

EL MOSQUITO, *CULEX* sp. COMO UN MODELO DE ENSEÑANZA

Por: Reinaldo Díaz V. (1).

INTRODUCCION

En la enseñanza de la biología el trabajo práctico de laboratorio con observaciones *in vivo* juega un papel primordial e indiscutiblemente importante. Por medio de él se logra motivar al estudiante, se le da oportunidad para desarrollar su creatividad y su capacidad de investigación se deducen las leyes de la naturaleza y se aplican soluciones en casos similares o diferentes. Las guías de laboratorio que actualmente se usan en la mayoría de los cursos son en gran parte traducciones o adaptaciones de prácticas viejas que se utilizan en los países de zonas templadas. En biología, muchas prácticas adoptadas no se pueden realizar en nuestro medio debido a que la fauna y la flora son usualmente diferentes. En otros casos, su desarrollo resulta costoso y muchos de los materiales y reactivos no se consiguen ni siquiera en los grandes centros urbanos.

Los animales y las plantas con características ventajosas para su empleo en el laboratorio, van jugando un papel decisivo en el desarrollo de la investigación y la enseñanza, y mientras no se disponga de animales y plantas nativos con suficientes características que los hagan recomendables, el avance de la biología en el trópico va a ser muy lento.

Es común encontrar en los textos que se usan en Colombia mayor número de ilustraciones o monografías de animales de otros continentes (ranas, leones, girafas, bisontas, elefantes, etc.), que los animales de la propia región. Esto trae como consecuencia el hecho de que los estudiantes no aprendan a apreciar nuestros recursos naturales.

El saltamontes es utilizado por los británicos (método Nuffield, 1972), y la "mosca de la fruta" es de bastante ocurrencia en los textos norteamericanos juntamente con el saltamontes, el "gusano de la harina" y la pulga de agua *Daphnia*. En Colombia, Moreno J. y M. Zuleta (1973) han sugerido el uso de *Drosophila* en el laboratorio e invitan a diseñar experimentos sobre factores que afectan su vida. En

el presente trabajo se sugiera como modelo de enseñanza el mosquito o zancudo, *Culex* sp. por las características excepcionales que posee como material de enseñanza y de investigación. Además el género *Culex* está ampliamente distribuido en las regiones tropicales del mundo.

El uso de modelos se debe incrementar en la enseñanza de la biología.

ESTUDIO COMPARATIVO

Los animales más usados en enseñanza que se prestan para la observación *in vivo* por sus ciclos de vida cortos, facilidad y bajo costo de mantenimiento y otras características son entre otros: la mosca de la fruta (*Drosophila* sp), el saltamontes (*Melanophus* sp.) y la cucaracha (*Blattella* sp.) o *Periplanta* sp.

HABITAT DE LOS ADULTOS

En el trópico tenemos la ventaja de tener dentro de nuestras habitaciones o cerca de ellas algunos o todos los animales antes mencionados. Las técnicas de recolección son fáciles y muchas de ellas conocidas. El mosquito *Culex* sp. que se sugiere aquí como modelo nuevo se captura succionándolo con la boca mediante una manguerita de plástico cuando está descansando sobre las paredes, en los rincones de las habitaciones y edificios. Con unos pocos ejemplares hembras que previamente hayan picado se puede comenzar una colonia. Las larvas se pueden coleccionar en los sumideros de aguas lluvias que tienen todas las ciudades. Esto resulta muy fácil debido a su alta densidad durante todo el año, especialmente en las zonas cálidas de los trópicos.

HUEVOS

El mosquito deposita los huevos en paquetes de 100 a 250 huevos, sobre la superficie del agua. Estos paquetes tienen de 3 a 5 mm de largo por 1 mm de ancho y su altura

(1) Profesor Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

corresponde al tamaño del huevo que es de 1 mm (Fig.1) aproximadamente. Los huevos son de forma alargada y están levemente unidos por los lados, lo que facilita su separación. Esto les da una alta individualidad. Por estas características es fácil observarlos a simple vista y con la ayuda de una lupa se pueden contar fácilmente, dada su disposición normal en hileras. Los paquetes se pueden manipular con una astillita de madera y en esta forma se trasladan a las condiciones experimentales que el profesor desee o para ser colocados bajo observación.

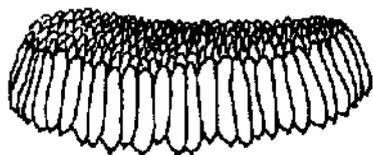


Figura 1.
Paquete de huevos de mosquito *Culex* sp.

Los huevos de la mosca de la fruta son depositados dentro del medio cultivo, que es sólido y el saltamontes los entierra en el suelo haciendo difícil su observación y conteo. La cucaracha deposita los huevos en paquetes grandes (6 mm) con una cubierta dura (ooteca). El desarrollo fuera de la ooteca es difícil. Los huevos tienen poca individualidad. Estas características que presentan los huevos de mosquito que facilitan su observación, manejo, conteo y separación, hacen que a nivel de huevos el mosquito resulte más ventajoso.

LARVAS

Las larvas de mosquito presentan cuatro estadios: se desarrolla en medio líquido (agua natural con hojas de plantas); se alimentan de microorganismos acuáticos; respiran directamente el aire mediante un sifón, situado en la parte posterior del cuerpo; son transparentes, lo que facilita la observación de los órganos inferiores; tienen un tamaño de 4-5 mm y se manipulan fácilmente con goteros y en esta forma se pueden contar, observar y pasar de un medio a otro. Las larvas de la mosca de la fruta por encontrarse dentro del medio de cultivo que es sólido (banano y agar) son difíciles de manipular y no es fácil la observación de su interior porque no son transparentes. Las ninfas del saltamontes y de la cucaracha son de mayor tamaño, pero similares a los adultos por ser insectos de metamorfosis incompleta (hemimetabolos). Las ninfas no son transparentes. En consecuencia, a nivel de larvas, el mosquito presenta excelentes características para su utilización en la enseñanza. Por ser insecto de metamorfosis completa, se presta para ilustrar ampliamente este fenómeno y éste le da mucha ventaja sobre el saltamontes y la cucaracha.

PUPAS

Las pupas de los culicidos son de las más móviles dentro de los insectos. Se pueden reconocer fácilmente por su forma

encorvada y se pueden manipular con goteros y diferenciar sus sexos en base al tamaño (Figs. 2 y 3). Las hembras son más grandes, lo que permite tener con seguridad adultos, machos y hembras vírgenes para algunas prácticas de genética.

Las pupas de la mosca de la fruta se fijan a las paredes del frasco de cultivo permaneciendo inmóviles. El saltamontes y la cucaracha son hemimetabolos. Estas son características que nos inclinan en favor del *Culex* sp como modelo.

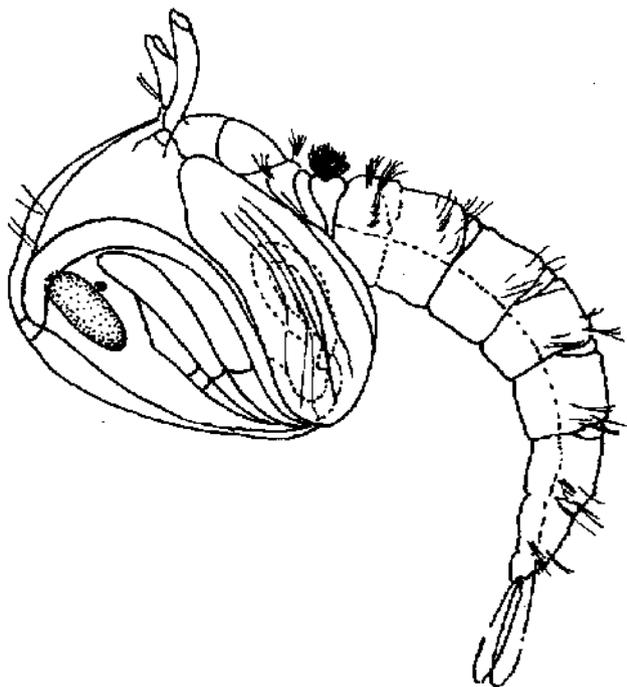


Figura 2.
Pupa de mosquito

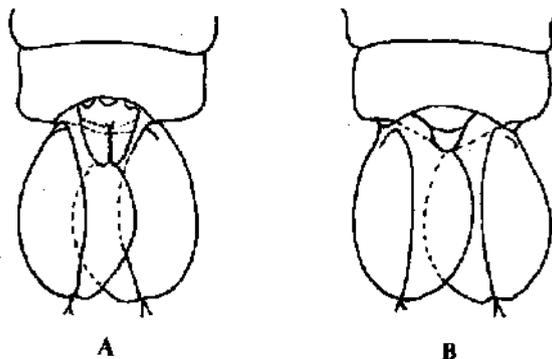


Figura 3.
Segmentos caudales de pupas. A—macho, B—hembra.

ADULTOS

Los adultos del mosquito común son de mayor tamaño que los de *Drosophila* y se pueden diferenciar sus sexos a simple vista, porque los machos tienen antenas plumosas muy visibles (Figs. 4 y 5). La manipulación de los mosquitos adultos se hace con mangueritas de plástico transparente, adicionadas a un tubito de vidrio de 3 mm de diámetro interior y succionando con la boca (Fig.6D). Esto se presta también para la observación directa.

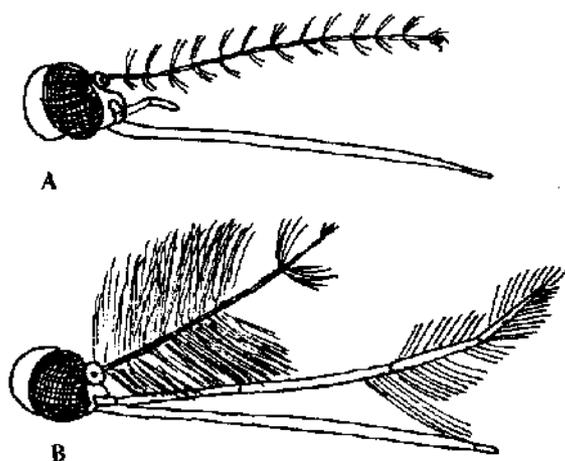


Figura 4.
Cabeza y apéndices cefálicos del mosquito. A - hembra. B - macho.

CICLO REPRODUCTIVO

El ciclo reproductivo constituye una de las mayores ventajas que presenta el mosquito por ser corto (menos de 12 días a las condiciones de Cali). Esto es suficiente para sugerirlo para propósitos de enseñanza. Su ciclo es casi tan corto como el de *Drosophila* y decididamente más corto que el de los otros modelos. Por la duración del ciclo reproductivo, se descarta el uso de saltamontes y cucarachas.

Los datos que se dan a continuación, han sido obtenidos en nuestro laboratorio y los de *Drosophila* fueron aportados por Willy Van Der Huck de la misma ciudad.

	Mosquito común <i>Culex</i> sp.	Mosca de la fruta <i>Drosophila</i> sp.
	Días	Días
Huevo a larva	1	2
Larva a pupa	9	5
Pupa a adulto	2	3
Ciclo reproductivo	12	10

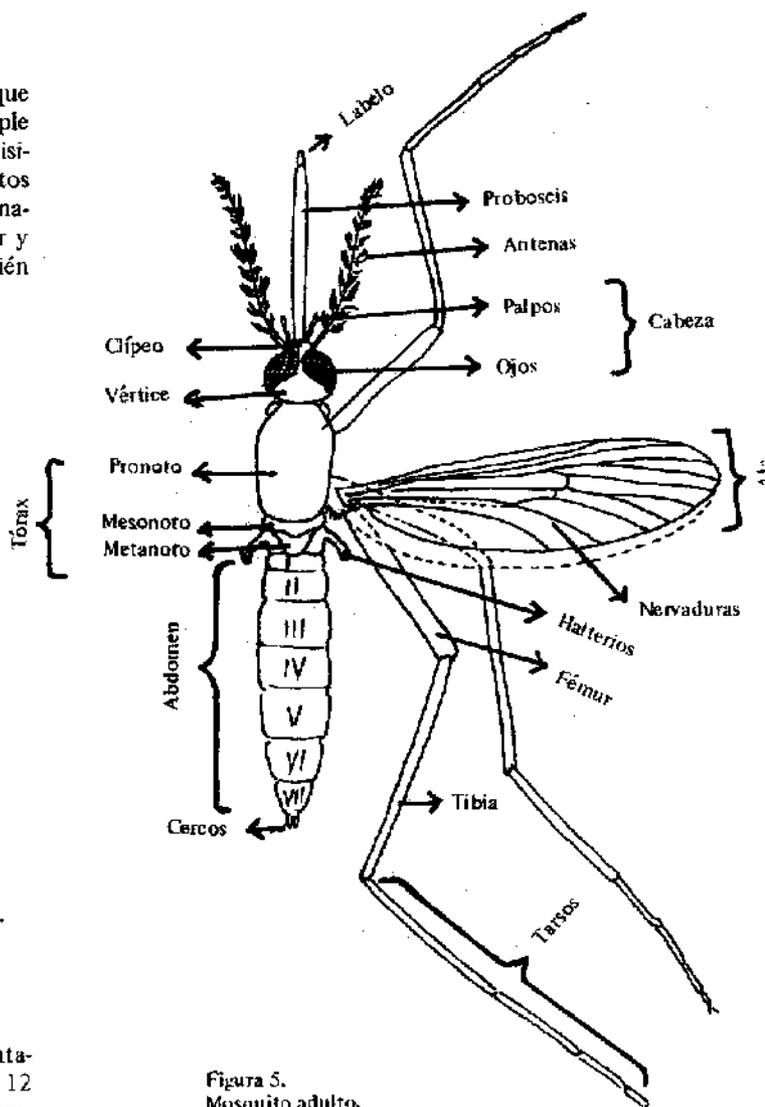
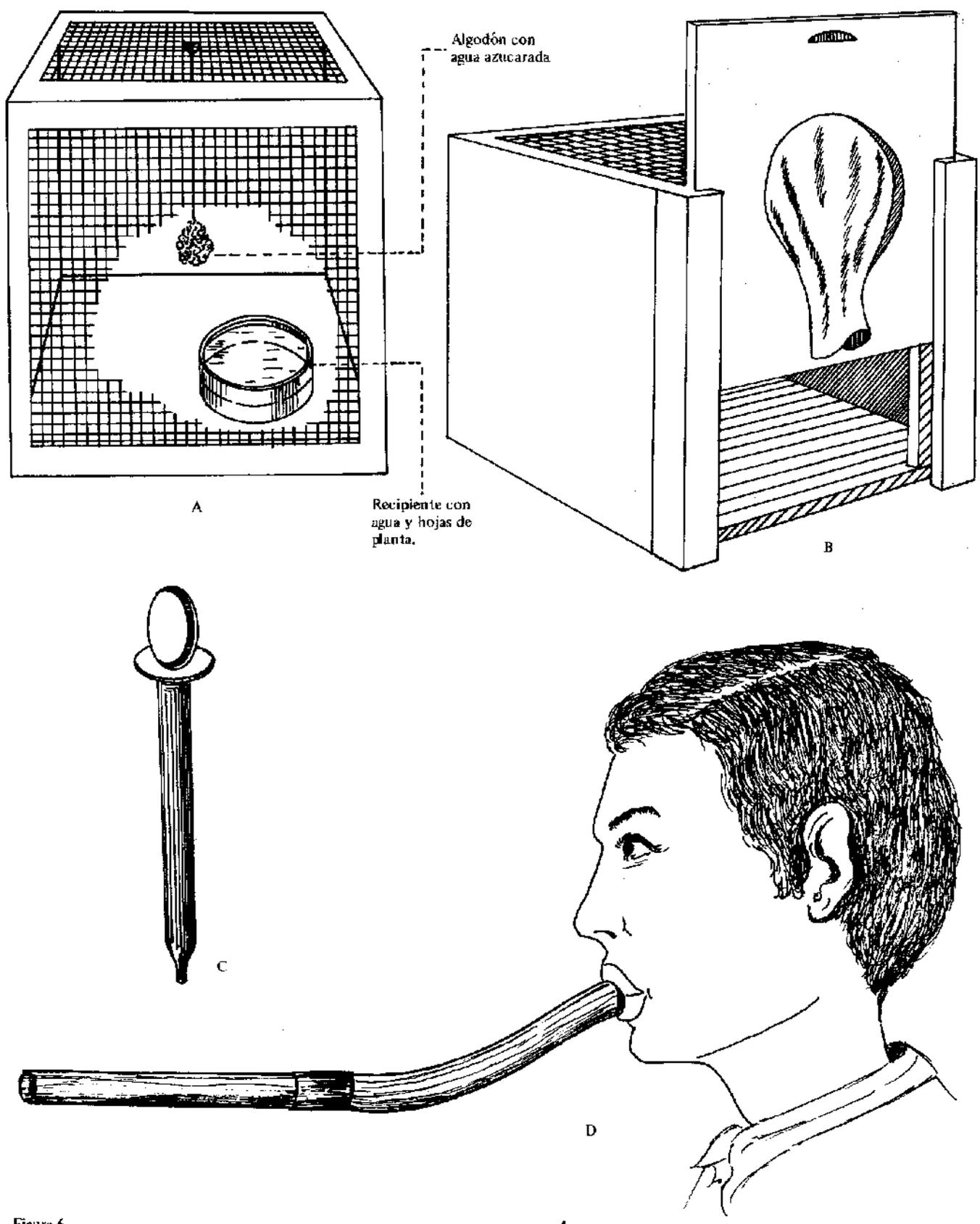


Figura 5.
Mosquito adulto.

MÉTODOS DE CULTIVO

Las larvas del mosquito son predadoras y se alimentan de microorganismos acuáticos y para propagarlos sólo se necesita agregar al agua hojas de plantas y unos granitos de levadura. A los machos adultos se les suministra agua azucarada por medio de una motica de algodón. Las hembras necesitan chupar sangre para poder poner los huevos. Esta se les suministra sujetando fuertemente dentro de la jaula, y durante la noche, pollitos recién nacidos, colocándolos con las alas extendidas a fin de dejar al descubierto la región lateral (infra alar) que es desnuda. Los pollitos se consiguen a bajo precio en las plazas de mercado aún en los lugares más apartados.

La colonia de mosquitos se puede tener en una jaula de 50 x 50 cm. (Fig.6A, 6B), hecha de madera (triplex) y anejo, con un recipiente de agua. En ella se pueden observar todas las etapas de desarrollo y su costo de producción es bajo.



Algodón con agua azucarada

Recipiente con agua y hojas de planta.

Figura 6. Algunos materiales utilizados en el cultivo de mosquitos. A, jaula, vista posterior; B, vista anterior; C, gotero; D, Tubo succionador.

CITOGENETICA

Las técnicas de coloración de los cromosomas salivares y de ovario y testículo, son muy similares a las empleadas en *Drosophila* y no necesitan de Hcl.

ECOLOGIA

Su carácter de plaga doméstica le da una ventaja ecológica especial, porque un mayor conocimiento y motivación de los estudiantes permitirá en un futuro mejores programas de control, del tipo biológico diferentes del químico. El *Culex pipiens* es un intermediario de *Wucheria bancrofti*, vector del virus de la "Encefalitis equina" y de la "malaria aviar". El hecho de alimentarse de sangre de vertebrados, incluyendo el hombre, estimulará más a los estudiantes dándole ventaja sobre *Drosophila* que es un típico animal de laboratorio. La investigación y la enseñanza en los países en desarrollo debe hacerse primordialmente basada en animales y plantas autóctonos y en tal forma que se logra trabajar en ciencia pura y aplicada a la vez.

CONCLUSION

Por las características discutidas anteriormente, a nivel de huevo, larva, pupa e imago, como también por sus ventajas

de bajo costo de cultivo y facilidad de coloración de los cromosomas y por sus condiciones ecológicas, el mosquito (*Culex* sp.) se sugiere para ser usado como modelo de enseñanza en el nivel medio y para cursos generales universitarios.

Con el mosquito se pueden realizar diferentes prácticas: de citogenética (coloración de cromosomas), comportamiento en adultos y larvas, morfología de insectos, predación e hibridación, a nivel universitario. En el bachillerato, se puede realizar su ciclo de vida, observar el surgimiento de los adultos, etc.. Los materiales que se necesitan para el cultivo del mosquito son de bajo costo y se encuentran en los lugares más apartados de los centros urbanos.

Madera, angeo, mangueritas de plástico, goteros, recipientes para agua, levadura y pollitos están a la mano de cualquier profesor y constituyen un punto importante en la escogencia del mosquitó común. Los profesores, especialmente en los trópicos, pueden contar con un buen material de enseñanza y no tendrán disculpa para continuar dictando cursos de zoología eminentemente teóricos. La alta diversidad de especies que tenemos en el trópico obliga a los profesores de biología a buscar dentro de nuestra biota materiales de enseñanza que nos faciliten la labor. Seguramente, que como el *Culex*, se podrán encontrar otros con características recomendables.

BIBLIOGRAFIA

1. Carpenter, S. Y. y W. La Casse, 1955. *Mosquitoes of North America*. University Calif. Press., Berkeley.
2. Imahori, K. 1969. Using models in Teaching high school biology. "Tendences Nouvelles de L'ensigment de la Biologie". UNESCO, II.
3. Moreno, J. y M. Zuleta 1973. "Laboratorio. Genética de *Drosophila*, Primera parte. Técnicas empleadas en el manejo de *Drosophila* y estudio de su ciclo biológico. "Actualidades Biológicas, 2(4):46-50.
4. Nuffield Foundation 1972 *Biología*. Tomo III.
5. Schwab, J. y otros 1963 *Biology Teachers' Hamdbook*. Biological Sciences Curriculum Study, John Wiley and Sons, Inc. N. Y. 494 o.