVARIOLOS NORMALES: TAMAÑO DE OVARIOLOS > 30 ESPACIOS (352.8 $\mu$ )  
 OIO = CON OVARIOLOS EN INICIO DE DESARROLLO: TAMAÑO DE OVARIOLOS S 30 ESPACIOS (352.8 $\mu$ )  
 OND = OVARIOLOS NO DEFINIDOS  
 NO = No. DE OVARIOLOS NO DETERMINADAS











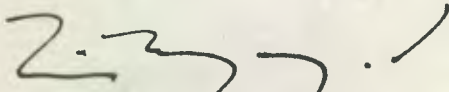
LA TESIS TITULADA: " COMPARACION CITOHIISTOLOGICA DE LOS ORGANOS REPRODUCTO-  
RES DE MOSCAS DEL MEDITERRANEO (Ceratitis capitata -  
Wied) A DIFERENTES EDADES PROVENIENTES DE PUPAS IRRADIADAS CON CESIO-137 Y NO IRRADIADAS ".

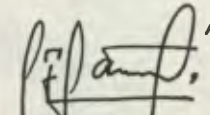
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: DENIS MINICIO MORALES DAVILA

CARNET No. 8310025

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ingenieros Agrónomos Alvaro Hernández y William Escobar.

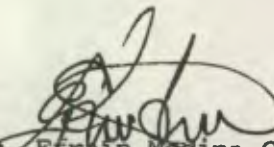
Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

  
Dr. Luis Mejía de León  
A S E S O R

  
M. Sc. Flavio Linares  
A S E S O R

  
Dr. Luis Mejía de León  
DIRECTOR DEL IIA

I M P R I M A S E:

  
Ing. Agr. Efraín Medina Guerra  
D E C A N O



/mpdec.

