

**Casa segura sin mosquitos *Aedes aegypti*,
transmisor de los virus dengue y chikungunya**

**Taanajo'ob x-ma' k'oxolil *Aedes aegypti*,
le ku taasik u yik'el deengue yéetel chikungunya**

**Safe Homes Program: Eliminating Dengue and
Chikungunya Virus Carrying *Aedes aegypti* Mosquitos**

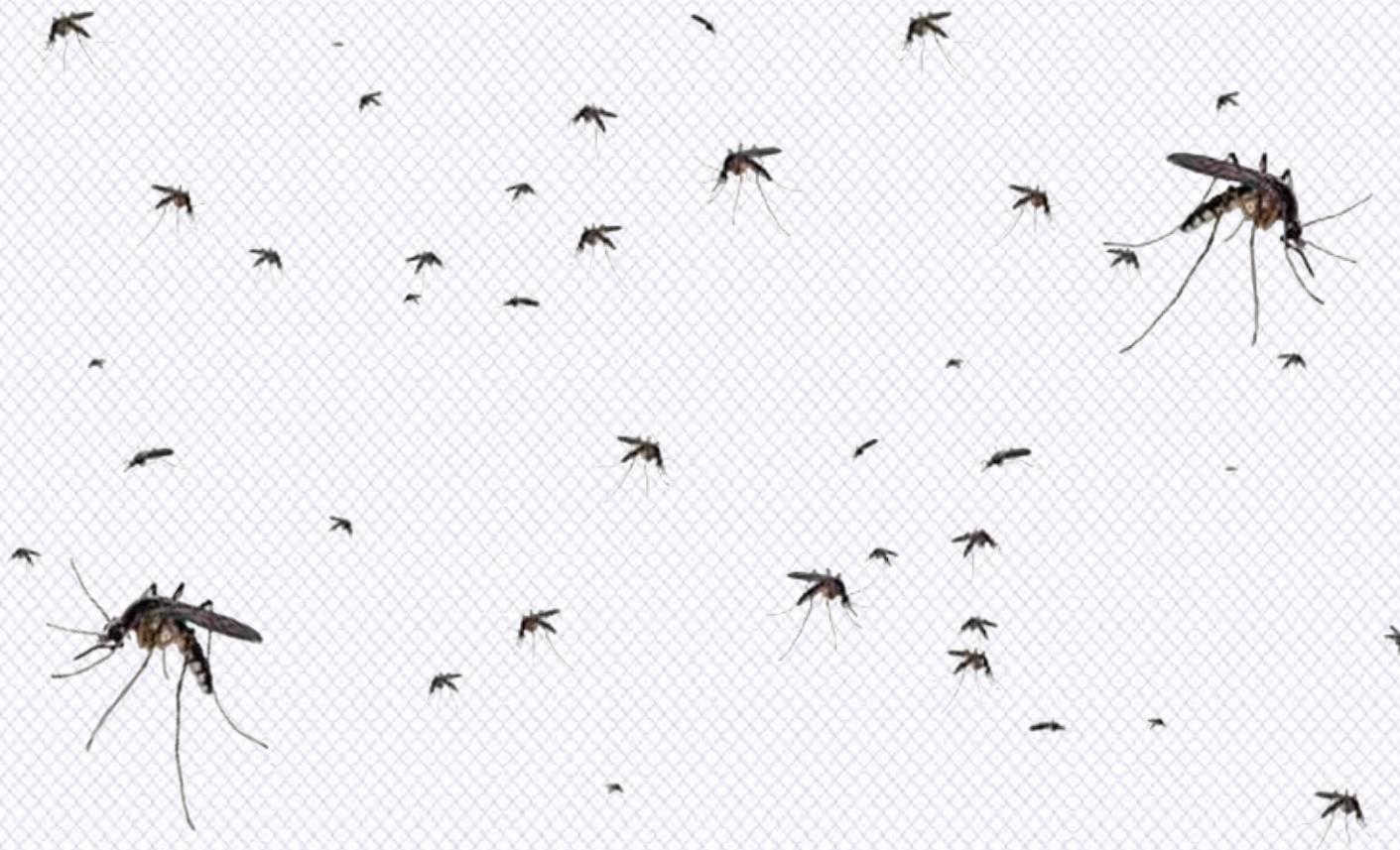
**María Alba Loroño Pino
Claudia María Carrillo Solís
Rocío de Jesús Zapata Gil
María del Carmen Puc Tinal
editoras**

**José de Jesús Pérez Mutul
editor de estilo**

Casa segura sin mosquitos *Aedes aegypti*,
transmisor de los virus dengue y chikungunya

Taanajo'ob x-ma' k'oxolil
Aedes aegypti, le ku taasik u yik'el
deengue yéetel chikungunya

Safe Homes Program:
Eliminating Dengue and Chikungunya
Virus-Carrying *Aedes aegypti* Mosquitos



Título original: Casa segura sin mosquitos *Aedes aegypti*, transmisor de los virus dengue y chikungunya

Título en maya: Taanajo'ob x-ma' k'oxolil *Aedes aegypti*, le ku taasik u yik'el deengue yéetel chikungunya

Título en inglés: Safe Homes Program: Eliminating Dengue and Chikungunya Virus-Carrying *Aedes aegypti* Mosquitos

© María Alba Loroño Pino

© Claudia María Carrillo Solís

© Rocío de Jesús Zapata Gil

© María del Carmen Puc Tinal

Editoras/Editors

José de Jesús Pérez Mutul

Editor de estilo/Style editor

Yamili Nidelvia Chan Dzul y Juan Javier Cámará Mejía

Traducción al maya/Maya translation

Steven Michael Fry

Traducción al inglés/English translation

Moisés Jesús Novelo Canto

Ilustrador/Illustrator

ISBN: 978-607-9054-52-6

Primera edición: julio de 2015

Eugenia Montalván Proyectos Culturales S.C.P.

unas letras industria editorial

Calle 64 No. 560 x 71 y 73

Centro Histórico C.P. 97000

Mérida, Yucatán

Las opiniones expresadas por los autores de este libro no reflejan necesariamente la postura de las instituciones participantes y colaboradoras.

U t'aano'ob le máako'ob ts'íibt le ju'una' ma' jach u k'áat u ya'al wa
bey u tuukul xan le máaxo'ob much' áantajo'ob tia'al u beeta'al le chan áanalte'a'.

The views expressed by the authors of this book do not necessarily reflect the views of the participants and collaborating institutions.

La investigación y la impresión de este libro fueron financiadas por/The study and printing material was supported by The National Institutes of Allergy and Infectious Diseases (International Research in Infectious Diseases U01-AI-088647).

Le The National Institutes of Allergy, yéetel Infectious Diseases (International Research in Infectious Diseases U01-AI-088647) Tu ts'a'ob taak'in utia'al k betik le meyaja' yéetel u mak'anta'al le áanalte'a'.

Mérida/Ho', Yucatán, julio de 2015/July 2015

Impreso en México/Printed in Mexico

CONTENIDO BA'AX KU TAASIK CONTENT

Español/Spanish version

- 05 Editorial
- 06 El mosquito *Aedes aegypti* puede transmitir los virus dengue, chikungunya y otros
- 07 Ciclo de vida del mosquito
- 08 Anatomía del mosquito
- 09 Diferencias anatómicas entre tres especies de mosquitos
- 10 Factores de riesgo alrededor de nuestras casas que incrementan el número de mosquitos y consejos preventivos
- 12 Factores de riesgo domiciliarios que incrementan el número de mosquitos y consejos preventivos
- 14 Esfuerzos individuales para reducir las poblaciones de mosquitos
Esfuerzos institucionales para reducir las poblaciones de mosquitos
- 16 ¿Qué hacer en caso de sospechar que algún miembro de tu familia tiene dengue o chikungunya?
- 17 Haz tu parte para disminuir los mosquitos transmisores del dengue y del chikungunya
- 18 Uso de un emergedor para aprender sobre el ciclo de vida del mosquito *Aedes aegypti*
- 19 Instrucciones para el uso del emergedor
- 21 Determina cuál mosquito es hembra y cuál es macho
- 23 Agradecimiento

Maya/Maaya t'aan/Maya version

- 25 Editorial
- 26 Le chan k'oxol k'aaba'ta'an *Aedes aegypti* je'el u páajtal u tsáaysik ti' wíiniko'obe u yik'elo'ob deengue, chikungunya yéetel uláak'o'ob
- 27 U kuxtal le k'oxolo
- 28 U wíinklal k'oxol
- 29 Óoxtúul k'oxol, ba'ax u jela'anil
- 30 Ba'alo'ob yaan te' bejo'ob ku beetik u yaantal k'oxolo'ob yéetel ba'ax je'el u páajtal a beetike'
- 32 Ba'alo'ob yaan wa ku yúuchul ichil le taanajo'obo' ku beetik u ya'abtal le k'oxolo'obo' yéetel ba'ax je'el u páajtal a beetike'
- 34 Ba'ax ku betko'ob le láak'tsilo'ob ichil le Ba'ax ku sen beetko'ob le "Instituciones"

- tia'al u xuúlsa'aj le k'oxlo'ob ku tsayik deengueo'
- 36 ¿Ba'ax je'el u páajtal a beetik wa ka tuklik juntúul a láak' yaan deengue ti'?
- 37 Beet tuláakal lela' tia'al k-xu'ulsik u k'oxolil deengue
- 38 Jump'él nu'ukul yéetel ja' k'aaba'ta'an ich Kastlan T'aan "Emergedor", utia'al k-kanik bix u kuxtal le k'oxol *Aedes aegypti*'o'
- 39 Ka'ambes t'aan wa tsol t'aan utia'al bix u beeta'al le nu'ukul k'aaba'ta'an "Emergedor", le tu'ux kun tóop'pol le k'oxolo'
- 41 Beyxan je'el u páajtal a wilik máax u x-ch'uupil yéetel máax u j-xiibil k'oxol
- 43 Nib óolal

Inglés/English version

- 45 Editorial
- 46 The *Aedes aegypti* mosquito transmits dengue, chikungunya and other viruses to humans
- 47 Mosquito life cycle
- 48 Anatomy of mosquito
- 49 Anatomical differences between the three species of mosquitoes
- 50 Risk factors around our homes that increase mosquito populations and advice on how to prevent them
- 52 Inspect your home; search for and eliminate likely mosquito breeding sites to reduce mosquitoes in your home and patio
- 54 Institutional efforts to reduce mosquito populations
- 56 What to do if you suspect any member of your family has dengue or chikungunya?
- 57 Do your part to reduce dengue and chikungunya carrying mosquitos
- 58 Using a mosquito nursery to learn about the life cycle of the *Aedes aegypti* mosquito
- 59 Instructions for using your mosquito nursery
- 61 You can also determine which are females and which are males
- 63 Acknowledgement
- 64 Imágenes/Oochelo'ob/Images
- 72 Referencias/Áanalte'ob xak'alta'ano'ob/References

Casa segura sin mosquitos *Aedes aegypti*,
transmisor de los virus dengue y chikungunya

EDITORIAL



Queridos lectores:

Este libro fue elaborado para agradecer a las familias de Mérida, Umán, Ciudad Caucel, Maxcanú, Hunucmá y Motul, su participación en el desarrollo y la evaluación del Programa Casa Segura.

Aquí describimos los factores de riesgo domiciliarios y peridomiciliarios que fomentan el incremento del número de mosquitos en las comunidades; asimismo, señalamos las medidas institucionales y comunitarias que se realizan para combatir al mosquito *Aedes aegypti*, transmisor de los virus dengue y chikungunya. Por último, durante esta visita les entregaremos un emergedor para que puedan conocer el ciclo de vida del mosquito.

Deseo que la lectura de este libro les sea placentera; pero, sobre todo, útil para que el control de los mosquitos se convierta en una actividad rutinaria de nuestra vida cotidiana.

María Alba Loroño Pino

Investigadora del Centro de Investigaciones Regionales
“Dr. Hideyo Noguchi” de la Universidad Autónoma de Yucatán
Coordinadora del Programa Casa Segura

EL MOSQUITO *Aedes aegypti* PUEDE TRANSMITIR LOS VIRUS DENGUE, CHIKUNGUNYA Y OTROS

La protección de nosotros mismos y de nuestras familias contra las picaduras del mosquito *Aedes aegypti* es fundamental para la salud, pues las infecciones por dengue y chikungunya se transmiten exclusivamente a través de las picaduras de este mosquito. La lucha contra las infecciones por dengue y por chikungunya requiere la participación conjunta de las instituciones de salud y del gobierno, de la comunidad y de cada uno de nosotros. Impedir la picadura del mosquito y eliminar los criaderos de nuestras casas y comunidades previenen las infecciones por dengue y por chikungunya. Sin embargo, estas medidas por sí solas no han sido efectivas, especialmente en ambientes urbanos grandes. Por lo tanto, el control de los mosquitos adultos en las casas y en las escuelas es crítico.

La vida moderna en las ciudades tropicales concentra grandes poblaciones de humanos y una enorme cantidad de mosquitos cada vez más resistentes contra los insecticidas; además, persisten innumerables criaderos ocultos. Estos múltiples problemas dificultan la prevención y el control de los brotes de dengue y de chikungunya por una sola vía; para reducir los riesgos es necesario un enfoque interdisciplinario.

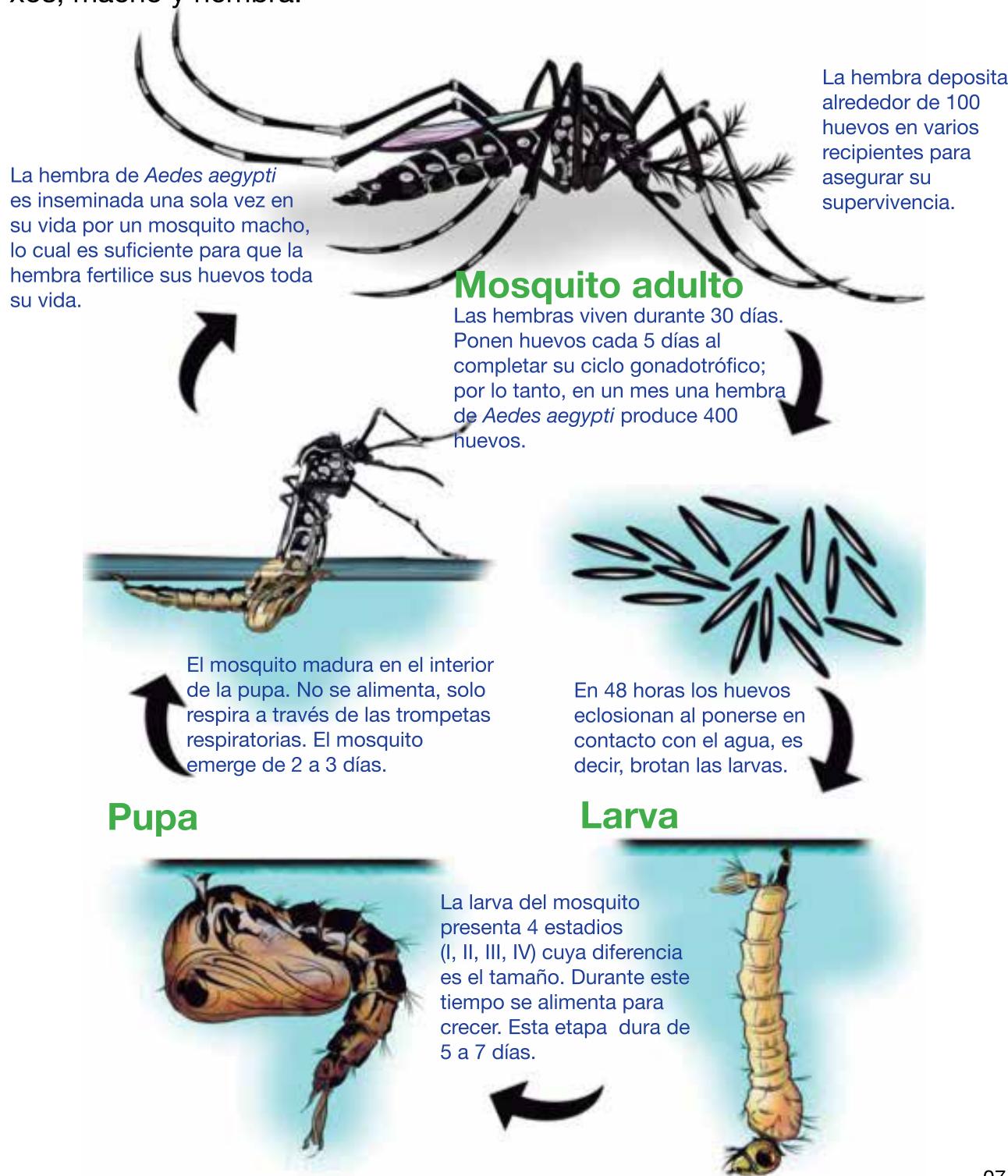
Los mosquitos *Aedes aegypti* que viven en el interior de nuestras casas están protegidos contra los programas públicos de nebulización con insecticidas. El 60% de las hembras se localizan en los dormitorios, a pesar de que se alimentan de día. El control efectivo del dengue y del chikungunya en las ciudades requiere la instalación y el mantenimiento de mallas metálicas o de plástico (miriñaques) o de cortinas en ventanas y puertas de toda la casa, para excluir los mosquitos; además, se requieren esfuerzos de control, especialmente en los dormitorios. Los mosquitos *Aedes aegypti* prefieren vivir y alimentarse en los interiores de nuestras casas, encontrándose hasta 40 hembras de *Aedes aegypti* en el 38% de las casas yucatecas.

La limpieza de los criaderos de mosquitos en exteriores ayuda, pero el saneamiento por sí solo no es suficiente. Las familias deben cubrir las ventanas y puertas de sus casas con mallas mosquiteras (miriñaques) o con cortinas. La protección de nuestras familias contra las picaduras de los mosquitos también requiere el uso de controles de mosquitos en el hogar, como los aerosoles, las espirales, las laminitas, etc. Rociar los espacios interiores con insecticidas 3 veces a la semana puede disminuir efectivamente las poblaciones de *Aedes aegypti* y reducir las infecciones por los virus dengue y chikungunya. Los emisores eléctricos con insecticida (laminitas) y las espirales repelentes de mosquitos también son útiles en la reducción de mosquitos en nuestros hogares.

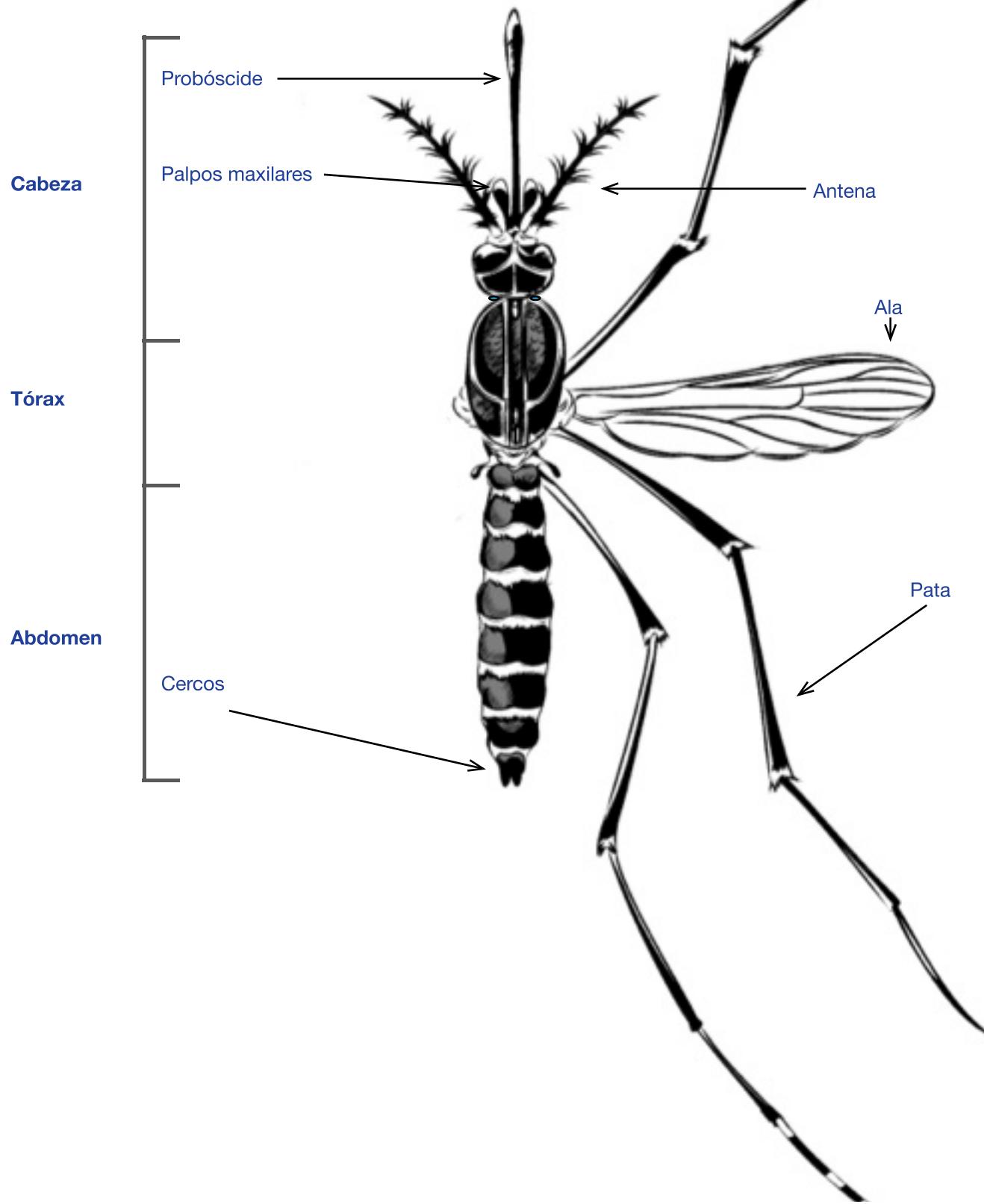
Moraleja: En la actualidad, es absolutamente fundamental enfocarse hacia la enseñanza de los niños y los estudiantes para una vida de hábitos saludables e higiénicos.

CICLO DE VIDA DEL MOSQUITO

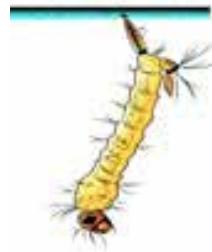
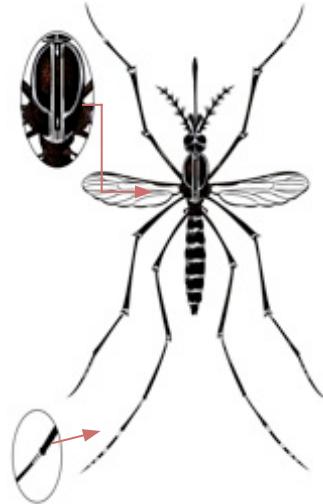
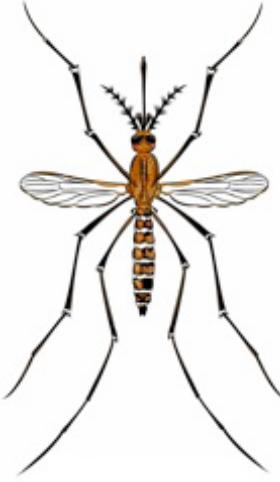
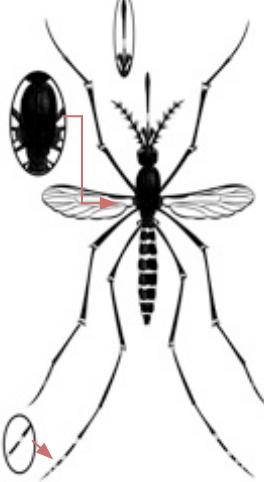
El mosquito *Aedes aegypti* vive dentro y alrededor de casas, escuelas, mercados, en los patios de algunos negocios, etc.; se alimenta de la sangre de los humanos y se reproduce en criaderos que contienen agua estancada. Las fases del ciclo de vida de *Aedes aegypti* son huevo, larva (cuatro mudas con sus estadios respectivos), pupa y adulto; este se diferencia en dos sexos, macho y hembra.



ANATOMÍA DEL MOSQUITO



DIFERENCIAS ANATÓMICAS ENTRE TRES ESPECIES DE MOSQUITOS

Fases	<i>Aedes aegypti</i>	<i>Culex quinquefasciatus</i>	<i>Ochlerotatus taeniorhynchus</i>
Huevo			
	Colocados uno a uno en la pared del recipiente. Son largos y oscuros.	Dispuestos en el agua en grupos, formando una balsa flotante.	Depositados uno a uno sobre el agua. Son largos y oscuros.
Larva			
	En posición casi vertical con respecto al agua. Su sifón respiratorio es corto y ancho.	En posición oblicua con respecto al agua. Su sifón respiratorio es largo y delgado.	En posición casi vertical con respecto al agua. Su sifón respiratorio es corto y ancho.
Pupa			
	Trompeta respiratoria corta. Con pelo en el ápice de cada una de las paletas natatorias.	Trompeta respiratoria larga, cilíndrica y estrecha.	Trompeta respiratoria corta y estrecha.
Adulto			
	Mosquito oscuro con escamas blancas en forma de lira en el tórax. Con bandas blancas en las patas posteriores.	Mosquito de color café y con escamas blancas que destacan en el abdomen.	Mosquito oscuro con escamas blancas en las patas posteriores y anillo con escamas plateadas en la probóscide.

FACTORES DE RIESGO ALREDEDOR DE NUESTRAS CASAS QUE INCREMENTAN EL NÚMERO DE MOSQUITOS Y CONSEJOS PREVENTIVOS



CASAS ABANDONADAS Y LOTES BALDÍOS

- Reportarlos a las autoridades para localizar a los dueños y para exigirles que los mantengan limpios.
- No tirar basura en ellos.



ALCANTARILLAS

- Reportar las alcantarillas con agua acumulada durante varios días a la Junta de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Yucatán (JAPAY).
- No tirar basura en las calles para evitar que se obstruyan.



LLANTERAS

- Mantener las llantas bajo techo, apilarlas y taparlas.
- Reciclar las llantas.
- Lavar las piletas que llenan de agua para verificar las llantas; al menos, una vez a la semana.



PARQUES SIN MANTENIMIENTO

- Reportarlos a las autoridades para que los limpien.
- No tirar basura en ellos.



SERVICIOS DE RECOLECCIÓN DE BASURA INADECUADOS

- Solicitar la oportuna recolección de la basura.



LAGOS ARTIFICIALES

- Emplear peces larvípidos como *Poecilia reticulata* (Guppy) y *Poecilia velifera* (Molly).
- Uso de pastillas Bti (*Bacillus thuringiensis israelensis*).

Las familias entrevistadas atribuyeron la gran cantidad de mosquitos a situaciones que se presentan fuera de sus casas, por ejemplo:



- ↗ Las casas de los vecinos que tienen criaderos de mosquitos
- ↗ Los patios con mucha hierba donde se esconden los mosquitos
- ↗ Las alcantarillas con agua estancada
- ↗ Los lotes baldíos
- ↗ Los lagos artificiales con inadecuado control

BUSCA EN TU HOGAR POSIBLES CRIADEROS
DE MOSQUITOS Y ELIMÍNALOS

FACTORES DE RIESGO DOMICILIARIOS QUE INCREMENTAN EL NÚMERO DE MOSQUITOS Y CONSEJOS PREVENTIVOS



FLOREROS Y JARRONES CON AGUA

- Cambiar el agua cada tercer día.
- Lavar los recipientes para evitar que los huevos de mosquitos se queden en las paredes.



MACETEROS CON PLATOS

- Mantener secos los platos.



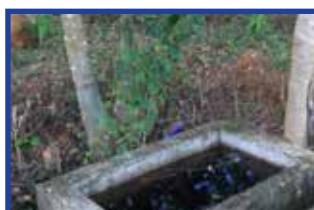
ROPA SUCIA AMONTONADA

- Sirve como resguardo de los mosquitos para permanecer dentro de la habitación.
- Evitar que se acumule.



TINACOS, TAMBORES Y CISTERNAS

- Taparlos.



PILETAS Y PISCINAS EN DESUSO

- Lavarlas, al menos, una vez a la semana.
- Colocar pececitos para que se coman las larvas de mosquitos.
- Darles adecuado mantenimiento.



CUBETAS, BOTES Y BOTELLAS

- Voltearlos.
- Tirarlos a la basura en caso de no utilizarlos.



BASURA ACUMULADA, COMO LATAS, RECIPIENTES DESECHABLES Y TRASTES EN DESUSO (OLLAS, VASOS, TAZAS, ETC.)

- Meter la basura en bolsas y sacarlas para que se las lleven los servicios de recolección.



BEBEDEROS DE ANIMALES

- Lavarlos cada tercer día.



OBJETOS EN DESUSO

- Entregarlos al servicio de recolección de basura.
- Rellenar llantas y bateas con tierra para usarlas como maceteros, o bien, llenar las llantas con cemento para usarlas como bancas.



TUBOS DE DESAGÜE OBSTRUIDOS

- Limpiar los techos.



POZO

- Taparlo.
- Clausurarlo.



USO EXCESIVO DE INSECTICIDAS

- Limitar el uso de insecticidas.
- Instalar cortinas o miriñaques en ventanas y puertas.
- Reparar los miriñaques en mal estado.
- Mantener puertas y ventanas cerradas durante las mañanas y las tardes, cuando *Aedes aegypti* es más activo.

ESFUERZOS INDIVIDUALES PARA REDUCIR LAS POBLACIONES DE MOSQUITOS

- Limpieza de predios para eliminar criaderos.
- Uso de productos con insecticida.
- Empleo de cortinas y/o miriñaques en puertas y ventanas.



ESFUERZOS INSTITUCIONALES PARA REDUCIR LAS POBLACIONES DE MOSQUITOS

El Plan de Desarrollo Estatal del Gobierno de Yucatán contempla:

- 1** Desarrollar acciones de prevención y combate al mosquito *Aedes aegypti*.
- 2** Fortalecer los programas y las campañas de participación ciudadana para disminuir la incidencia del dengue y del chikungunya.

NEBULIZACIÓN

EL COMBATE AL MOSCO ADULTO **DEBE HACERSE EN:**

- Sitios donde se hayan confirmado casos de dengue (para matar a los mosquitos infectados).
- Sitios donde se concentra la población por diversos eventos (playas, fiestas populares, etc.).
- Su efecto es temporal y pasajero (aproximadamente dos horas según las condiciones ambientales).
- Contribuye a la resistencia de los mosquitos incrementando la inversión económica en insecticidas.



DESCACHARRIZACIÓN

Consiste en solicitar a los ciudadanos que limpien sus terrenos y los patios de sus hogares de todos aquellos recipientes que puedan almacenar agua y que los depositen en las esquinas de las calles durante los días programados.



ABATIZACIÓN

El objetivo de abatizar es matar las larvas de los mosquitos; consiste en aplicar larvicio (Abate) en depósitos grandes que contienen agua la mayor parte del tiempo, donde los moscos no pueden ser eliminados fácilmente (piletas, bebederos de animales, tinacos, pozos, alcantarillas, etcétera).



PROGRAMA PATIO LIMPIO

Estrategia de promoción de la salud para gestionar entre las familias la eliminación o el manejo (lavado, tapado o volteado) de recipientes que acumulan agua y pueden convertirse en criaderos de mosquitos en sus viviendas.



RECICLA POR TU BIENESTAR

Programa en el que la ciudadanía colabora en acciones de descacharrización y reciclaje, a cambio de productos de la canasta básica, artículos deportivos e, incluso, instrumentos musicales. El objetivo es promover la cultura del reciclaje y fomentar la participación ciudadana para contribuir en la lucha contra el dengue y chikungunya y mejorar la calidad de vida de la población.



DIFUSIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO

La difusión de información y de las medidas preventivas para evitar la proliferación de los mosquitos se realiza mediante la distribución de folletos y el uso de internet, la radio, la televisión y los periódicos locales.



¿QUÉ HACER EN CASO DE SOSPECHAR QUE ALGÚN MIEMBRO DE TU FAMILIA TIENE DENGUE O CHIKUNGUNYA?

- 1** Acudir a un médico y seguir sus indicaciones.
- 2** Eliminar los mosquitos de tu casa para evitar que la infección por dengue se propague entre los demás miembros de la familia.

Usar un insecticida en aerosol para matar a aquellos mosquitos que puedan estar resguardados dentro de la casa. Rocíenlo siguiendo las instrucciones del producto. Recuerden cerrar todas las puertas y ventanas, cubrir los alimentos y salir con la familia y las mascotas por, al menos, 20 minutos; de este modo evitarán exponerse al insecticida. Al regresar a tu domicilio, abre puertas y ventanas para permitir la circulación del aire.

Revisa tu patio en busca de objetos que acumulen agua, elimínalos en caso de que no sean utilizados o resguárdalos para que no se conviertan en criaderos de mosquitos.

- 3** Vigilar que la persona con síntomas de dengue o chikungunya:

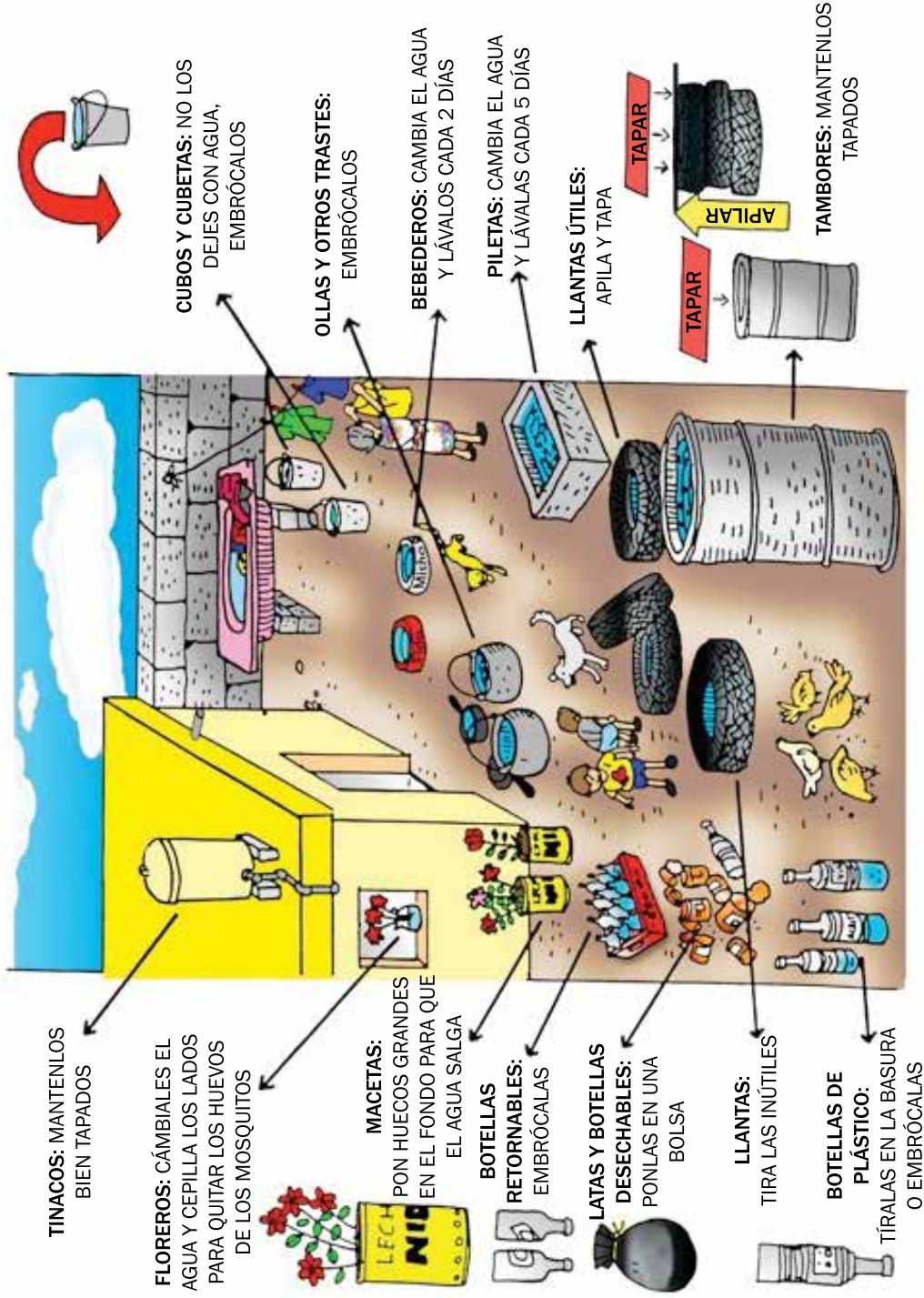
Permanezca en reposo.

Tome abundantes líquidos para evitar su deshidratación.

Se alimente adecuadamente con la finalidad de que tenga energía para favorecer su recuperación.

Se mantenga en una habitación ventilada y fresca para ayudar a controlar la temperatura de su cuerpo.

HAZ TU PARTE PARA DISMINUIR LOS MOSQUITOS TRANSMISORES DEL DENGUE Y DEL CHIKUNGUNYA



USO DE UN EMERGEDOR PARA APRENDER SOBRE EL CICLO DE VIDA DEL MOSQUITO *Aedes aegypti*

Una de las mejores maneras de aprender acerca de un mosquito es simplemente observando los cambios que experimenta durante su ciclo de vida. Para lograr lo anterior, construimos unos emergedores que te permitirán observar las diferentes etapas por las que se desarrolla el mosquito *Aedes aegypti* hasta alcanzar su fase de adulto.

Materiales que utilizamos para construir el emergedor que te proporcionamos:

Bote de plástico transparente



Tela mosquitera



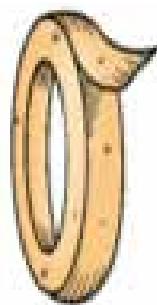
Cincho



Taladro con broca



Cinta adhesiva



Pistola para silicon



Comida para mascotas



INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL EMERGEDOR

1



Pon un poco de agua dentro del bote de plástico transparente, sin llenarlo por completo.

2



Añade hojas secas o algún tipo de alimento para peces, roedores o perros. Coloca el frasco en algún sitio sombreado del patio. Cuando veas larvas, pon el frasco en un lugar seguro dentro de la casa o el salón de clases.

3



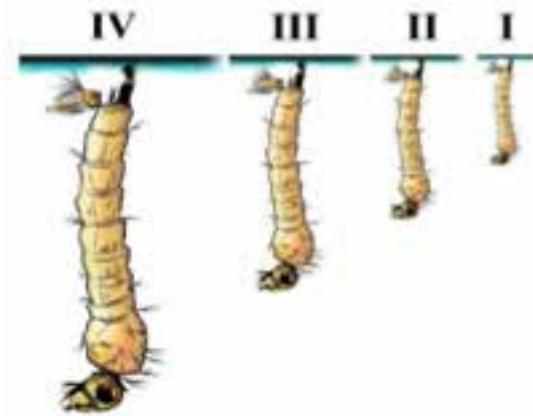
Construye el emergedor uniendo los dos botes que te proporcionamos. La botella construida con la malla mosquitera permitirá que los mosquitos respiren durante sus etapas acuática y adulta y evitará que los mosquitos adultos se salgan del emergedor.

4



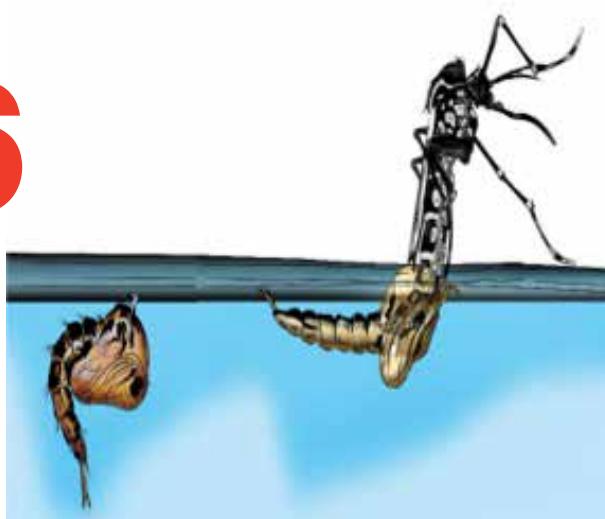
Observa cómo, después de dos días, emerge de cada huevo una larva muy pequeña.

5



Notarás que la larva se moverá mucho, se alimentará de la materia orgánica que está en el fondo de la botella y subirá a la superficie para respirar mediante su sifón respiratorio. También podrás observar que, en la superficie del agua, las cutículas (llamadas exuvias) de las diferentes etapas de la larva quedarán flotando en el agua.

6



Después de aproximadamente siete días, la larva más grande cambiará a la fase de pupa. Podrás notar que la pupa es muy parecida a un camarón. La pupa no se alimentará y permanecerá flotando sobre la superficie del agua por un par de días. Observarás cómo de la pupa emergerá el mosquito adulto y, después de abrir sus alas, volará.

DETERMINA CUÁL MOSQUITO ES HEMBRA Y CUÁL ES MACHO

Hembra



Macho



- La hembra es más grande que el macho.
- Posee palpos maxilares cortos y antenas poco plumosas.
- Probóscide recta adaptada para chupar sangre.
- Ápice del abdomen de la hembra termina en punta.
- Posee palpos maxilares largos y antenas plumosas.
- Probóscide curvada hacia abajo, adaptada para chupar el néctar de las flores.
- Cercos adaptados para sujetar el ápice del abdomen de la hembra durante el apareamiento.

Colorea en la tabla los cuadros correspondientes a los días en que observaste los cambios de huevo a larva, de larva a pupa y, finalmente, a la fase de adulto. Utiliza un color diferente para cada etapa.

Ciclo de vida del mosquito <i>Aedes aegypti</i>									
Huevo									
Larva estadio I									
Larva estadio II									
Larva estadio III									
Larva estadio IV									
Pupa									
Adulto									
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15			

Recuerda no abrir el emergedor hasta estar seguro(a) de que los mosquitos están muertos.

AGRADECIMIENTO



El Dr. Barry J. Beaty es Profesor Distinguido en la Universidad del Estado de Colorado, Estados Unidos; aunque este último capítulo de su vida ha sido precedido por muchas otras encomiables actividades. Como investigador reconocido internacionalmente, el Dr. Beaty ha contribuido de manera importante al conocimiento de la epidemiología de los arbovirus y de sus vectores; asimismo, ha dirigido a numerosos científicos que continúan desarrollando mejores métodos para el diagnóstico y para el control de las enfermedades tropicales.

El Dr. Beaty explora datos y nuevas teorías con entusiasmo inusitado y, sistemáticamente, convierte sus ideas en acción. Sus tutorías son apasionantes, pues su mayor motivación es estimular la excelencia en sus seguidores. Su liderazgo perseverante en la excelencia y la ética científicas han retroalimentado con creces a sus discípulos, convirtiéndolo en el creador de un árbol familiar único en el mundo de la investigación y el control de las enfermedades tropicales.

Para nosotros ha sido un verdadero placer y un honor colaborar con el Dr. Beaty, gracias al vínculo que la Universidad Autónoma de Yucatán y la Universidad del Estado de Colorado crearon en 1997 para realizar diversos programas de investigación en torno al dengue y al virus *West Nile*. Estos han sido sumamente fructíferos y se mantienen vigentes hasta el presente.

Taanajo'ob x-ma' k'oxolil
Aedes aegypti, le ku taasik u yik'el
deengue yéetel chikungunya

EDITORIAL

Utxia' al Máaxo'ob Xookiko'on:

Le áanalte'a' beeta'ab bey jump'éel nib óolal ti' le láak'tsilo'ob kajakbalo'ob Ho', Umán, Ciudad Caucel, Maxcanú, Hunucma' yéetel Motul, tumen oko'ob ichil le meyaj "Programa Casa Segura".

Te'ela' k-tsilik tuláakal le ba'alo'ob yaan te' taa-najo'obo' beyxan te' táankabo' tumen ku beetiko'ob u ya'abtal le chan k'oxolo'ob te' kaajo'obo'.

Beyxano' táan k-e'esik ba'ax ku sen beeta'al te' kaajo'obo' tumen le kúuchilo'ob meyaj ts'aaba'an utia'al u xu'ulsaj le chan k'oxol *Aedes aegypti*, le ku máansik ti' máako'ob u yik'el deengue yéetel chikungunya. Tu ts'okbale', yaan k-k'ubikte'ex jump'éel nu'ukul, u k'aaba' ich kastlan t'aane' "emergedor", utia'al u páajtal a k'ajóoltike'ex yéetel a wilike'ex bix u tóop'ol yéetel bix u kuxtal le k'oxolo'obo'.

Teene' kin ts'íiboltik lela', u xookil le áanalte'a' beetchajak yéetel ki'imak óolal, ba'ale', u maas ma'alobile', ch'a'abak u yutsil utia'al ka'a xu'ulsa'ak le chan k'oxolo'obo, chéen ba'al xane' k'abéet ka'a suunak bey jump'éel ba'al yaan u beeta'al sáansa-mal.

Ho', Yucatán, México, 8 ti' junio 2015



María Alba Loroño Pino

X-Kaxan ti' toj óolal ti' le Centro ti' Investigaciones Regionales
"Dr. Hideyo Noguchi"- Universidad Autónoma ti' Yucatán.
Máax jo'olintik le "Programa Casa Segura"

LE CHAN K'OXOL K'AABA'TA'AN *Aedes aegypti* JE'EL U PÁAJTAL U TSÁAYSIK TI' WÍNIKO'OBE' U YIK'ELO'OB DEENGUE, CHIKUNKUNYA YÉETEL ULÁAK'O'OB

Le u kanáantikuba máak tu juuna yéetel k-láak'tsilo'ob ti' le u chi'ibal le chan k'oxol k'aaba'ta'an Aedes aegypti jach k'a'anán tia'al le toj óolajo', tumen u yaajtalil tu yo'olal le Deengue yéetel le chikungunyaao' chéen ku tsáaysa'aj tumen le chi'ibal ku beetik le k'oxola'. Le aktáantaj k'abéet u beeta'al tu yo'olal le yaajtalilo'oba' k'a'anán u múuch' yokoj jejeláas kúuchilo'ob ti' toj óolal, ti' le jala'acho'obo', ti' le kaajo'obo', beyxan ti' jujuntúulilo'on.

Wa ma' k-cha'ik u chi'iko'on le chan k'oxolo' yéetel k-xu'ulsik le kúuchilo'ob tu'ux ku tóop'olo'ob, le yaano'ob te' k-otocho' yéetel te' kaajo', min je'el chan k-jechik le yaajtalil ku ts'aik le deengue yéetel le chikungunyaao'. Chéen ba'ale', le táan u beeta'ala', ma' jach ka a'alak "jach leti' u p'iis", tumen u maas talamile' te' yaan te' nojoch kaajo'obo'. Le beetike', u "kóontrol" le nuk k'oxolo'ob ichil otocho'ob yéetel najil xooko'obe', chan talam.

Le túumben kuxtal ku yúuchul te' "tróopikal" noj kaajo'obo' ku muchi'k ya'abkach kajnáalo'ob yéetel u seten ya'abil chan k'oxolo'ob, ku ts'o'okole', ma' tu p'atkubao'ob ti' le "íinsektisidaso" yéetel yaan u sen yaábil kúuchilo'ob tu'ux ku toop'olo'ob. Tuláakal le baálo'ob ku toopankilo' ku talankunsik u p'iisil le pets' óolo' yéetel u "kontroli" le k'uk'ankilo'ob deengue yéetel chikungunya chéen ti' jump'éel beejil; utia'al u p'uuytal le sajbéensiloso'ba' k'a'anán jump'éel ma'alob paakat y'eetel much' áantaj.

Le k'oxolo'ob *Aedes aegypti* kajakbalo'ob ichil le taanajo'obo' ku baalkuba'ob ti' le "programas públicos" ti' le yeeblankil ku beeta'al yéetel "íinsectidaso'". U wak k'al (60%) ti' le x-ch'upilo'obo' lu baalkuba'ob te' k'uuchil tu'ux ku wenel máako', kex ku tséentikuba'ob ken sáaschajak. U ma'alob "kontroli" ti' le deengue yéetel le chikungunya te' noj kaajo'obo' k'abéet u ts'a'abal "mallas metálicas" wa ti' "pláastiko" (miriñaques), wa "kortinas" te' ch'enebo'ob yéetel joonajo'ob yaan te' taanajo', tia'al ma' u yokoj uláak' chan k'oxolo'ob. K'abéet ka'a pi'ixik le tu'ux ku wenel máako'. Le k'oxolo'ob *Aedes aegypti* u maasile' ku kuxtal yéetel ku tséentikuba ichil k-otocho', yaan k'iine' ku kaxta'al kex kan k'al (40) ti' u x-ch'upilo'ob ichil u (38%) ti' le najo'ob yaan Yucatano'.

Le u cho'obol le kúuchilo'ob tu'ux ku toop'ol le chan k'oxolo'ob te' táankabo' ku áantaj jump'iit, ba'ale' ma' nonoji'. Ch'iibalilo'obe' unaj u pixko'ob ch'enebo'ob yéetel joonajo'ob yaan tu yotocho'ob, kex yéetel "maallas" tia'al k'oxolo'ob ("míriñakes") wa "kóortinas". Tia'al u kanáantikuba k-láak'tsilo'ob ti' le u chi'ibal le chan k'oxolo'obo', k'abéet xan jump'éel "kontrol" ichnaj je'el bix "aerosolo'ob", "espiraleso'ob", "láaminitaso'ob" yéetel uláak'o'ob. Wa ka wits'ja'atak le tu'ux ku wenlo'obo', kex óoxtéen yéetel "íinsecticidase'" je'el u chan yéemej u ya'abtal le *Aedes aegyptio'*, yéetel je'e u yéemel xan le yaajtalil ku p'atik u "virusi" le deengue yéetel le chikungunyaao'.

Le "emisores eléctricos" yéetel "insecticidao'" (láaminitaso'ob) beyxan le "espiraleso'" láayli' ma'alobtak tia'al ma' u ya'abtal le chan k'oxolo'ob te' k-otocho'.

"Móoraleja": Le j-ka'ansajil tia'al mejen paalalo'ob yéetel j-xooko'ob, tia'al u suuktal u yantal tio'ob ma'alob toj óolal yéetel uts kuxtal.

U KUXTAL LE K'OXOLO'

Le chan k'oxol *Aedes aegypti*'o' ku kuxtal ichil yéetel tu bak'pachil taanajo'ob, najil xooko'ob, k'íiwiko'ob beyxan tu táankabil kúuchilo'ob tu'ux ku ko'onol ba'alo'ob yéetel uláak'o'ob. Ku tséentikubaj yéetel u k'i'ik'el wíiniko'ob. Ku ya'abtalo'ob ichil ba'alo'ob wa nu'ukulo'ob tu'ux eets'ekbaj jejeláas ja'ob. U súutukilo'ob ku máansik ichil u kuxtale' kamp'éel: Je', laarva, puupa yéetel nuk k'oxol. Yaan u x-ch'uupil yéetel u j-xiibil.

Ichil tuláakal u k'iinil u kuxtal le x-ch'uupul k'oxol *Aedes aegypti*'o' chéen junteén ku pe'echak'ta'al tumen le j-xiibil k'oxolo', yéetel lelo' je'el u ts'aaiik je'ob tia'al tuláakal u kuxtal.

Le x-ch'uupul k'oxolo' ku ts'aaiik tak jo'o k'al (100) je'ob ichil jejeláas ba'alo'ob tia'al u tóop'olo'ob.

Nuuk k'oxol/ Nojoch k'oxol

Le x-ch'uupul k'oxol *Aedes aegypti*'o' ku kuxtal jump'éel wináal (30 días). Ku máan jo'op'éel k'ilin utia'al u ye'elankil tuka'atéen, beyo' ti' jump'éel wináale' ku chukik tak 400 je'ob etas kuxa'an.

Te'ela' táchan u nojochtal yéetel ku tak'antal ichil le puupao', ma' tu janal, chéen ku ch'aaiik yiik'. Le chan k'oxolo' ku jóok'ol ichil ka'ap'éel (2) wa óoxp'éel (3) k'iin.

"Puupa"

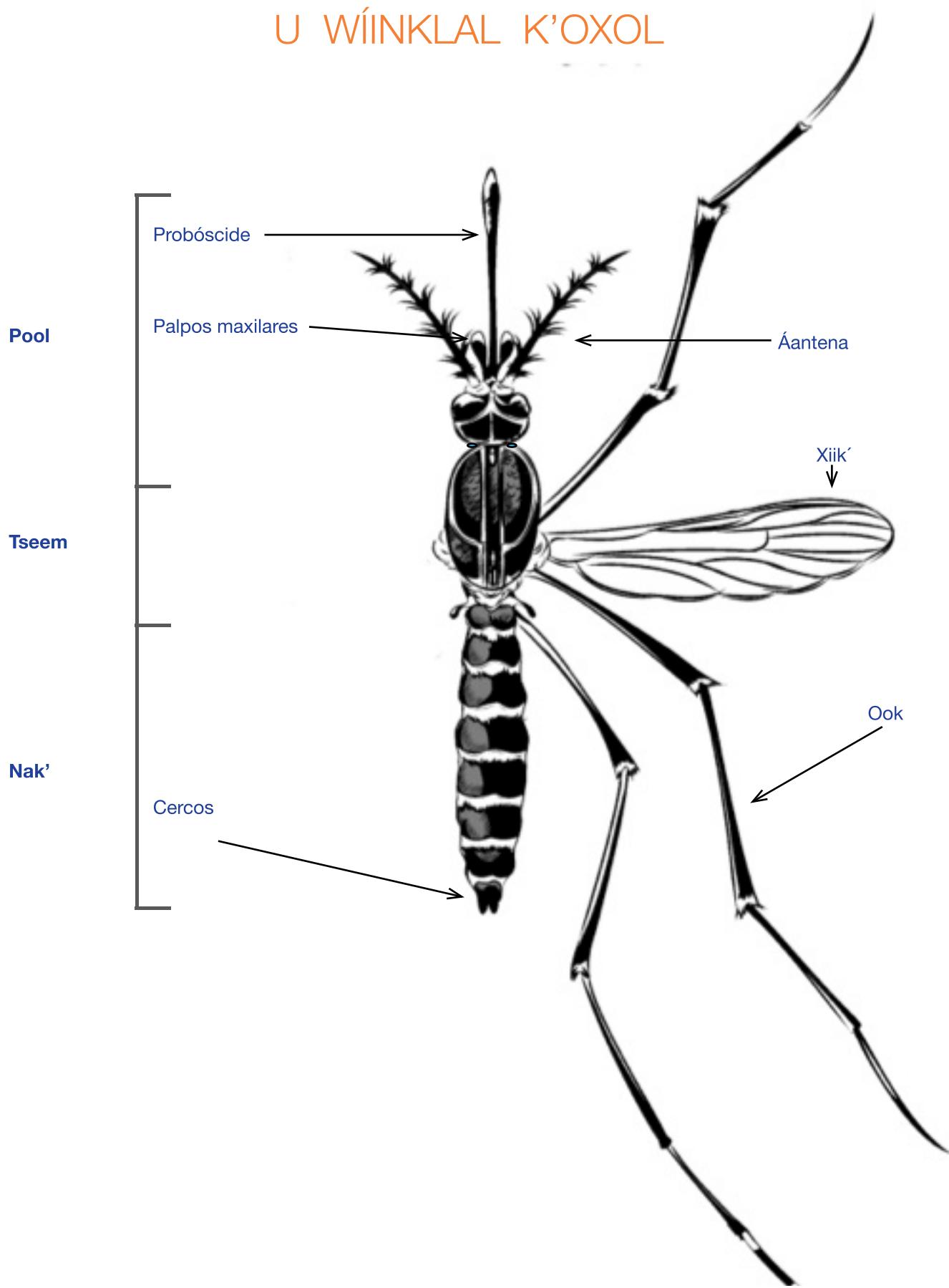
Ichil ka'ap'éel k'iine' (48 "horas") le je'obo' ku xit'il ken ch'u'uluk tumen ja', ku tóop'ol túun le larvaso'obo'.

Je'ob

U laarva'il le k'oxolo' ku máan yóok'ol kamp'éel súutuko'ob (éestadíos I, II, III, IV) u jela'anilo'obe' ti' yaan tu nojchile'. Te' súutukila' ku janal tia'al u nojochtal, lela' ku xáantal jo'op'éel (5) wa u'ukp'éel (7) k'iin.

"Laarva" wa molin

U WÍINKLAL K'OXOL



ÓOXTÚUL K'OXOL, BA'AX U JELA'ANIL

*U kuxtal
k'oxol*

(A)
Aedes aegypti

1.Je'



Jujump'éelil taak'al tu bak'paachil
le nu'ukulo'ob yaan ja' tio'obo'
chowaktak yéetel booxtak.

2.Laarva



Óoli wa'alakba yóok'ol le ja'o'.
Le tu'ux ku ch'aaik yiik'e", kóom
yéetel kóoch.

(B)
Culex quinquefasciatus



Ku much'kuba'ob ichil le ja'o'.

(C)
Ochlerotatus taeniorhynchus



Jujump'éelil tia'ano'ob yóok'ol le
ja'o'. Chowaktak yéetel booxtak.

3.Puupa



Kóom tu'ux ku ch'aaik yiik'.
Yaan u tso'otsel tia'al u báab.

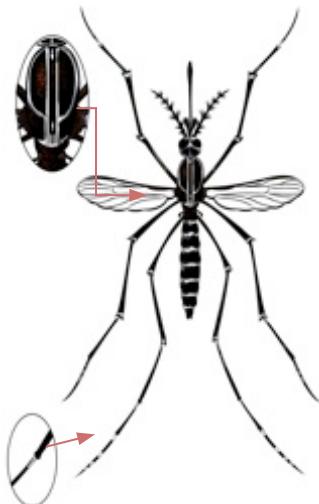


Chowak yéetel nu'ut' tu'ux ku
ch'aaik u yiik'.



Kóom yéetel nu'ut' tu'ux ku
ch'aaik u yiik'.

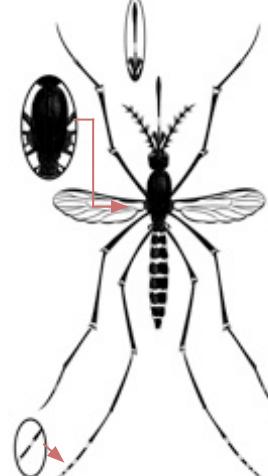
4.Nojoch
k'oxol



Boox yéetel sak k'oxol.



Chukwa' yéetel sak k'oxol.



Booxtak yéetel saktak u yook'o'ob.

BA'ALO'OB YAAN TE' BEEJO'OB KU BEETIK U YAANTAL K'OXOLO'OB YÉETEL BA'AX JE'EL U PÁAJTAL A BEETIKE'



X-TOKOY “SOOLARO’OB”

- T'aanen yéetel u nojchilo'ob le kaajo'.



“ÁALKANTARIYASO’OB”

- Wa ts'o'ok u máan k'iino'ob, láayli' yaan ja' ets'ekbal te' áalkantariyaso'obo' túuxt t'aan ti' le JAPAYO' (Juunta ti' potaable ja' yéetel áalkantariyado ti' Yucatán).
- Ma' u púulul sojol wa u ta' míis te' beejo'ob tu'ux ku máan máako' tia'al ma' u maakaj le áalkantariya so'obo'.



“YÁANTERASO’OB”

- Tsaabak le yaantaso'ob yáanal le jo'ol najo'obo'.
- Ts'áapak yéetel máakak le yaantaso'obo'.
- Meyajta'ako'ob yéetel k'e'exek u beela le yaanta so'obo'.
- P'o'obok le "piletas" wa le kúuchilo'ob tu'ux ku yutskiinta'aj le yaantaso', kex juntéen ti' jump'éel p'isk'iin.



TAANAO'OB MIXMÁAK KAAJAKBALI'

- Túuxtbil t'aan ti' u nojochil kaaj tia'al u kaxta'al u yuumil le najo' utia'al ka yutskiinsa'ak yéetel ka páakta'ak.
- Ma' u púulul sojol mix u ta'il míis aktáan, mix tu bak'paach le najo'.



“PAARKESO’OB” XÚUMP’AJTA’ANO’OB

- A'alak ti' u nojchil kaaj tia'al u túuxtik ka'a páakta'ak, ka'a míista'ak, ka'a bo'onok yéetel ka'a ts'aabak u sáasilil.
- Ma' u púulul ichil le "paarkeo'" sojol mix ta' míis.



MOOL SOJOL WA U TA'IL MÍS

- K'áat ti' u nojochil kaaj ka'a séebak u mo'oloj le sojolo'.

Le láak'tsilo'obo' tu ya'alajo'ob yaantio'ob k'oxol tu yóolal le ba'ax ku yúuchul táanxel tu'uxo'.



- ↗ Uláak' taanajo'ob yaantio'ob ba'alo'ob wa núukulo'ob yéetel le koxlo'obo'.
- ↗ “Soolaro’ob” yéetel xíwo’ob tu’ux ku ta’akkuba’ob le k’oxlo’obo’.
- ↗ “Áalkantariyaso’ob” yéetel ja’.
- ↗ Tokoy “soolaro’ob” .
- ↗ “Laagos artificiales” ma’ ma’alob kananta’ani”.

KAXTEJ TE' A " SOOLARO' " WA YAAN BA'ALO'OB WA
NÚUKULO'OB YÉETEL JA' TU'UX KU KUXTAL LE
K'OXOLO'OBO', LUK'SEJ, BEYO' JE'EL U PÁAJTAL U
BEYCHAJAL X-MA' K'OXOLIL TA TAANAJE'.

BA'ALO'OB YAAN WA KU YÚUCHUL ICHIL LE TAANAOJO'OBO' KU BEETIK U YA'ABTAL LE K'OXOLO'OBO' YÉETEL BA'AX JE'EL U PÁAJTAL A BEETIKE'



"LAAGOS ÁARTIFICIALES"

- Ts'aabak ichile', kayo'ob ku jaantiko'ob u yik'el k'oxol, je'e bix Poecilia reticulata (Guppy), beyxan Poecilia velifera (Molly).
- Púuluk "páastiyaso'ob" Bti (*Bacillus thuringiensis israelensis*).



BA'ALO'OB TU'UX K-TS'AAIK NIKTE'OB, BA'ALE' CHUUPTAK YÉETEL JA'

- Le ken máanak kex óoxp'eel k'iine', k'abéet a k'exik u ja'ob.
- P'o'bok le nu'ukulo'obo' tia'al ma' u p'aatal le je'ob taak'al te' ichilo'.



NU'UKULO'OB TU'UX YAAN PAK'AL, BA'ALE' AKKÚUNA'AN YÓOK'OL LAKO'OB (P'ÚULO'OB WA KUUMO'OB)

- Maantats' p'a'atak tikin le lako'obo'.



KIIRITS' NOOK' MUCH'KINTA'AN

- Ma'alob tia'al u ta'akkuba'ob le k'oxolo'ob etas tia'ano'ob ichil naj.
- Ma' k-cha'ik u nikkkúunsa'al kiirits' nook'o'ob.



TINAAKOS, TÁAMBORESO'OB YÉETEL SISTERNASO'OB

- Láaj makbil.



"PILETAS" YÉETEL "PISCINAS" MA' TU MEYATO'OB

- K'abéet u p'o'obolo'ob kex juntéen ti' jump'eel p'isk'iin.
- Ts'aabak mejen kay ichilo'ob tia'al u jaanko'ob le u yik'el k'oxolo'obo'.



"PISCINAS" MA' TU MEYATO'OB

- K'abéet u p'o'obolo'ob kex juntéen ti' jump'eel p'isk'iin.
- K'a'anán u cho'obol je'e bix k'abéete'.



CH'ÓOYO'OB, "BOOTESO'OB" YÉETEL "BOTEYASO'OB"

- Walk'esa'ako'ob wa nokkintako'ob.
- Pu'uluk tuláakal wa ma' k'abéeti'.



SOJOL MUCH'KINTA'AN JE'E BIX "LAATAS", "DÉESECHABLES", YÉETEL ULÁAK' BA'ALO'OB MA' K'ABÉETI' (KUUMO'OB, "VAASOS", TAASAS)

- Ts'aabak tuláakal ichil jump'éel pawo' tia'al u bisa'al tumen le máaxo'ob mooliko'ob le sojolo'.



U KÚUCHIL WA U NU'UKUL TU'UX KU YUK'IK JA' LE BA'ALCHE'OBO'

- Le ken máanak óoxp'éel k'iine', k'abéet u p'o'olo'ob.



BA'ALO'OB MA' TU MEYAJ (YAANTAS, BÁATEAS, LÁABADORAS, BACINESO'OB, ESTUFASO'OB)

- K'u'ubuk tia'al u bisa'aj tumen le máaxo'ob pulik sojol tu k'uuchilo'.
- Chu'upuk "yaantas" beyxan báateas yéetel lu'um tia'al u meyajo'ob je'e bix u nu'ukulil utia'al pak'al.
- Chu'upuk "yaantas" yéetel "cemeento" tia'al u beeta'al k'áanche'ob wa ba'alo'ob utia'al u kutil máak.



TUUBOS TU'UX KU JÓOK'OL JA', BA'ALE' LÁAJ MAAKA'ANO'OB

- Míisbilak le jo'ol najo'obo'.



CH'E'EN

- Pi'ixik.
- K'a'alak.

U PITMÁAN U TS'AABAL "ÍINSECTICIDA"

- Ma' u sen ts'aabal "íinsecticidas", bik pitmáanak.
- Ts'aabak nook' wa pi'ixik yéetel "kortinas" tuláakal le ch'enebo'ob yéetel joonajo'ob utia'al ma' u yokoj le k'oxolo'obo'.
- Wa joomoj, wa jaataj le "míiriniakeso'", k'abéet u yutskíinsa'aj.
- Le ken sáasak beyxan le ken t'úubuk k'iino', k'abéet u k'a'alaj le ch'enebo'ob ("véentanas") yéetel le joonajo'obo'.



BA'AX KU BETKO'OB LE LÁAK'TSILO'OB ICHIL LE

ICHIL LE LÁAK'TSILO'OB

- ↗ Ku ts'aaiko'ob "íinsecticida".
- ↗ Ku ts'aaiko'ob u nook' wa ku pixko'ob u ch'enebo'ob yéetel u joonajo'ob ti' le u taanajo'obo' tia'al ma' u yokoj le k'oxolo'obo'.
- ↗ Ku luk'sko'ob u ba'alo'ob wa núukulo'ob yaan ichil u "soolaro'ob".



BA'AX KU SEN BEETKO'OB LE "INSTITUCIONES" TIA'AL u xuúlsa'aj le k'oxlo'ob ku tsayik deengueo

1 Le u "Plan ti' Desarrollo Estatal" tu lu'umil Yucatano' ku ya'alik: Meyaj tia'al jets'kúuntiko'ob le k'oxlo'obo'.

2 Meyaj yéetel lep' óolal yéetel le máako'obo' tia'al k-xu'uksik u k'oja'anil le deengueo' yéetel le chikungunyao'.

TU'UX JE'EL U PÁAJTAL K-TS'AAIK LE JA'O' TIA'AL U KÍNSIK LE NOJOCH K'OXOLO'

- ↗ Tu'ux k-ojel ts'o'ok u máan le u k'oja'anil deengueo' (Tia'al k-kínsik le k'oxlo'ob yaan deengue tio'obo').
- ↗ Tu'ux yaan ya'abkach máak (k'áak'náab, cha'anil kaajo'ob) U kuchule' ("efecto") séeb u máan (bix anik le k'iino' je'el u xantal kex ka'ap'éel "horase'").
- Ku beetik xan le k'oxolo'obo' ma' tu jáan p'atkuba'ob, leti' beetik u ya'abtal u xuupil yóolal "íinsecticidas".



LUK'SIK LE BA'ALO'OB TI' YAAN TA TAANAJE'
K'áat ti' le máako'obo' u luk'so'ob ti' u "solaro'obe'" tuláakal le ba'alo'ob yéetel nu'ukulo'ob tu'ux ku eets'tal ja'o' ka'aj u jóok'so'ob tia'al u mo'oloj le k'iin a'alako'.



TOOSBIL ABATE

U k'a'ananil le “abatización” ku ya’alalo’, utia’al u kínsa’aj le chan k’oxol táant u tóop’olo’, bey túuno’ k’abéet u tóosol “láarvicida” (abate) ichil nojoch núukulo’ob maantats’ chuuptak yéetel ja’ yéetel tu’ux le k’oxolo’obo’ ma’atan u páajtal u kíimsalo’ob je’el bix (“piletas”, núukulo’ob tu’ux ku yuk’ik ja’ le ba’alche’obo’, “tinaakos”, ch’e’eno’ob, “áalkantariyas”, yéetel uláak’o’ob).

K’A’ANANIL MEYAJ: “PÚUSTA’AN TÁANKAB”



“PROGRAMA PATIO LIMPIO”

Jump’él meyaj ku ts’aabál ojéetbil ichil le láak’tsilo’obo’ utia’al u luk’siko’ob je’e bixake’ (Cho’obilak, p’o’bilak, maakbilak wa walk’esak) tuláakal le núukulo’ob yaan te’ táankabo’ ba’ale’ chuuptak yéetel ja’, tumen je’e u páajtal u suuto’ob kúuchilo’ob tu’ux ku ts’aaikob u je’ le k’oxolo’obo’, ts’o’okole’ ku tóop’olo’ob.



TIO’OLAL A UTS KUXTALE’ BEET LE KU YA’ALAJ “RECICLA”

Jump’él meyaj tu’ux le kajnáalo’obo’ ku áantajo’ob yéetel le ku beeta’alo’ (moolbij, jóok’sbil yéetel k’u’ubuk) le úuchben ba’alo’obo’ tia’al u k’e’exej yéetel ba’alo’ob utia’al jaantbil, núukulo’ob utia’al báaxal, wa núukulo’ob utia’al paax; u k’a’ananil le meyaja’ utia’al k-ka’ansik máako’ob tia’al u kanko’ob u jechiko’ob le deengueo’ yéetel u ma’alobkinso’ob u kuxtalo’ob.



BIX YAAN K-E’ESIK LE NÚUKULO’OB TIA’AL U KAAMBAL MÁAKO’

Yéetel le ju’uno’oba’, tu’ux ku ch’enxikinta’aj núukbsajo’ob, tu’ux ku cha’anta’aj núukbesajo’ob, ts’alkunaj ju’uno’ob (“periódicos”) le túumben iinterneto’, tuláakal lela’ ma’alobtak tia’al ts’aa ojéetbil ba’ax je’e k-páajtal beetik tia’al u xu’ulsa’aj le u k’oxlil deengueo’.



¿BA'AX JE'EL U PÁAJTAL A BEETIK WA KA TUKLIK JUNTÚUL A LÁAK' YAAN DEENGUE TI'?

- 1** Xi'ikech yiknal juntúul J-Ts'ak yaj yéetel beet tuláakal le ba'ax kun u ya'altecho'.
- 2** Xu'ulsa'ak le k'oxolo'ob yaan ichil le taanajo' tia'al ma' u tsa'aysik le deengue ti' uláak' a láak'tsil.

Ts'aabak "íinsecticida" tia'al u kiinsa'al le k'oxlo'ob u ta'akmuba'ob ichil le taanajo'. Xook u ju'unil ku taasik tia'al a wojéeltik bix je'el u páajtal a ts'aaike'. Ma' u túubsa'al u k'a'alaj ch'enebo'ob yéetel joonajo'ob, maake'ex le jaanalo', jóok'se'ex a waalak' ba'alche'ob, pa'ate'ex kex junk'al (20) "minutos", beyo' ma' tu sen beetiktech loob. Le ken suunakech ta taanaje' yaan a je'ik le joonajo'ob beyxan le ch'enebo'obo' tia'al u chan máan le iik'o'.

Kaxta'ak ichil le "soolar" wa le táankabo', nu'ukulo'ob tu'ux ku jeets'el ja', wa ma' k'abéet te'exe' luk'se'exi', wa yaan u beelale' ta'ake'ex, tia'al ma' u yokol le k'oxlo'obo'.

- 3** Kananta'ak le máax yaan deengue ti'o':

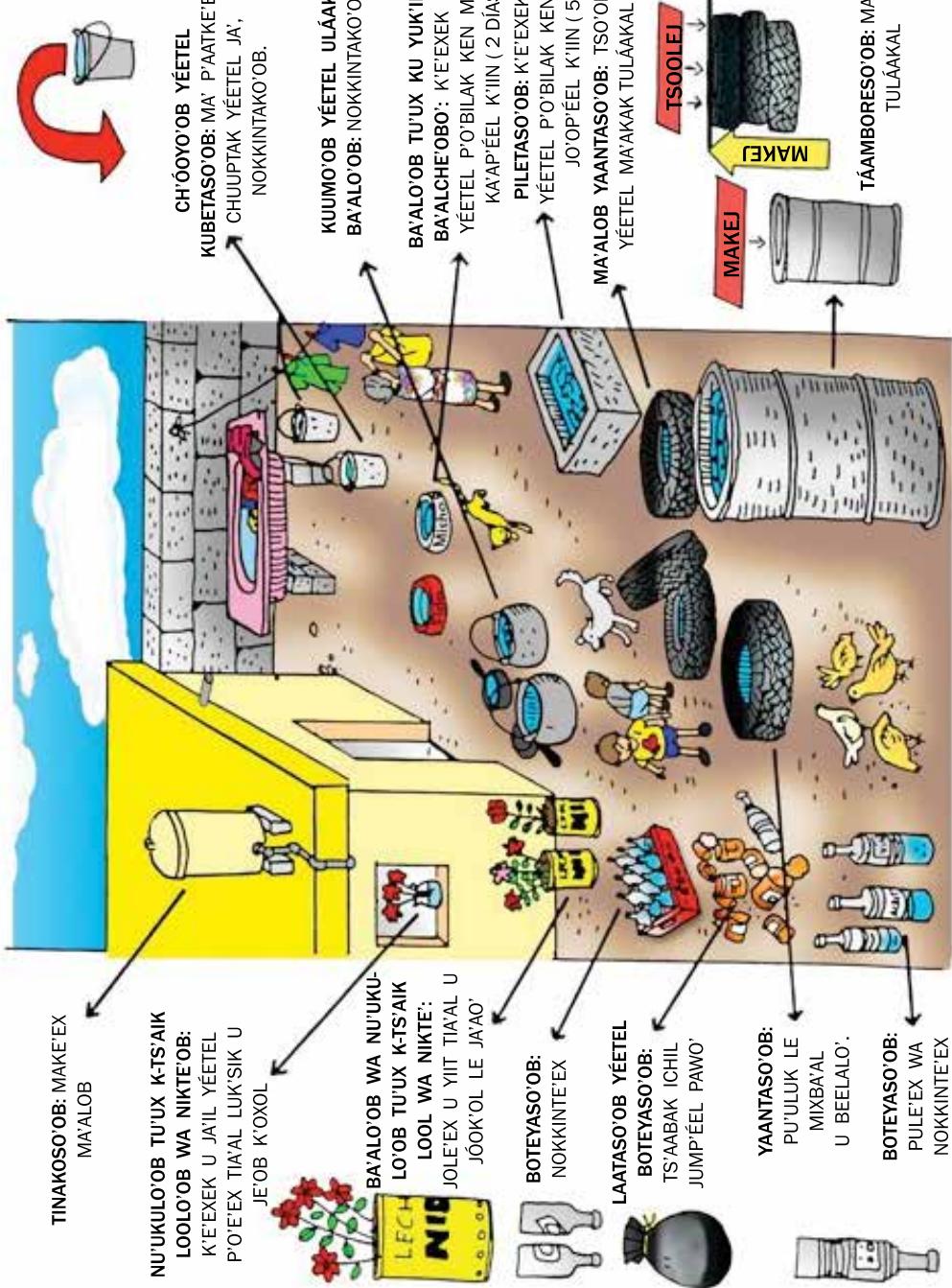
P'aatak chital.

Ka'a u yuk' ya'abach ja' tia'al ma' u "déesidratar".

Ka'a jaanak uts yéetel ma'alob tia'al u yaantal u muuk' utia'al yutstal.

K'abéet u yokol iik' te' taanajo' utia'al ma' u p'aataj mix chokoj mix síis u wiinklal.

BEET TULÁAKAL LELA' TIA'AL K-XU'ULSIK U K'OXOLIL DEENGUE.



Linda S. Loyd
Laboratorio de Arbovirología
CIR-UADY, Rockefeller Foundation

JUMP'ÉEL NU'UKUL YÉETEL JA' K'AABA'TA'AN ICH KASTLAN
 T'AAN "EMERGEDOR", UTIA'AL K-KANIK BIX U KUXTAL LE
 K'OXOL AEDES AEGYPTI'O'

Tia'al k-kanik yóok'ol le k'oxolo', k'abéet k-ilik ba'ax ku yúuchul yéetel u kuxtal. Le óolal ku beeta'al le nu'ukulo'ob yéetel ja'o' ("emergedores"), tia'al u yila'al bix u biin u kuxtal le k'oxol Aedes aegypti'o' tak ka'a nojoch chajak.

Nu'ukulo'ob meyajnajo'ob tia'al u beeta'al le ba'alo'ob tu'ux kan a wile'ex u kuxtal le k'oxlo'.

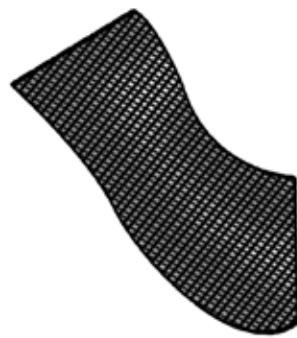
1

Jump'éel "fraasko" ti' "plástiko" ma' pixa'ani' tia'al u chíikpajal le ba'ax ku yúuchulo'.



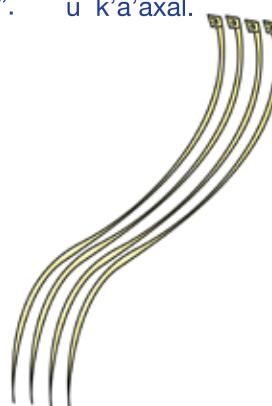
2

Junxoot' jaay nook' tia'al u ma'akal le "frasko'o'".



3

Junxoot' "siincho" tia'al u k'a'axal.



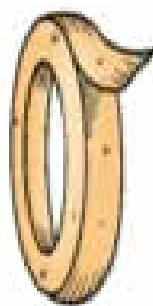
4

"Táaladro" yéetel "brooka".



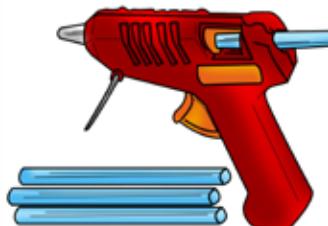
5

Ba'al tia'al u ta'ak'al.



6

"Pistoola" tia'al "sílikon".



7

Janal utia'al waalak' ba'alche'ob.



KA'AMBES T'AAN WA TSOL T'AAN UTIA'AL BIX U BEETA'ÁL
LE NU'UKUL K'AABA'TA'AN "EMERGEDOR", LE TU'UX KUN
TÓOP'OL LE K'OXOLO'

1



Ts'aa jump'iit ja' ichil le "fraasko" ti
"pláastiko'o" ma' pixa'ano', ma'a a chupik.

2



Ts'aa jump'iit sojol ichilo' wa jump'iit u jaanli kay,
ch'o'ob wa tia'al peek'. Ts'aa le nu'ukul te' a
"soolaro'" ba'ale yaanal bo'oy. Le ken a wil
"laarvaso'" oks le "fraasko" ichil a taanajo'
wa tu'ux ka ts'aaik xook.

3



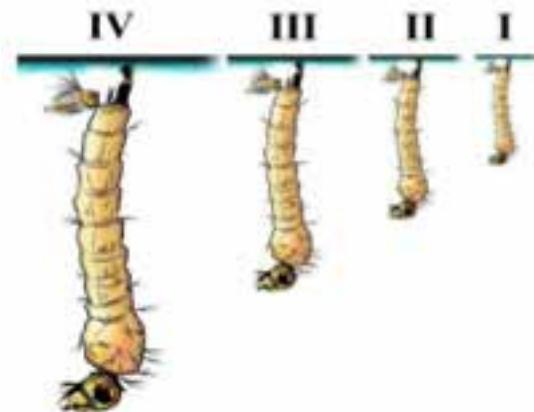
Beete'ex le "emergedor" yéetel le ka'ap'éel
"boteeyas" táan k-ts'aaik te'exo'. Le boteeya
yéetel le "maaya" tia'al k'oxolo' le k'ábéet utia'al
u ch'aaiko'ob iik' etas u máan u k'iinilo'ob yanal
ja', beyxan ken nojoch chajak, beyxano' ma'atan
u cha'aik u jóok'olo'ob te' nu'ukulo'.

4



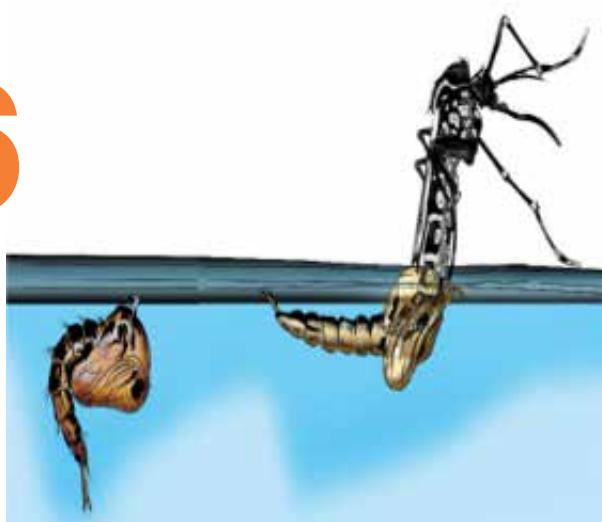
Ilej bix anik, le ken máanak ka'ap'éel k'iino', yaan a wilik bix u jóok'ol jump'éel chichan "laarva" wa molin.

5



Le "laarvao'" ku sen péek, yaan u tséetikubaj yéetel le ba'ax yaan jaantbil tu yiit le boteeyao', ts'o'okole' ku ka'a na'akal tia'al u ch'aaik yiik' yéetel u "sifón" yaan ti'o'. Beyxan je'e u páajtal a wilik yóok'ol le ja'o' le u nook' ku p'atik ken u k'exuba'o'.

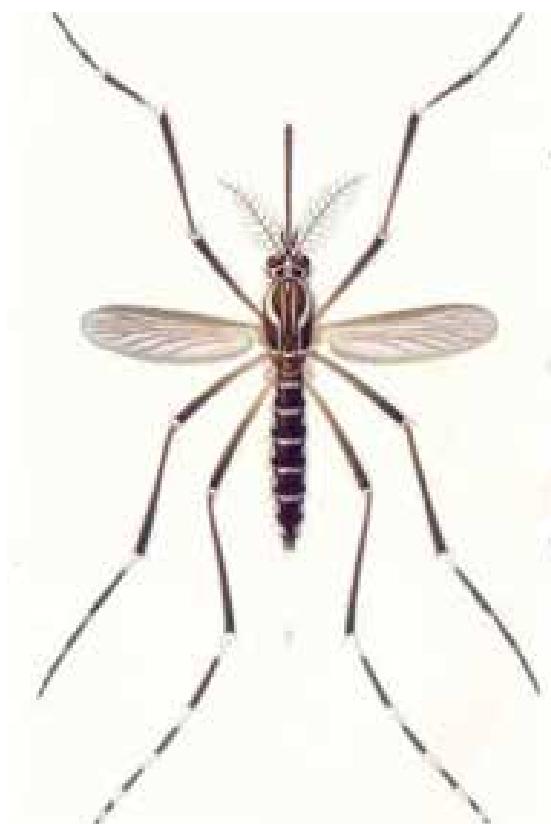
6



Ku ts'o'okol u máan kex u'ukp'éel (7) k'iine', u maas no-jchil ti' le "laarvaso'obo'" ku k'exkuba tu "faaseil" puupa. Le puupao' bey juntúul chan "káamarone'". Le puupao' ma' tu janal, chéen ku yantal yóok'ol le ja'o' kex ka'ap'éel k'iin. Yaan a wilik xan bix te' puupao' yan u jóok'ol juntúul k'oxol, ts'o'okole' ku je'ik u xiik'o'ob, bey túuno' u ka'aj xik'nal.

BEYXAN JE'EL U PÁAJTAL A WILIK MÁAX U X-CH'UUPIL
YÉETEL MÁAX U J-XIIBIL K'OXOL

U x-ch'uupil



U j-xiibil



- Le x-ch'uupilo' maas nojoch ti' le j-xibilo'.
- Le "paalpos maxilares" yaan ti'o' kóomtak yéetel u "áantenase" chan ts'e'ets'ek u "plumasi".
- U chowak "troompaile'" toj yanil utia'al u chu'uchik k'i'ik'.
- Tu xuul u nak'e' yaan u p'iich.

- Le "paalpos maxilares" yaan ti'o' chowaktak yéetel u "áantenase" yaan u chan "plumasi".
- U chowak "troompaile'" wuuts'uj kaabal utia'al u chu'uchik u kaab le nikte'obo'.
- Yaan u "seerkos" tia'al u páajtal u ch'aaiik le x-ch'uupil k'oxolo' tu yoorail u pe'echak'o'.

Boone' ex ichil le "kuadroso'ob" le k'in ta wile' ex le k'oxol tu k'exubaj "laarvailo'", "puupa" tak u k'uchul tu nojchil k'oxol. Tia'al lela' je'el u páajtal a ch'aaik jejeláas boonilo'ob.

U kuxtal k'oxol Aedes aegypti															
Je'															
"Laarva" estadio I															
"Laarva" estadio II															
"Laarva" estadio III															
"Laarva" estadio IV															
"Puupa"															
Nojoch k'oxol															
K'iino'ob	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

K'a'ajse' ex lela', ma' a je'eike' ex le u nu'ukulli ("Emergedor") tu'ux k'ala'an le k'oxolo'obo' tak a wilike' ex wa ts'o'ok u kímilo'ob.

NIB ÓOLAL

Yuum Dr. Barry J. Beaty juntúul tilis j-ka'ansaj xook te' Universidad Estatal ti' Colorado, Estados Unidos. Ti' le súutuk u kuxtala', ts'o'ok u beetik jach ya'ab ma'alob meyajo'ob. Le máaka' juntúul J-Kaxan sen k'áajóolan táanxel kaajilo'ob te' yóok'ol kaaba'.

Le Dr. Beatya' ts'o'ok u ts'aaik k'áajóoltbil le baálo'ob tu seten kanaj yóolal le nojyaajil ku taasik le "arbovirus" yéetel u "vectores" ku ya'alalo'. Leti'e' ku ye'esik yéetel ku tsol t'anik ya'abach J-miatso'ob utia'al u ma'alobkuntiko'ob u meyajo'ob yóolal le k'oj'aano'ob k'aaba'ta'an "Enfermedades tropicales".

Dr. Beaty maantats' u kaxtik beyxan u xak'altik núukbesajo'ob yéetel túumben tuukulo'ob, ku meyaj yéetel ki'iki' óol beyxan ma'alob u tsoolmail tuláakal, ku k'exik tuukulo'ob yóolal meyaj. U ka'ambesaje' ku ki'ital yan k'iin, tumen u noj tuukule' maantats' tia'al lep' óoltik le máaxo'ob u k'áato'ob kaambalo'. Le jo'olpopil yaanti'o' tia'al u ch'a'apaxtik u tip'a'anil wa maas ma'alobil meyaj, yéetel u miatsil "éetikai" ku taasike' ts'o'ok u muuk'intik u j-k'amal t'aano'ob. Lela' u k'áat ya'ale', leti' tu paak'altaj junkúul che' táan u nojochtal yéetel táan u yichankil ichil u kaxanil ku beeta'al yóok'ol "enfermedades tropicales".

K-tia'al to'one', múuchmeyaj yéetel Dr. Beaty, jach tu jaajile' tsika'an yéetel ki'iki' óol, lelo' nib óolal ti' le u nuupul meyaj yaan ichil Unversidad Autónoma ti' Yucatán yéetel Universidad Estatal ti' Colorado, lela' tu káajso'ob tu ja'abil 1997 tia'l u beetiko'ob jejeláas meyajo'ob tu bak'paachil Deengue yéetel u yik'el West Nile; U yich le meyajo'oba' ma'alobtak yéetel láayli' táan u yichankil tak u k'iinil bejla'e'.

Safe Homes Program: Eliminating Dengue and Chikungunya Virus Carrying *Aedes aegypti* Mosquitos

EDITORIAL

Dear Readers,

We express deep gratitude to the families of Mérida, Umán, City Caucel, Maxcanú, Hunucmá and Motul for participating in the development and evaluation of the Casa Segura Program.

This book describes the risk factors both inside and outside our homes from increasing numbers of mosquitoes in our communities. We also commend the institutional and community measures carried out to combat the transmitters of dengue and chikungunya viruses: *Aedes aegypti* mosquitoes. Finally, we include a primer on the life cycle of the *Aedes aegypti* mosquito to offer readers key understandings on how to reduce mosquito borne disease transmission.

I hope readers enjoy this book, but, above all, to also learn mosquito control efforts that become a routine part of our everyday lives.

Mérida, Yucatán, México, July 31, 2015



María Alba Loroño Pino

Researcher at the
Centro de Investigaciones Regionales
“Dr. Hideyo Noguchi”,
Universidad Autónoma de Yucatán,
Safe Homes Program Coordinator

THE *Aedes aegypti* MOSQUITO TRANSMITS DENGUE, CHINKUNGUNYA AND OTHER VIRUSES TO HUMANS

Protecting ourselves and families from *Aedes aegypti* mosquito bites is paramount to our health. Dengue and chikungunya viral infections are transmitted only through the bites of this mosquito. The fight against dengue and chikungunya infections requires the joint participation of health institutions, government, community, and each of us in our own homes. Impeding mosquito bites and breeding sites from our homes and our communities prevents dengue and chikungunya infections. However, these measures per se, have not been effective especially in large urban environments. Protecting ourselves and families by eliminating adult mosquitoes in our homes and schools is critical.

Modern tropical city life combines large human and mosquito populations with a plethora of cryptic breeding sites and emerging resistance to insecticides. These multiple problems make it very difficult to prevent and control dengue and chikungunya outbreaks using any single approach fail. Reducing dengue and chikungunya risks in modern city homes requires a multi-pronged approach.

Mosquitoes living in our homes are protected from public outdoors insecticide spraying programs, with 60% of *Aedes aegypti* found in our bedrooms, even though *Aedes aegypti* is a daytime feeder. Effective dengue control in cities requires installing and maintaining good screens to exclude mosquitoes, paired with on-going in-home mosquito control efforts, especially in our bedrooms. *Aedes aegypti* mosquitoes prefer to live and feed indoors in our homes, with up to 40 *Aedes aegypti* females found in 38% of the Yucatecan unscreened study homes.

Cleaning up exterior mosquito breeding sites helps, but clean-ups alone are not enough. Today's "throw-away" society creates too many cryptic breeding sites around our homes. Families must cover their home's windows and doors with screens or insect netting. Protecting our families from mosquito bites also requires using in-home mosquito controls like spraying, mosquito repellent coils, emitters, etc. Spraying indoor spaces with insecticide 3 times can effectively reduce both *Aedes aegypti* populations and reduce dengue and chikungunya infections. Electric plug-in insecticide emitters and mosquito repellent coils are also helpful in reducing mosquitoes in our homes.

Moral: Today, it is critical to teach children and students a lifetime of healthy hygienic habits.

MOSQUITO LIFE CYCLE

The mosquito *Aedes aegypti* lives in and around homes, schools, markets, back yards and businesses; feeds on humans; and breeds in very small water pools. The phases of the *Aedes aegypti* life cycle are: egg, 4 larval stages, pupae and adult, for both males and females.

An *Aedes aegypti* female is inseminated only once in her life by a male mosquito. This is sufficient to fertilize the female's eggs for the rest of her life.

The female lays about 100 eggs per blood meal in various containers to ensure their survival.

Adult Mosquito

Females live for 30 days. They lay eggs every five days to complete their gonadotrophic cycle; therefore, in a month a female *Aedes aegypti* produces about 400 eggs.

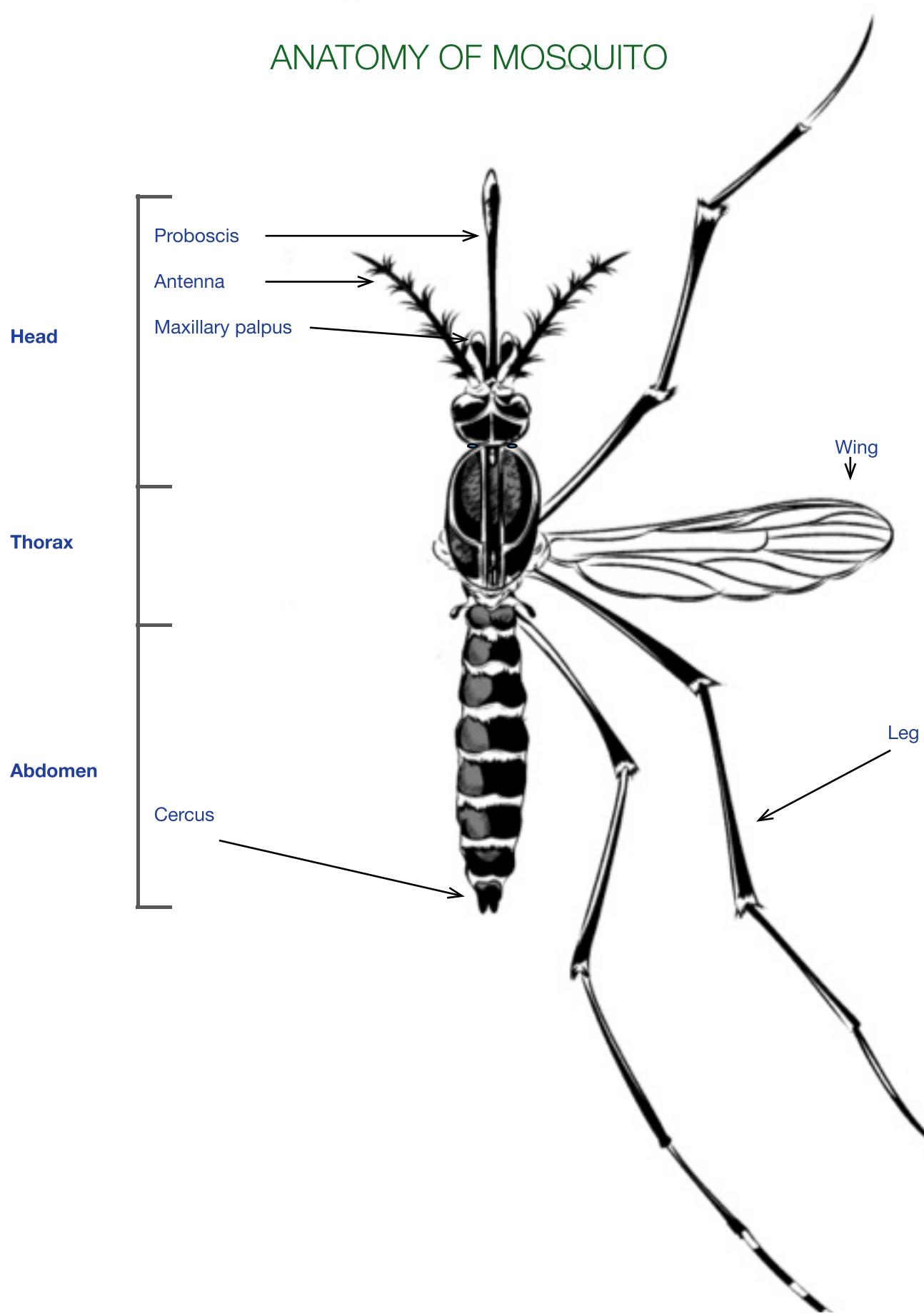
The mosquito matures inside the pupa. They do not feed, only breathing through respiratory trumpets. The mosquito emerges after 2 to 3 days.

Pupa

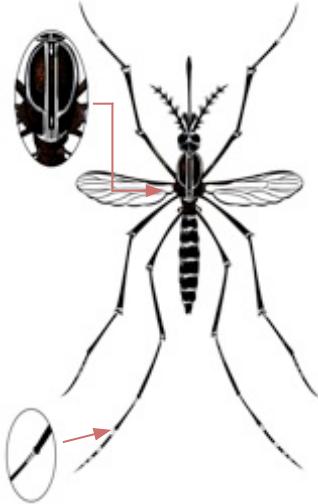
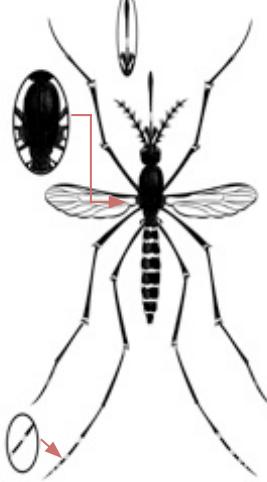
The mosquito larva has 4 stages (I, II, III, IV) each increasing in size. During this time the larva grows due to feeding. This stage lasts for 5-7 days.

Larva

ANATOMY OF MOSQUITO



ANATOMICAL DIFFERENCES BETWEEN THE THREE SPECIES OF MOSQUITOES

Phases	<i>Aedes aegypti</i>	<i>Culex quinquefasciatus</i>	<i>Ochlerotatus taeniorhynchus</i>
Egg			
	Eggs are deposited one by one on the wall, and they are dark and long.	Eggs are laid in clusters, forming a floating raft.	Eggs are laid one at a time on top of algae. They are long and dark.
Larva			
	Larva stay almost vertical to the water's surface. Their respiratory siphon is short and wide.	Larva stay in an oblique position to the water's surface. Their respiratory siphon is long and thin.	Larva stay almost vertical to the water's surface. Their respiratory siphon is short and wide.
Pupa			
	They have a short respiratory trumpet. They have a hair at the end of each of their swim paddles.	They have a long, cylindrical and narrow breathing trumpet.	They have a short narrow breathing trumpet.
Adult			
	Mosquitos are dark with white markings in the form of lyre on the thorax. They have white bands on black back legs.	Mosquitos are brown with white markings on the abdomen thorax.	Mosquitos are dark with white markings on their back legs, and silver rings on the proboscis.

RISK FACTORS AROUND OUR HOMES THAT INCREASE MOSQUITO POPULATIONS AND ADVICE ON HOW TO PREVENT THEM

Modern tropical city life combines large human & mosquito populations with a plethora of cryptic breeding sites and emerging resistance to insecticides. These multiple problems make it very difficult to prevent or control dengue and chikungunya outbreaks using any single approach. Reducing dengue and chikungunya risks in modern homes requires a multi-pronged approach.



ABANDONED HOUSES AND VACANT LOTS

- Report them to the authorities to track down the owners, and require owners to clean up their yards.
- Do not throw trash into vacant houses and lots.



STREET DRAINS

- Report street drains to the Board of Water and Sewer of the state of Yucatan (JAPAY) that retain standing water for several days.
- Do not throw garbage into the streets to prevent clogging of drains and gutters.



TIRE STORAGE

- Store tires indoors.
- Stack the tires and cover them.
- Recycle old tires.
- Clean or treat tire dunk-tanks used to check for tire air leaks at least once a week.



PARK MAINTENANCE

- Report poorly maintained parks to the authorities to have them cleaned.
- Do not throw trash in them.



GARBAGE COLLECTION SERVICES

- Apply for timely collection of garbage.

Family interviews revealed that large mosquitoes infestations in residential homes are due to:



- ↗ Neighbor's houses with mosquito breeding sites.
- ↗ Yards and patios with heavy grass and dense weeds where mosquitoes hide.
- ↗ Street drains with standing water.
- ↗ Vacant unmaintained lots.
- ↗ Backyard ponds/fountains with inadequate mosquito breeding controls.

INSPECT YOUR HOME; SEARCH FOR AND ELIMINATE LIKELY MOSQUITO BREEDING SITES TO REDUCE MOSQUITOES IN YOUR HOME AND PATIO



VASES AND WATER BOWLS

- Change the water every third day.
- Wash the containers to eliminate mosquitoes eggs that stick to the walls.



POTTED PLANT AND THEIR OVERFLOW DISHES

- Keep the dishes dry.



DIRTY LAUNDRY PILES

- They shelter mosquitoes allowing mosquitoes to stay inside our rooms.
- Put away clothes to eliminate mosquito hideouts.



WATER TANKS, DRUMS AND CISTERNS

- Cover and seal them tightly.



PONDS, FOUNTAINS AND UNUSED POOLS

- Use larvae eating fish like *Poecilia reticulata* (Guppies) or *Poecilia velifera* (Mollies).
- Use Bti tablets (*Bacillus thuringiensis israelensis*).
- Maintain clean and dry or treat with Abate dunks.
- Clean them at least once a week.
- Cultivate small fish to eat mosquito larvae.



BUCKETS, CONTAINERS, CANS AND BOTTLES

- Invert them.
- Dispose of them when no longer needed for future use.



ACCUMULATIONS OF GARBAGE, CANS, PLASTIC WARE, BOTTLES, CROCKERY, AND OLD UNUSED KITCHEN WARE (DISHES, POTS, CUPS, ETC.)

- Distribute and use garbage bags that are then collected by trash collection services.



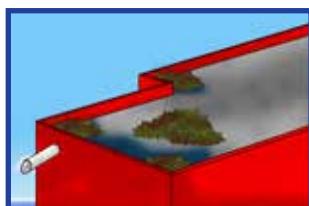
ANIMAL WATER DISHES AND TROUGHES

- Wash them every other day.



OLD, UNUSED DISCARDED THINGS (TIRES, RIMS, TRAYS, WASHING MACHINES, CHAMBER POTS, AND STOVES)

- Deliver them to garbage collection services.
- Fill old tires and trays with soil to serve as planters.
- Fill old tires with cement to serve as benches.



CLOGGED DRAIN PIPES

- Clean roof-top drains of debris.
- Clean and re-slope any areas where water pools.



WELLS

- Cover them tightly.
- Shut them down by filling them.



EXCESSIVE USE OF PESTICIDES

- Limit insecticide usage.
- Install curtains or screens over windows and doors.
- Repair damaged screens.
- Keep doors and windows closed during the morning and evening when *Aedes aegypti*: mosquitoes are most active.

INSTITUTIONAL EFFORTS TO REDUCE MOSQUITO POPULATIONS

Yucatan State's Development Plan

- 1** Develop activities and programs to prevent and combat *Aedes aegypti* mosquitos.
- 2** Strengthen existing programs and campaigns involving the public's participation in reducing dengue infections and reducing dengue outbreaks.

FIGHTING MOSQUITOES WITH PUBLIC SPRAYING PROGRAMS:

- Spray areas with confirmed cases of dengue (to kill infected mosquitoes).
- Spray popular public areas and well attended events (beaches, festivals, etc.).

These mosquito control effects are temporary and transient (lasting only approximately 2 hours depending on environmental conditions).

These efforts unfortunately contribute to increased insecticide-resistance in mosquitoes.



REMOVE JUNK AND TRASH

Ask all citizens to clean-up their fields and home courtyards, disposing of all containers and plastic waste that retain water, disposing of them using regularly scheduled garbage removal services.



USE “ABATE” MOSQUITO DUNKS

Apply mosquito larvicide dunk tablets (Abate) in large water tanks and containers or areas that consistently hold water (pools, animal troughs, water tanks, wells, storm sewer drains, etc.).

Mosquito dunks are an effective way to kill/control mosquito larvae in standing water.



CLEAN YARDS PROGRAM

Promote good public health practices among families to manage home trash accumulations, and to treat and effectively handle (wash, cover or invert) containers that hold standing water and become mosquito breeding grounds in and around our homes.



RECYCLE FOR YOUR WELL-BEING

Promote a citizens program coordinating trash removal and recycling, in exchange for basic food products, sporting goods and even musical instruments. This program's objective is to promote the culture of recycling and encourage citizen participation in fighting dengue and improving the general population's quality of life.



DISSEMINATION OF EDUCATIONAL MATERIALS

Disseminate dengue transmission and mosquito prevention information by distributing pamphlets and using radio, television and local newspapers.



WHAT TO DO IF YOU SUSPECT ANY MEMBER OF YOUR FAMILY HAS DENGUE OR CHIKUNGUNYA?

If you suspect that someone in your family has dengue or chikungunya:

- 1** Go to a doctor and follow his instructions.
- 2** Eliminate any mosquitoes in your home to prevent the dengue infection from spreading to other family members.

Use an insecticide spray to kill mosquitoes inside your entire home. Apply the insecticide following manufacturer's instructions. When spraying insecticide, remember to close all doors and windows and cover foods. Family members and pets should stay outside the sprayed areas for at least 20 minutes to prevent exposure to insecticide. Before returning to the treated rooms, open windows and doors to allow air circulation.

Check your yard for any objects that hold water, eliminate them if they are unused to keep them from becoming future mosquito breeding grounds.

- 3** Ensure that the person with dengue or chikungunya symptoms:

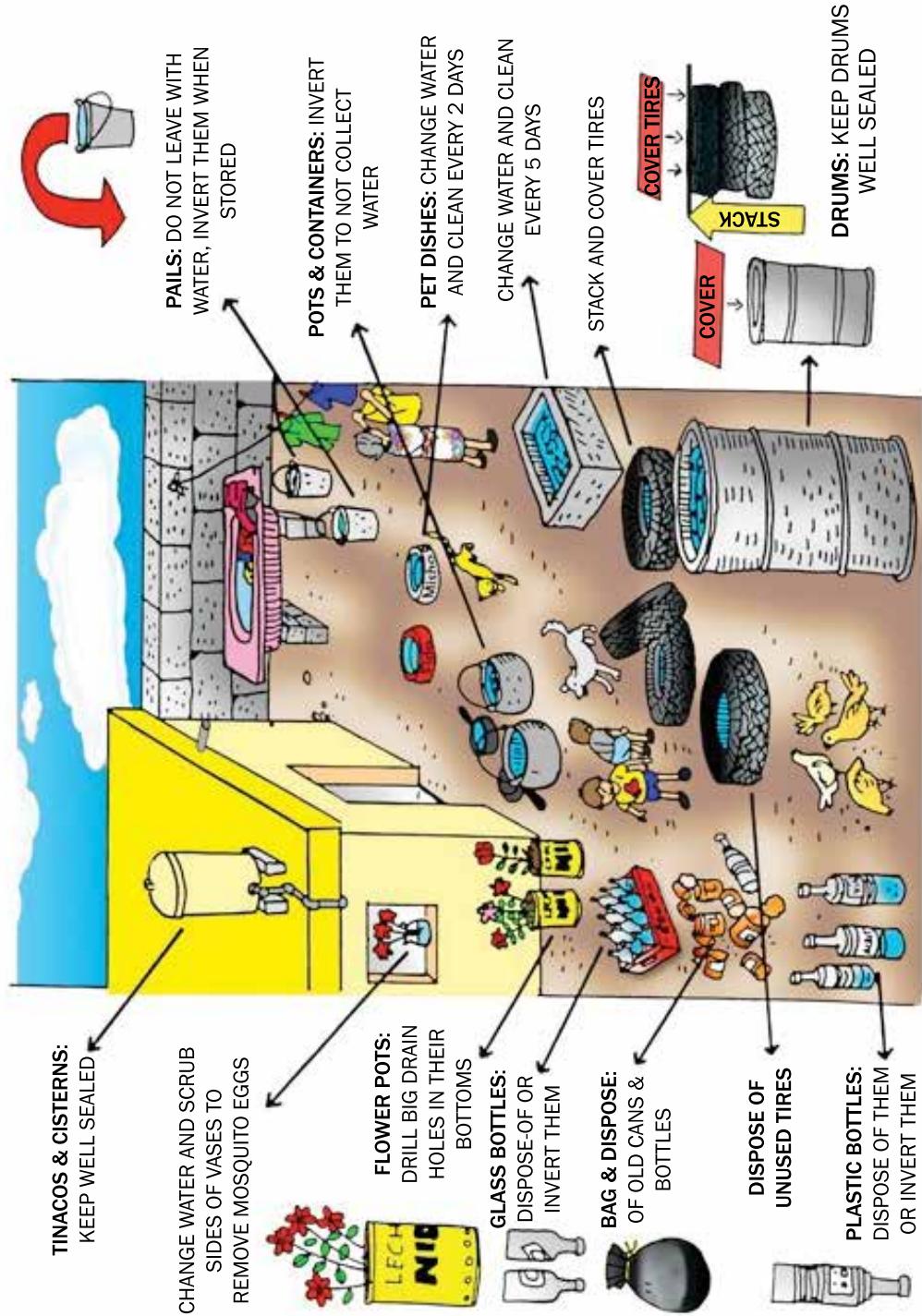
Remain at rest.

Stay hydrated by drinking plenty of fluids to prevent dehydration.

Continue to eat, to have enough energy to promote their recovery.

Stay in a cool ventilated room to help control their body temperature.

DO YOUR PART TO REDUCE DENGUE AND CHIKUNGUNYA CARRYING MOSQUITOS



Linda S. Loyd
Laboratorio de Arbovirología
CIR-UADY, Rockefeller Foundation

USING A MOSQUITO NURSERY TO LEARN ABOUT THE LIFE CYCLE OF THE *Aedes aegypti* MOSQUITO

One of the best ways to learn about mosquitoes is to simply watch how they change during their life cycle. To achieve this, we have constructed some mosquito nurseries for you that allow you to observe the different stages that *Aedes aegypti* mosquitoes go through to reach their adult phase.

Materials used to build the emergedor that we provide to you.

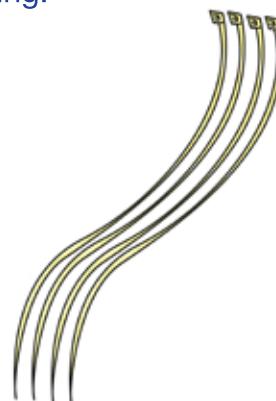
A special clear plastic bottle.



Mosquito net to cover the nursery's opening.



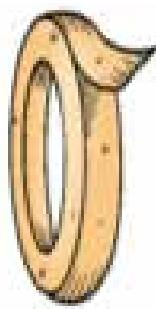
A plastic band.



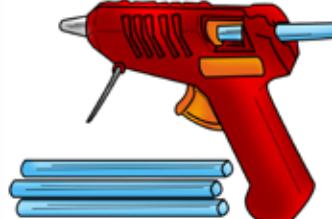
A drill and drill bit to make the opening.



Adhesive tape.



Silicon sealer and applicator.



Food to feed the mosquitoes.



INSTRUCTIONS FOR USING YOUR MOSQUITO NURSERY

1



Put a little water into the bottom transparent plastic bottle without filling it completely. The bottle with the hole and mesh screen goes on top (later).

2



Add some dried leaves or some sort of fish, rodent or dog food. Put the bottle in a shaded area of your patio. When you can see larvae, put the bottle in a safe place inside your home or the classroom.

3



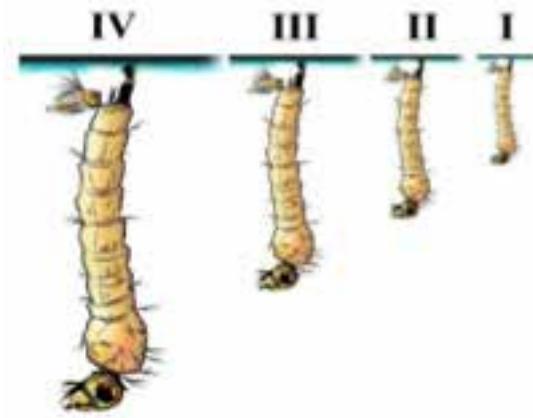
Assemble the nursery by screwing together two bottles that we provide. The bottle built with the mesh screen goes on top, to allow the mosquitoes to breathe during their aquatic and adult stages. The screen also prevents adult mosquitoes from escaping from the nursery.

4



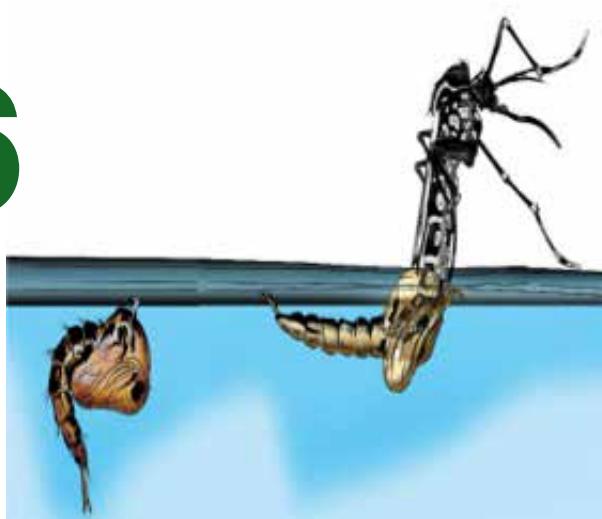
You can see how after just two days, each egg turns into a tiny larva.

5



You will notice that the larvae move a lot: They feed on organic matter at the bottom of the bottle and then swim up to the surface to breathe through their breathing trumpet. You can also observe that while they are on the surface of the water, the cuticles (called exuviae) of different stages of larva will be floating in the water.

6



After about 5 - 7 days, larger larva change to the pupa stage. You can notice that each pupa is very similar to a shrimp. The pupa will not feed and remain floating on the surface of the water for a couple of days. You can also notice how adult mosquitoes emerge from the pupae, opening their wings and flying away.

YOU CAN ALSO DETERMINE WHICH ARE FEMALES AND WHICH ARE MALES

Female's Characteristics



Male's Characteristics



- The female is larger than the male.
- Females have short maxillary palps (mouth parts) and little feathery antennae.
- The female's proboscis is straight, specially adapted to suck blood.
- The apex of the female's abdomen ends in a point.

- Males have long maxillary palps (mouth parts) and long feathery antennae.
- The male's proboscis bends downward, adapted to suck the nectar from the flowers.
- Males have special appendages to grip the apex of the female's abdomen during mating.

Color the boxes in the table, marking the days when you observe changes from egg to larva, larva to pupa, and finally, when the adult winged phase emerges. Use a different color for each stage.

Life cycle of <i>Aedes aegypti</i> mosquitoes										
Egg										
Stage One Larva										
Stage Two Larva										
Stage Three Larva										
Stage Four Larva										
Pupa										
Adult										
Days	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
										11
									12	13
									14	15

Remember: DO NOT OPEN the nursery until you are sure
that all mosquitoes are DEAD

ACKNOWLEDGEMENT

Dr. Barry J. Beaty is currently a Distinguished Professor at Colorado State University, but so much more has preceded this latest chapter in his life. As an internationally recognized researcher, Dr. Beaty has contributed important understandings to the Epidemiology of Arboviruses and their vectors. He has mentored a number of scientists who continue to develop better methods for Tropical Disease Diagnosis and Control, and to advance knowledge of Tropical Diseases.

Dr. Beaty explores data and new ideas with unique enthusiasm and consistently turns his visions into action. His mentoring has been marked by compassion, while developing the brilliance of others. His continued leadership on high scientific ethics & scientific excellence have reaped rich rewards for his students and their students, creating a unique family tree in the world of Tropical Disease Research and Control.

We have thoroughly enjoyed the honors of collaborating with Dr. Beaty in joint Colorado State University/Universidad Autónoma de Yucatán (CSU/UADY) Dengue and West Nile virus programs since 1997.

PATIO DE UNA CASA CON CRIADEROS DE MOSQUITOS
U "SOOLAR" JUMP'ÉEL TAANAJ YÉETEL BA'ALO'OB VVA NU'UKULO'OB TU'UX KU TÓOP'OL LE K'OXOLO'OBO
COURTYARD OF A HOUSE WITH MOSQUITO BREEDING SITES



X-TOKOY "SOOLAR" YÉETEL NU'UKULÓ'OB TU'UX KU TÓOP'OL LE CHAN K'OXOLO'OBO'
VACANT LOT WITH MOSQUITO BREEDING SITES

LOTE BALDÍO CON CRIADEROS DE MOSQUITOS



CALLE CON CRIADEROS DE MOSQUITOS
BEJO'OB YÉETEL KÚUCHILO'OB TU'UX KU TÓOP'OL MEJEN K'OXOLO'OB
STREET WITH MOSQUITO BREEDING SITES

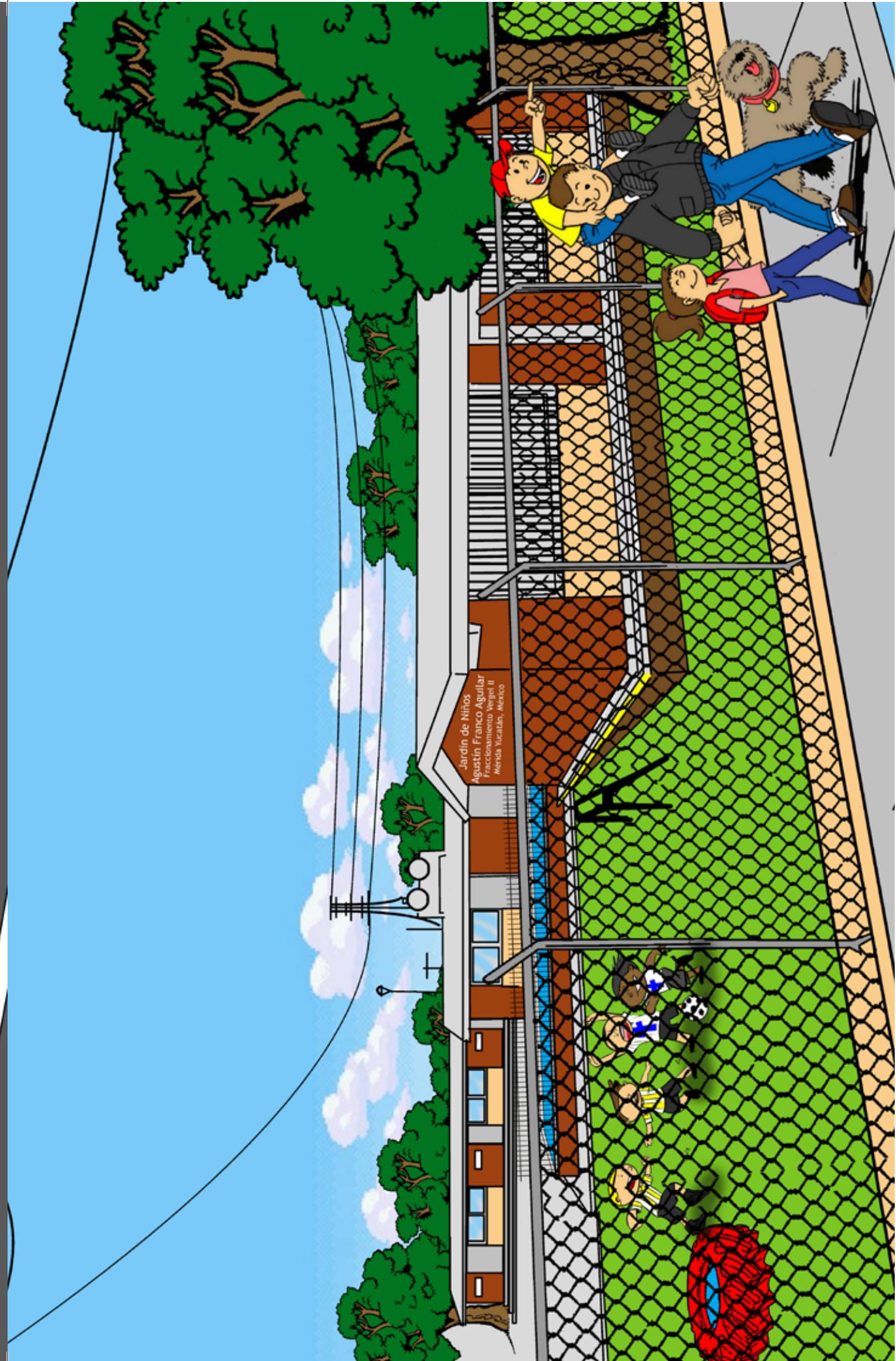




ESTACIONAMIENTO CON CRIADEROS DE MOSQUITOS
KÚUCHIL TU'UX KU JEETS'EL KIS BUUTS'O'OB YÉETEL BA'ALO'OB TU'UX KU TÓOP'OL CHAN K'OXOLO'OB
PARKING LOT WITH MOSQUITO BREEDING SITES

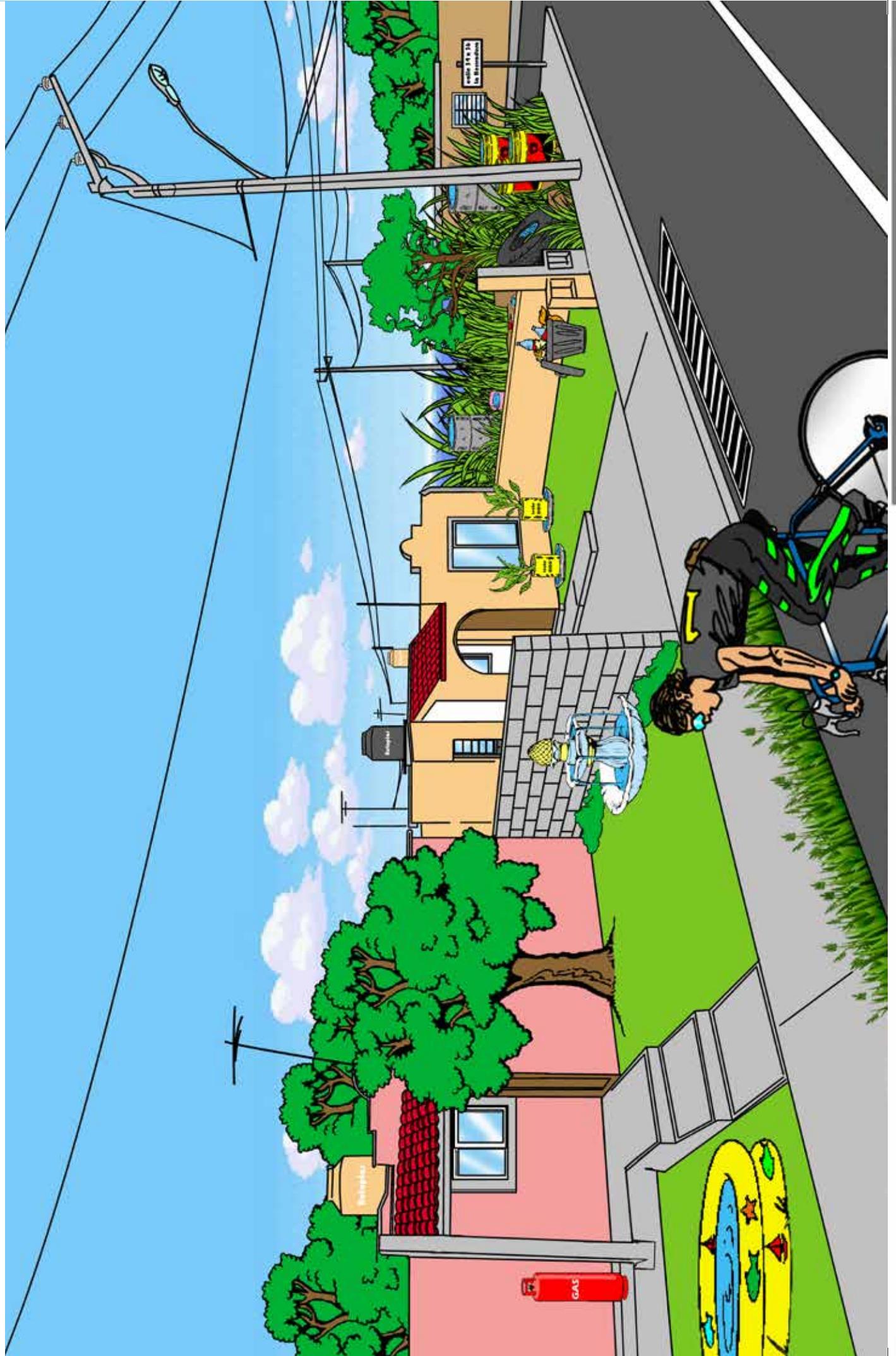
KÚUCHIL TU'UX KU MU'UKUL KIMENO'OB YÉETEL BA'ALO'OB TU'UX KU TÓOP'OL CHAN K'OXOLO'OB
CEMENTERIO CON CRIADEROS DE MOSQUITOS
CEMETARY WITH MOSQUITO BREEDING SITES



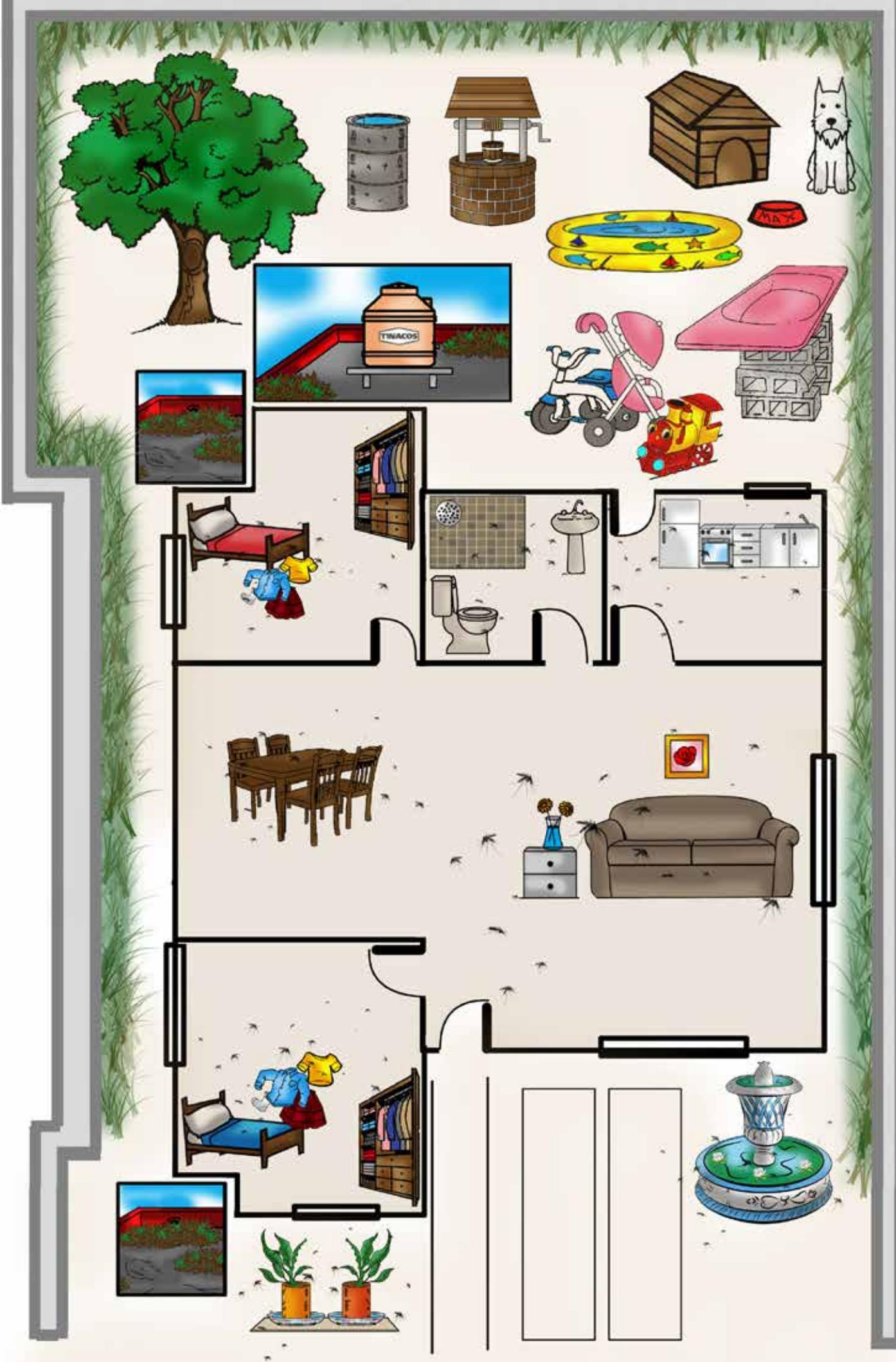


LA ESCUELA COMO SITIO DE EXPOSICIÓN A LA PICADURA DE MOSQUITOS
NAJIL XOOK, KÚUCHIL TU'UX JE'EL U CH'IIBIL MÁAK TUMEN LE CHAN K'OXOLO'OBO'
SCHOOLS AS SITES WITH RISKS OF MOSQUITO BITES

CALLE DE FRACCIONAMIENTO CON FACTORES DE RIESGO
JUMP'ÉEL BEJ TI "FRACCIONAMIENTO" TU'UX JE'EL U PÁAJTAL U TÓOP'OL K'OXOLO'OBE'
NEIGHBORHOOD STREETS WITH DENGUE RISK FACTORS



**FACTORES DE RIESGO DOMICILIARIOS
BA'ALO'OB YÉETEL KÚUCHILO'OB YAAN TE' TAANAOJ' JE'E U PÁAJTAL U BEETIK U YAANTAL YA'ABACH K'OXLE'
HOUSEHOLD DENGUE RISK FACTORS**



Referencias/References

Beaty BJ, Eisen L, Saavedra-Rodriguez K, Black IV WC, García-Rejón JE, Loroño-Pino MA, Flores AE. The intensifying storm: Domestication of *Aedes aegypti*, urbanization of arboviruses, and emerging insecticide resistance. In: Vector-borne Diseases: Exploring the Environmental, Ecological, and Health Connections. Institute of Medicine; 2015.

Carpenter SJ, La Casse WJ. Mosquitoes of North America. Berkeley, California; University of California Press; 1974.

Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/>

Fernández Salas I. Biología y control de *Aedes aegypti*. Manual de Operaciones. Universidad Autónoma de Nuevo León. ISBN 978-607-433-322-6. Segunda edición; 2009.

Thirion Icaza J. El mosquito *Aedes aegypti* y el dengue en México. México, D.F. Bayer Environmental Science; 2003.

Secretaría de Salud de Yucatán. <http://salud.yucatan.gob.mx/programas/el-dengue/>

Las fotografías fueron tomadas por el equipo de trabajo del Laboratorio de Arbovirología del Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi” de la Universidad Autónoma de Yucatán. También presentamos fotografías de los archivos del Gobierno Federal y del Gobierno del Estado de Yucatán, México: www.salud.yucatan.gob.mx y www.sedesol.gob.mx

Le oochelo'obo' ch'a'ab tumen le j-múuch' meyajo'ob ti' le "Láaboratorio" ti' "Víirología" ti' le "Centro ti' investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi" ti' le Universidad Autónoma ti' Yucatano'. Beyxan k-e'esik oochelo'ob úuchben ta'akano'ob tumen u yuumil jala'ach México, beyxan u jala'achil ti' Yucatán, México: www.salud.yucatan.gob.mx yéetel www.sedesol.gob.mx

The photos were taken by Arbovirología Laboratory staff of the Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi” of the Universidad Autónoma de Yucatán. We also present stock photos from the files of the Mexican Federal Government and the Government of Yucatán State: www.salud.yucatan.gob.mx and www.sedesol.gob.mx

Le ts'iib máansa'an ich maaya t'aano' beta'an yéetel u "Áalfabeto" ti' 1984.
Tuláakal le t'aano'ob ts'iibta'an ichil "Komiyaso" t'aano'ob ich kastlan t'aan, chéen ba'ale' ken ta'anake' yaan u chan k'aayil, tumen yaan k'iine mina'an u t'aanil tia'al u máansa'al ich maaya t'aan.



UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

Colorado
State
University
Knowledge to Go Places

Fundación
UADY