

# VectoBac® WDG

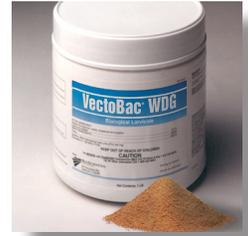
LARVICIDA BIOLÓGICO

GRÁNULOS DISPERSABLES EN AGUA

Gránulos Dispersables en Agua



*Boletín técnico para uso en el control de  
vectores del Dengue en América Latina*



**VectoBac® WDG Larvicida Biológico** es una formulación de *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (Cepa AM65-52) en gránulos dispersables en agua. El producto tiene una potencia de 3.000 UTIs/mg contra larvas de *Aedes aegypti*. Está diseñado para aplicación directa a los criaderos o en mezclas acuosas con equipos de aspersión.

### VectoBac® WDG

VectoBac® WDG, un producto de Valent BioSciences Corporation, es un gránulo dispersable en agua que contiene esporas de *Bti* (Cepa AM65-52), proteínas insecticidas del cristal e ingredientes naturales de formulación. **VectoBac WDG** tiene una potencia de 3000 UTI/mg. La formulación ofrece la estabilidad de almacenamiento de un producto seco con la alternativa de aplicación como un líquido. Consistiendo solamente de *Bti* e ingredientes inertes de grado alimentario (USEPA lista 4), **VectoBac WDG** ha recibido aprobación para su aplicación en cultivos orgánicos y hábitats sensibles en muchos países en todo el mundo. Esta formulación versátil permite una variedad de formas de aplicación y usos para el control de mosquitos.

### Características

- ◆ Formulación seca
- ◆ Mezcla fácilmente en agua
- ◆ Evaluada por la OMS para uso en agua potable (WHO - Pesticide Evaluation Scheme)
- ◆ Efectiva en aplicación directa para el control residual de los vectores del Dengue
- ◆ Efectiva en aplicaciones en nebulización para el control de criaderos de vectores del Dengue en amplias áreas abiertas
- ◆ Actividad altamente específica sobre mosquitos
- ◆ Rápida acción sobre las larvas de mosquitos (2 a 24 horas)

### Beneficios

- ◆ Prolongada vida de estante
- ◆ Peso reducido para transporte

- ◆ Aplicación directa o con equipos de nebulización
- ◆ Fácil aplicación a través de varios tipos de equipos
- ◆ Inofensivo para organismos no objeto de control
- ◆ Resultados visibles rápidamente en campo

### Historia

*Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (*Bti*) es una bacteria de ocurrencia natural, formadora de esporas, encontrada en suelos y ambientes acuáticos en todo el mundo. En el momento de la esporulación, el *Bti* produce una delta-endotoxina altamente específica, que es tóxica por ingestión solamente para larvas de mosquitos, jejenes y moscas cercanamente relacionadas.

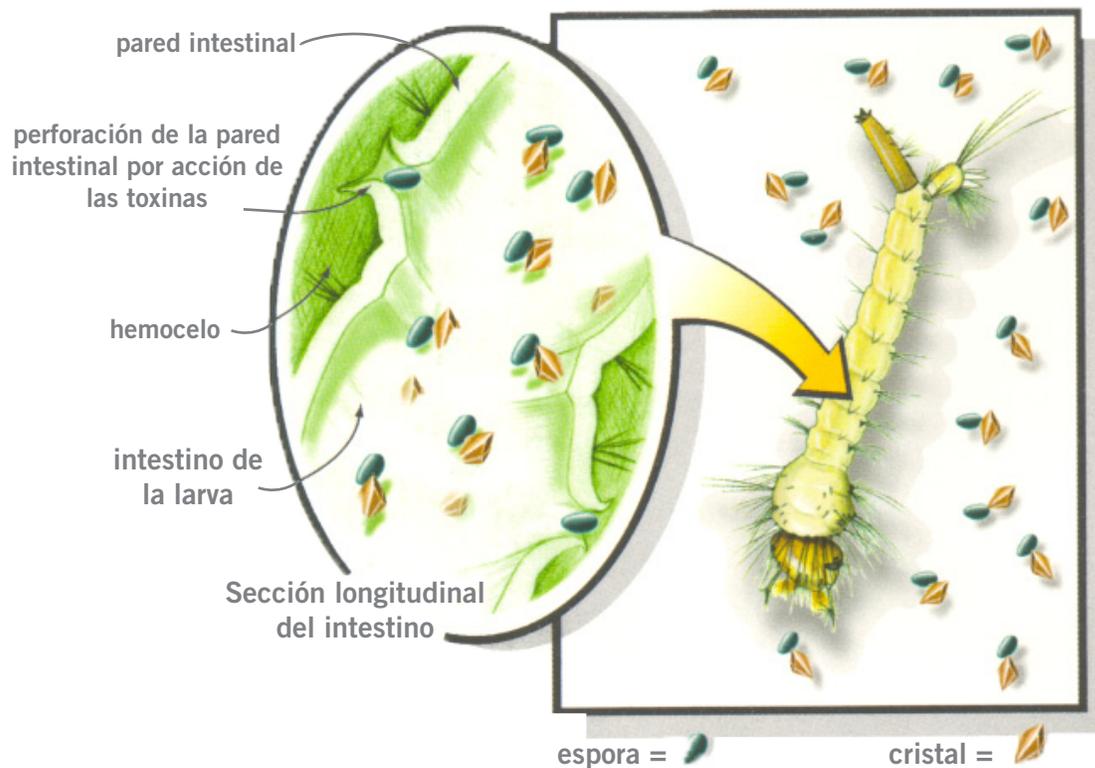
Luego de 25 años de uso en una gran variedad de ambientes en todo el mundo, el *Bti* ha demostrado un control efectivo, confiable y ambientalmente compatible, de larvas de mosquitos. Además de su efectividad, el *Bti* tiene un excelente perfil de seguridad y muy baja toxicidad a mamíferos: valores de DL50 oral y dérmica por encima de 30.000 mg/kg. Las proteínas insecticidas del cristal, las esporas y células vegetativas de *Bti*, administradas por diferentes vías, han demostrado ser no patogénicas y no tóxicas para varias especies animales en ensayos de exposiciones máximas<sup>1</sup>. El *Bti* es seguro para su uso en ambientes acuáticos - incluyendo contenedores de agua potable - y para el control de larvas de mosquitos, jejenes y larvas de mosquitos<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Siegel JP and Shaddock JA. 1990. Mammalian safety of *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis*. In: Bacterial Control of Mosquitoes and Black Flies. (de Barjac H, Sutherland DJ eds). pp. 202-220. Unwin Hyman Ltd. London.

<sup>2</sup> World Health Organization (WHO). 2004. Report on the 7th WHOPES Working Group Meeting. Geneva, Switzerland: WHO.

## Modo de Acción

Durante la esporulación, el *Bti* produce un complejo cristal de proteínas conocido como protoxinas. Cuando estas proteínas se aplican en los criaderos de larvas de mosquitos, éstas son ingeridas por ellas. Las proteínas del cristal son solubilizadas por los jugos alcalinos en el intestino larval y son hidrolizadas por las proteasas del intestino medio, lo que produce toxinas activas de péptidos llamadas delta-endotoxinas. Las delta-endotoxinas causan la formación de huecos en la pared del intestino medio, llevando a lisis inmediata de las células y la posterior muerte de las larvas entre 2 a 24 horas.



## Instrucciones de uso

**VectoBac® WDG Larvicida Biológico puede ser aplicado en todo tipo de criaderos de los vectores del Dengue.**

**Tabla 1. Aplicación de VectoBac® WDG en hábitats larvales de *Aedes aegypti* \***

Hábitat larval de <i>Aedes aegypti</i>	Método de aplicación de VectoBac® WDG	Equipo de aplicación
<b>Contenedores de agua ≥ 50 L de</b> <i>Tipo de contenedores:</i> - Cemento, barro, plástico, metal, fibra de vidrio	<b>Aplicación directa en los contenedores</b>  2 - 8 g / 1000 L	<b>Cuchara calibrada/cuchara volumen **</b>  1 cucharita de café / 200 L (Dosis = 4 g / 1000 L)
<b>Contenedores de agua ≤ 50 L en capacidad de volumen</b> <i>Tipo de contenedores:</i> - cemento, barro, plástico, metal, fibra de vidrio - Sistemas de drenaje de concreto - Canales de desagüe cubiertos y descubiertos - Canalón de tejado - Basura - Neumáticos - Vegetación – axilas de hojas, huecos de árboles, basura de hojas - Charcas con o sin basura de hojas	<b>Nebulización terrestre</b>  250 - 500 g / ha (1 ha = 10,000 m <sup>2</sup> )	<b>Equipos de nebulización terrestre</b>  - Nebulizadoras montadas en vehículo - Moto mochilas - Aspersores portátiles manuales

\* Consulte al Especialista Técnico de Valent BioSciences Corporation para determinar el mejor método de aplicación que cumpla los objetivos de su programa.

\*\* El tratamiento directo también puede ser introducido en recipientes de agua <50 litros de volumen para efecto residual. Recomendaciones de dosis se encuentran a continuación en "Aplicación Directa".

de

### Aplicación Directa

Aplicar directamente (sin diluir) en depósitos de agua, tales como jarros de cemento o barro, toneles de plástico o metal, y tanques de cemento o fibra de vidrio con una capacidad ≥ 50 litros. Aplicaciones de 2-8 g por cada 1000 litros de volumen de los contenedores (100-400 mg/50 litros) deben ser usadas, dependiendo de las condiciones del hábitat y de los objetivos del programa.



La aplicación puede ser hecha con un medidor o cuchara calibrada. La aplicación directa puede ser empleada en el tratamiento de los contenedores de agua no potable (como neumáticos, macetas, vasos de plástico, latas y baldes) en dosis de 8-16 mg/L, la que resulta en buen efecto residual. Para esto se usa un cuarto de cucharita de café en 25 litros de agua (=8mg/L).

El monitoreo de la eficacia y control residual en los contenedores se realiza mediante el conteo de pupas, antes y después del tratamiento. El inicio de la reducción de pupas se observa a las 72 horas. Los intervalos de

re-tratamiento deberán basarse en los objetivos del programa. Consulte a Valent BioSciences Corporation para obtener asistencia técnica.

### Aplicación de Nebulizaciones Terrestres

La aplicación de nieblas de mezclas acuosas desde el suelo debe tener como blanco los hábitats larvales del insecto con capacidad menos de 50 litros. Este tipo de aplicación cubre áreas amplias, tales como sistemas de drenaje cubiertos o descubiertos, basura acumulada, neumáticos, canalones de tejado, vegetación – axilas de hojas, huecos de árboles, basura de hojas y charcos naturales.

La dosis recomendada en una mezcla nebulizable es de 250-500 gramos de **VectoBac WDG** por hectárea de criaderos blanco. Estudios en algunos países de Asia y América Latina han demostrado excelentes resultados en el control de *Aedes aegypti* utilizando 400-500 gramos de **VectoBac WDG** por hectárea en nebulización. La cantidad necesaria de **VectoBac WDG** se mezcla con una cantidad



agua adecuada para lograr una cobertura completa y homogénea del área a tratar. La cantidad de agua necesaria dependerá de la calibración de la nebulizadora y las condiciones del hábitat. Las tasas de dilución recomendadas para VectoBac® WDG se listan en la Tabla 2.

Los equipos rociadores montados en vehículos, moto mochilas o equipos de mano pueden ser utilizados para generar nieblas de gotas de VectoBac WDG logrando una cobertura completa y homogénea de la área blanco. Dirija la niebla para cubrir de manera uniforme el hábitat larval y maximizar la penetración de la niebla en la vegetación. Para optimizar las aplicaciones terrestres de VectoBac WDG, aplique durante las horas más frescas del día, suspendiendo la aplicación en caso de lluvias.

#### NOTA

Estudios en Malasia y Singapur indican que generadores de UBV montados en vehículos, con una potencia de 18 c.v. y 4 boquillas ajustables, liberando aerosoles con gotas de VMD  $\leq 50 \mu\text{m}$  consiguen entregar la niebla de VectoBac WDG a los hábitats larvales en áreas amplias. Esta aplicación terrestre debe ser efectuada en las horas frescas de la noche o en la mañana temprano (19:00 h – 06:00 h). El aire fresco permite la deposición de las gotas de la niebla en los hábitats larvales. El IGEBA UBV U40 es un ejemplo de equipo UBV montado en vehículo con 4 boquillas ajustables, capaz de dispersar la niebla de VectoBac WDG a 1L/minuto, sin obstrucción de la boquilla, hasta una distancia de 15 metros en vegetación densa.

Estudios en Brunei, Malasia, Tailandia y Singapur han demostrado que nebulizadoras de moto mochila con un motor de 56,5 cc y potencia de 3,5 c.v., y con una boquilla estándar pueden entregar de modo eficiente la niebla de VectoBac WDG en los hábitats larvales (distancia horizontal de 12 – 30 metros; altura vertical de 11,5 metros). Un ejemplo de moto mochila capaz de cumplir estas especificaciones para control de vectores de Dengue es la Stihl SR420, con su boquilla estándar de 6 discos que dispersa la niebla de VectoBac® WDG sin obstrucción de la boquilla. Cada disco, con su correspondiente tasa de descarga, es capaz de dispersar las gotas de VectoBac WDG a

**Tabla 2. Tasas de Dilución por hectárea recomendadas para VectoBac® WDG**

Hábitat Larval del Vector de Dengue	Volumen de la Nebulización	Equipo de Aplicación
1. Alcantarillas de concreto cubiertas	150 - 200 L (Aplicaciones de Alto Volumen)	Moto mochilas o nebulizadoras de espalda
2. Alcantarillas de concreto descubiertas, canalones de techo, recipientes, neumáticos, etc.	30 - 60 L (Aplicaciones de Volumen Mediano)	Moto mochilas o nebulizadoras de espalda
3. Basura, vegetación densa. Basura de hojas, etc.	15 - 30 L (Aplicaciones de Bajo Volumen)	Moto mochilas o nebulizadoras de espalda
4. Áreas amplias abiertas con hábitats larvales	7 - 10 L (Aplicaciones de Ultra Bajo Volumen)	Nebulizadoras de UBV montados en vehículos

una distancia creciente (franja de aplicación). El disco numero 2, con una descarga de cerca de 500 ml/ minuto es lo recomendado para el control de vectores del Dengue. Otros equipos nebulizadores pueden cumplir con estas especificaciones.

#### Limpieza de los equipos después de la nebulización de VectoBac® WDG

Al final de cada día limpie todo el equipo que ha sido empleado para aplicar VectoBac WDG. La limpieza inmediata previene la adhesión del VectoBac WDG en los componentes del equipo. Con esto se asegurará un buen flujo de la mezcla de VectoBac WDG a través de las boquillas.

No mantenga la mezcla de VectoBac WDG en el equipo de aplicación de la noche a la mañana.

Limpie la nebulizadora con detergente líquido y agua. Limpie la boquilla utilizada con detergente y agua.

#### Preparación de la mezcla para nebulizaciones terrestres

En campo, la cantidad necesaria de VectoBac WDG puede medirse fácilmente sin el uso de una balanza. Por ejemplo, puede usarse una jarra medidora de cocina. Un kilogramo de VectoBac WDG equivale a la medida de 2 litros de volumen. La cantidad necesaria de VectoBac WDG debe ser mezclada con una cantidad suficiente de agua con agitación moderada. El VectoBac WDG se suspende rápidamente en agua y permanece en suspensión durante los períodos normales de aplicación. Una breve recirculación o agitación en el depósito del equipo, puede ser necesaria si la mezcla ha permanecido en reposo por varias horas.

No mezcle más VectoBac WDG de lo que puede ser empleado en un período de 24 horas.

## Resultados de proyectos de control de vectores del Dengue

Una variedad de programas operacionales de gran escala han demostrado que tanto las aplicaciones directas como en nebulización de VectoBac® WDG en una variedad de hábitats, pueden reducir significativamente las poblaciones de *Aedes aegypti* y de otros vectores del Dengue. El impacto del uso de **VectoBac WDG** se observa también en la reducción de los Índices de Breteau y en el efecto residual para el control de formas inmaduras (Figuras 1-10). La Tabla 3 describe la estructura operacional de estos proyectos.

Tabla 3. Estructura experimental de varios proyectos de control de vectores del Dengue

Figura	Hábitat	Aplicación	Lugar del estudio	Descripción de los sitios bajo estudio	Número de viviendas monitoreadas	Investigadores
1, 2	Contenedores de agua	Aplicación Directa 8 g /1000 L	Camboya; Provincia de Kg. Tralach : Comunas de Ou Ruessei y Peani	Tratamientos: 9 poblados, 45 km <sup>2</sup> ; 1.343 viviendas; Población: 5.439 Testigos: 9 villas, 80 km <sup>2</sup> ; 1.598 viviendas; Población: 7.371 + de 10,000 contenedores de agua	Cada encuesta en 50 viviendas diferentes por comunas tratadas/ testigos	To Setha, N Chantha, D Socheat; Centro Nacional de Malaria, Ministerio de la Salud, Camboya
3	Hábitats urbanos; artificiales y naturales	Nebulización Terrestre 500 g / ha cada 2 semanas para habitats del peri e intra domicilio; 1 kg / ha una vez al mes para tejados secundarios	Singapur; Boon Lay	Tratamientos: 30 ha, 37 manzanas Testigos: 40 ha, 44 manzanas Población: 9.244	33 y 28 ovitrampas en los sectores testigos y tratados respectivamente	R Chandramogan; Saneamiento y Control de Vectores Oficina Regional del Sudoeste, Singapur
4	Hábitats naturales	Nebulización Terrestre 500 – 600 g / ha cada 2 semanas	Singapur	Tratamientos: 126 ha Testigos: 127 ha Todos hábitats larvales	30 y 40 ovitrampas en los sectores testigos y tratados respectivamente	PHY Lam; HQ Pelotón Médico, Ministerio de la Defensa, Singapur
5, 6	Contenedores de cemento con agua de río (Fig. 5) y agua de pozo (Fig. 6)	Aplicación Directa 8 g / 1000 L	Camboya; Phnom Penh, Poblado de Phum Thmei	Tratamientos: agua de río - 10 contenedores de cemento Tratamientos: agua de pozo - 11 contenedores de cemento Testigos: 21 contenedores de cemento	21 de 366 viviendas tratadas	To Setha, N Chantha, D Socheat; Centro Nacional de Malaria, Ministerio de la Salud, Camboya
7, 8	Depósitos construidos en concreto (ladrillo y/o cemento). El agua de los depósitos es utilizada por los habitantes para el lavado de enseres, ropa, loza, el aseo personal y en algunos casos para la alimentación	Aplicación Directa 5 g / 1000 L	La Dorada, Departamento de Caldas, Colombia	10 conglomerados de manzanas a las que aleatoriamente se asignaron 5 tratamientos y 5 controles	En las manzanas centrales de cada conglomerado se visitó semanalmente el 25% de las viviendas durante 18 semanas	Martha L. Quiñones, Universidad Nacional de Colombia
9, 10	Depósitos naturales (vegetación) y artificiales de agua (basura, neumáticos, plásticos desechables, etc)	Aplicación Directa 4 g / 1000 L	Puerto Libertad, Provincia de Misiones, Argentina	Cuatro zonas con 34-37 manzanas en cada tratamiento (VectoBac WDG, temefós y testigo sin tratamiento)	Lecturas semanales de los Índices de Vivienda y Breteau en las cuatro manzanas centrales de cada tratamiento	Mario Zaidenberg, Coordinación Nacional de Control de Vectores, Ministerio de la Nación, Salta, Argentina
11, 12	Contenedores de agua	Aplicación Directa 5 g / 1000 L	Escuintla, Guatemala	Localidad con dos tratamientos: <b>VectoBac WDG</b> (222 casas) y temefós (201 casas) Localidad testigo (130 casas)	Lecturas quincenales de los índices de vivienda y Breteau	Rodrigo A S Sánchez, Coordinador Regional de E.T.V.; Roberto Tello, Experto en Control de Vectores

---

## Uso de rutina en programas de control del Dengue

El Programa Nacional de Control del Dengue en Brasil (PNCD) ha empleado VectoBac<sup>®</sup> WDG en operaciones de rutina de tratamiento focal desde el año 2001, en gran escala con mucho éxito. Con el desarrollo de resistencia de las poblaciones de *Aedes aegypti* a los larvicidas a base de temefós en 17 de los 27 estados, el Ministerio de Salud implementó el uso de *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* para el tratamiento focal de los criaderos. La coordinación del programa ha realizado una evaluación del efecto residual de **VectoBac WDG** en condiciones simuladas de campo. Los resultados presentados en la Tabla 4 están sujetos a publicación (Pujol & Coelho, Nota Técnica 021/2007, PNCD, Ministério de la Salud).

**Tabla 4** Mortalidad de larvas de *Aedes aegypti* de tercer estadio expuestas a un tratamiento con **VectoBac WDG** (1g/500 litros) en cajas de agua de fibra de vidrio de 300 litros, con recambio diario de 100 litros de agua.

Producto	% promedio de mortalidad de larvas de <i>Aedes aegypti</i> por semana de observación							
	1	2	3	4	5	6	7	8
VectoBac <sup>®</sup> WDG	100	100	100	100	99	54,9	39,2	39,2
Testigo	2,75	1,75	2,25	0,25	2,5	1,59	2,25	0,25

## Almacenamiento del producto

VectoBac<sup>®</sup> WDG debe ser almacenado en su empaque original debidamente etiquetado, bien cerrado, en un lugar fresco, seco y bien ventilado.

## Descarte del pesticida

Desechos resultantes del uso de este producto pueden ser descartados normalmente o en una instalación aprobada para desecho de residuos.

## Descarte del envase

Triple enjuague, perforación y desecho en un relleno sanitario, o por incineración. No reutilice el envase para otros usos o almacenar alimentos.

---

## Effectos de VectoBac® WDG Sobre

Fig. 1 Promedio de pupas (en contenedores de agua) y promedio de adultos de *Aedes aegypti* en el interior de las viviendas - Camboya (Abril a Agosto, Año 1)

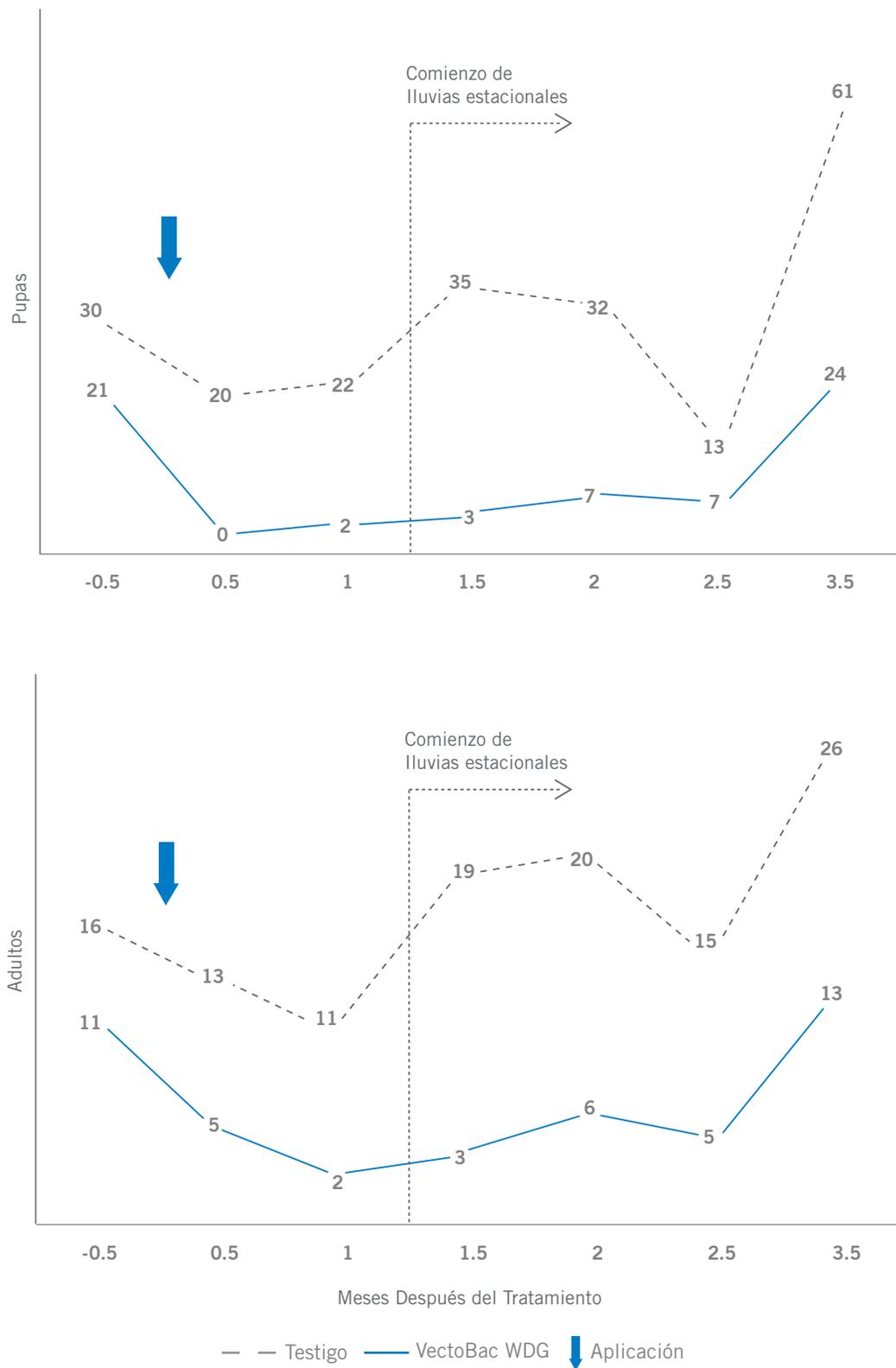


Fig. 2 Pupas de *Aedes aegypti* (en contenedores de agua) y densidades de adultos en el interior de las viviendas Camboya -( Julio a Noviembre, Año II)

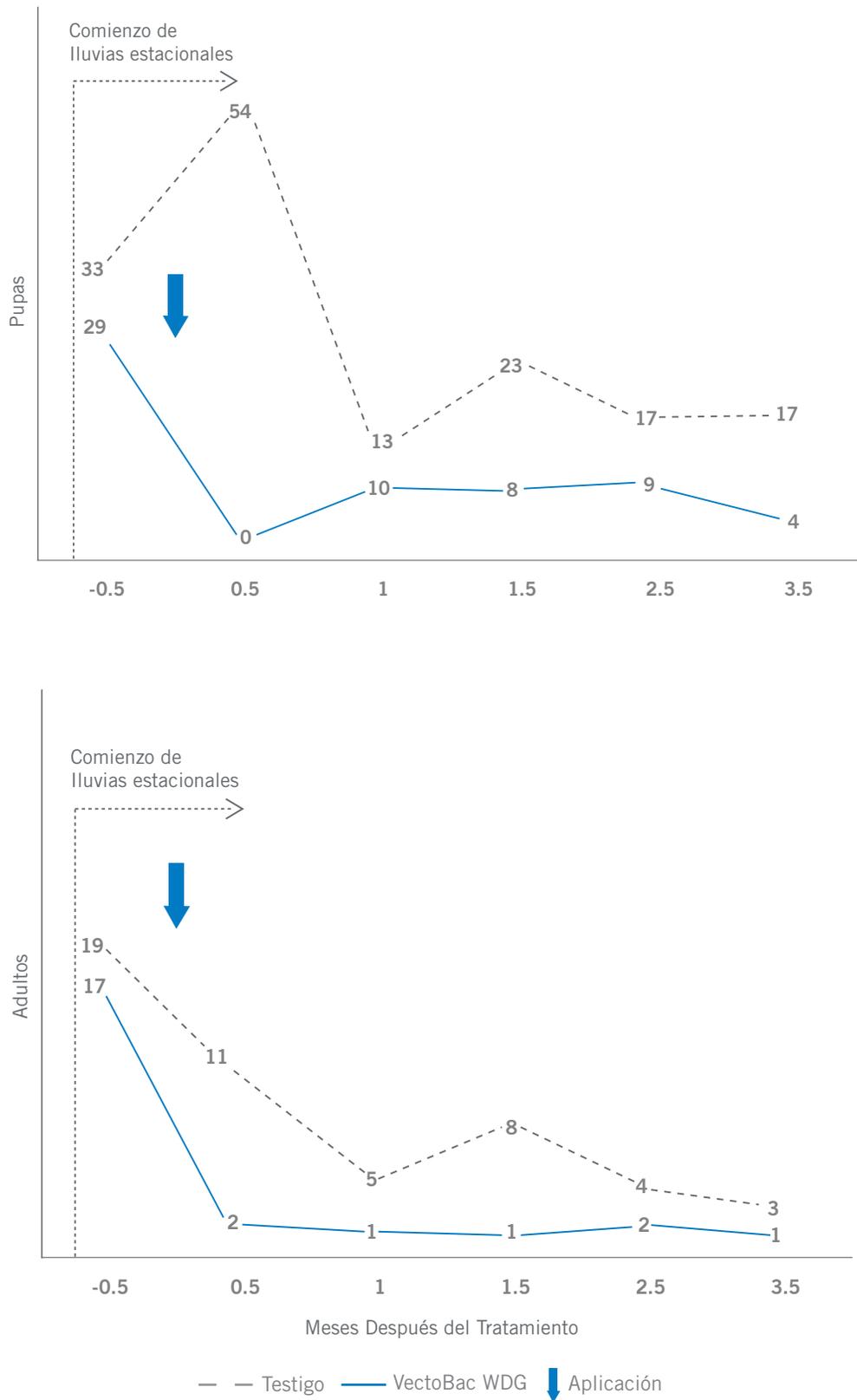


Fig. 3 Densidades de adultos de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en un centro urbano, Singapur

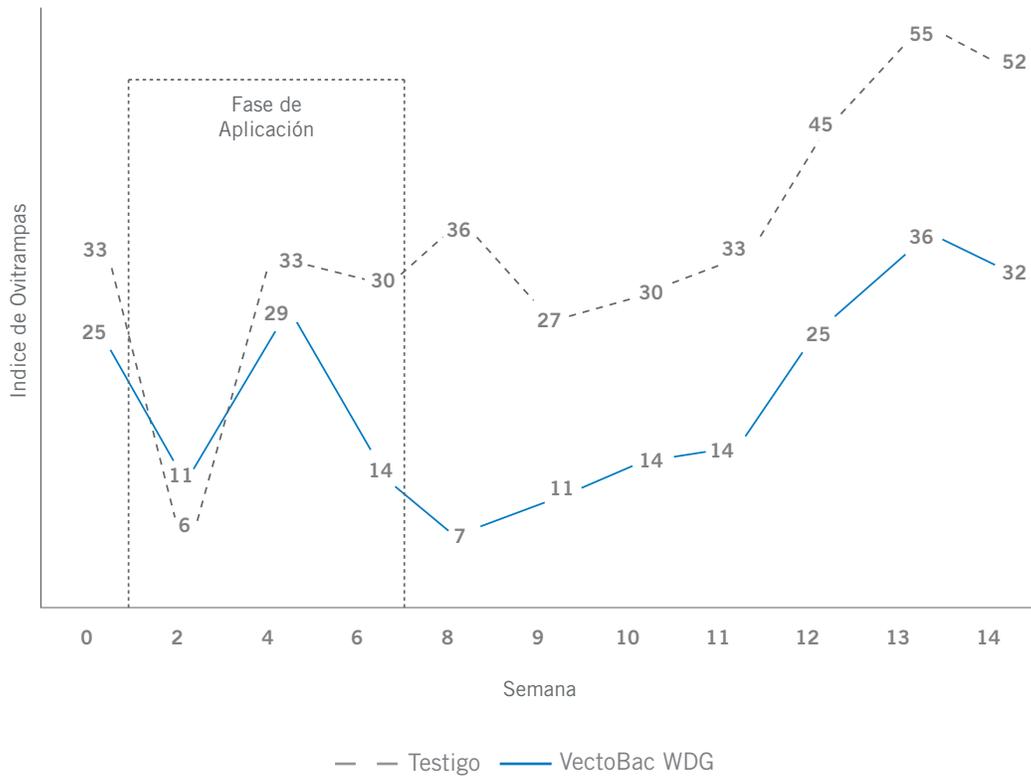


Fig. 4 Densidades de *Aedes albopictus* en un ambiente rural

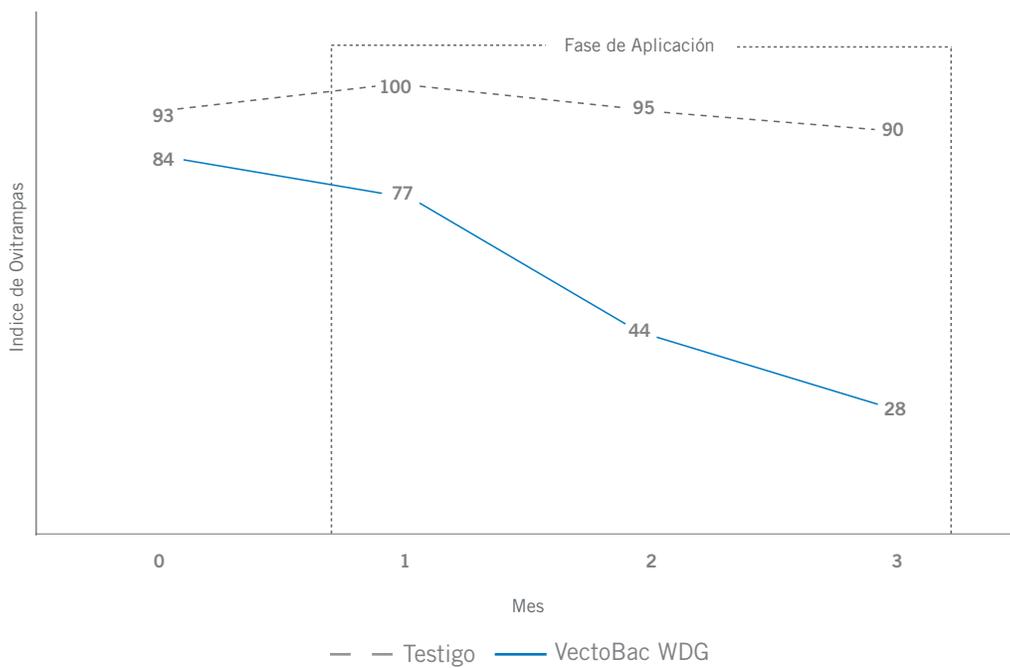


Fig. 5 Emergencia de adultos de *Aedes aegypti* de contenedores de cemento con agua de río

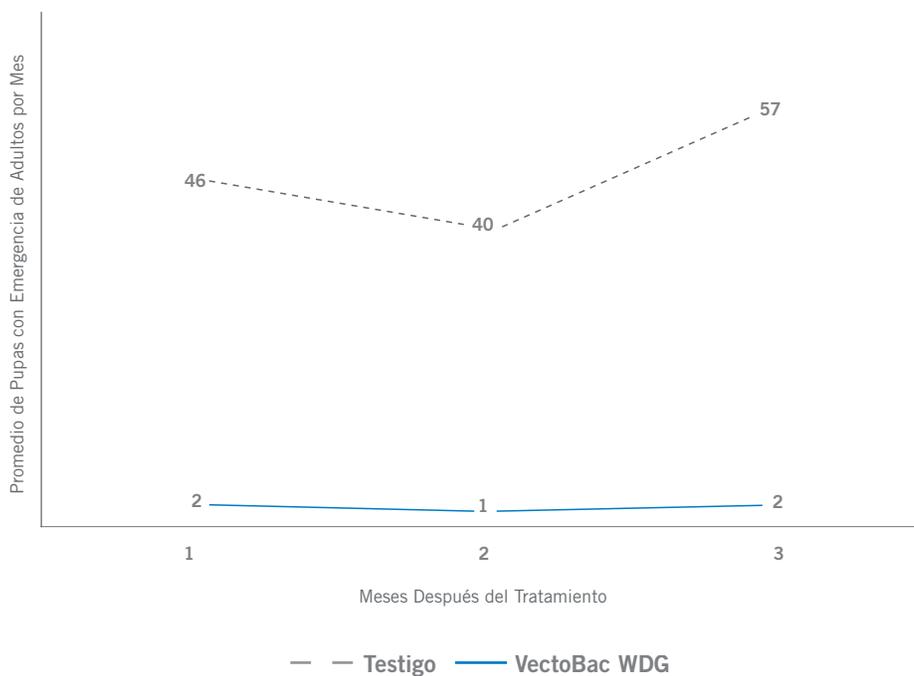


Fig. 6 Emergencia de adultos de *Aedes aegypti* de contenedores de cemento con agua de pozo

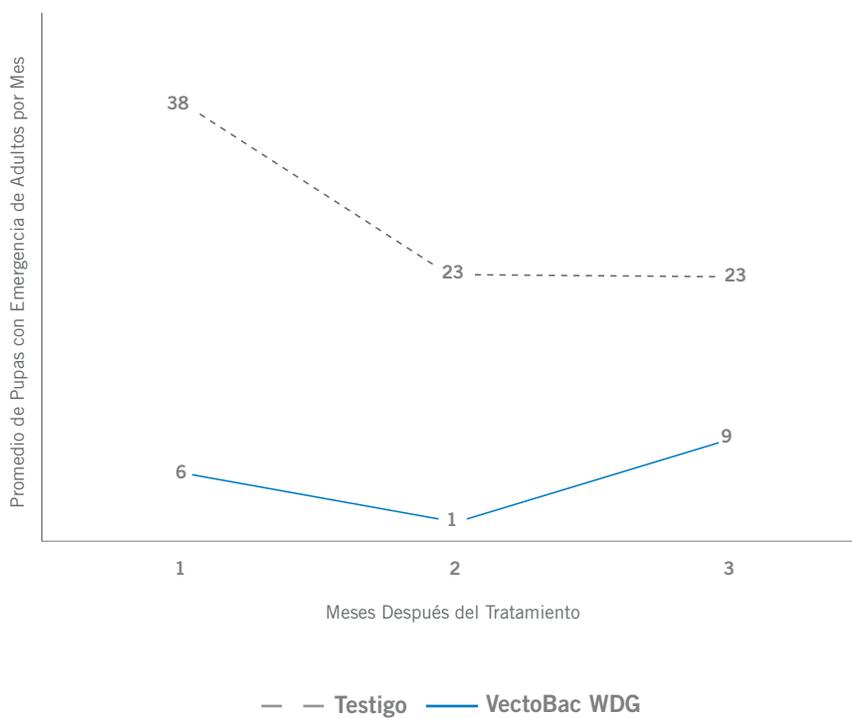


Fig. 7 Media geométrica (normalizada) de larvas y adultos de *Aedes aegypti* por casa en las manzanas tratadas por los investigadores en La Dorada, Colombia

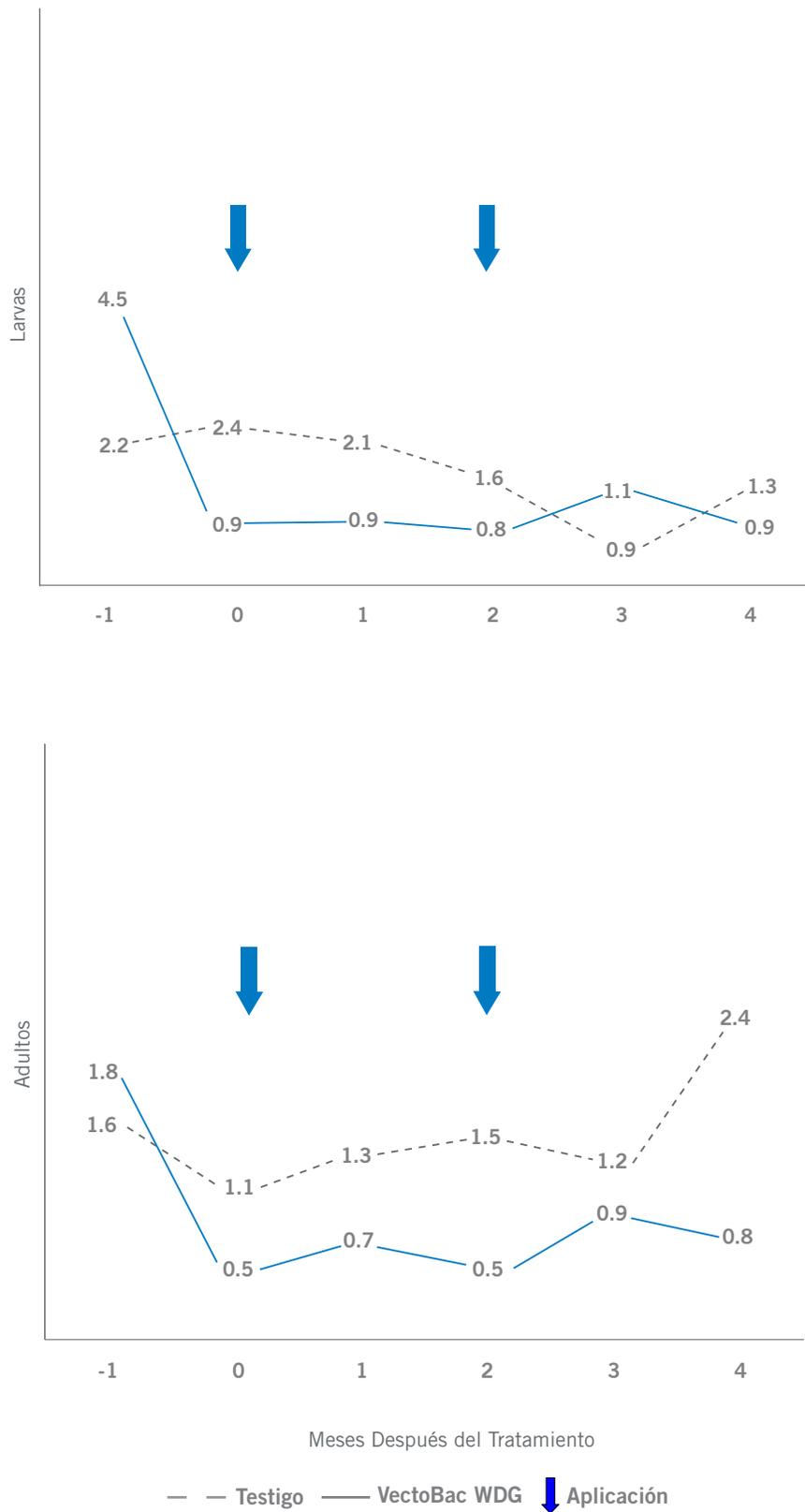


Fig. 8 Media geométrica (normalizada) de larvas y adultos de *Aedes aegypti* por casa en las manzanas tratadas por la comunidad en La Dorada, Colombia

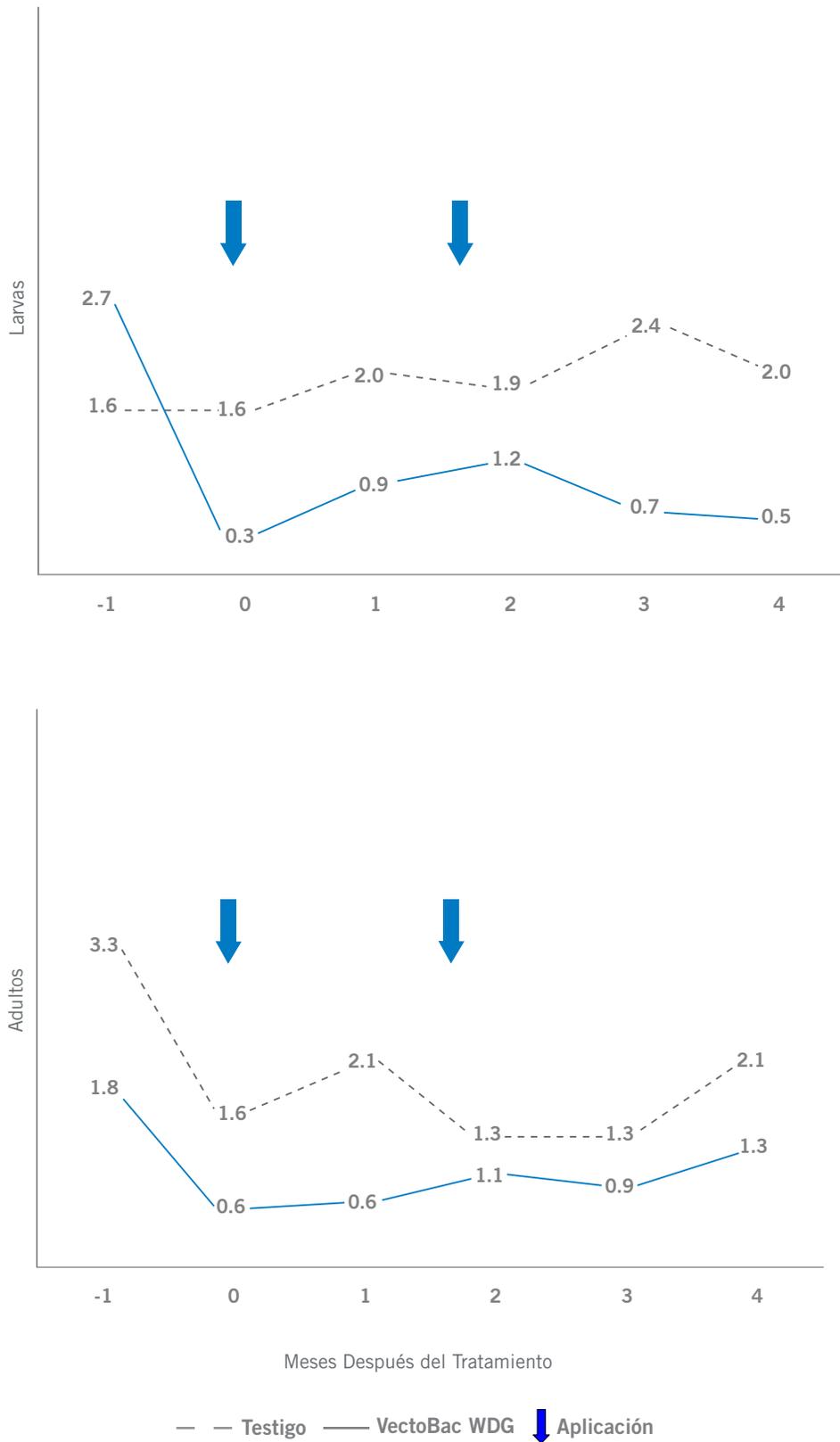


Fig. 9 Variación del Índice de Vivienda antes y después de la aplicación del VectoBac® WDG (1g/200 L) en Puerto Libertad, Argentina

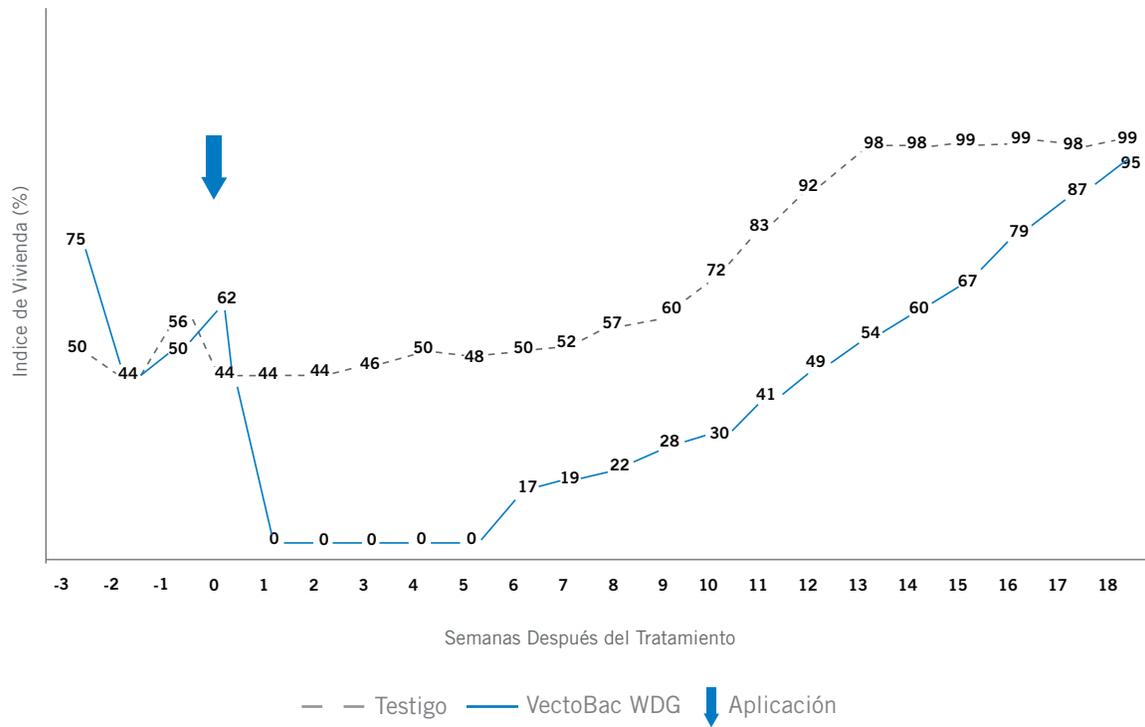


Fig. 10 Variación del Índice de Breteau antes y después de la aplicación del VectoBac® WDG (1g/200 L) en Puerto Libertad, Argentina

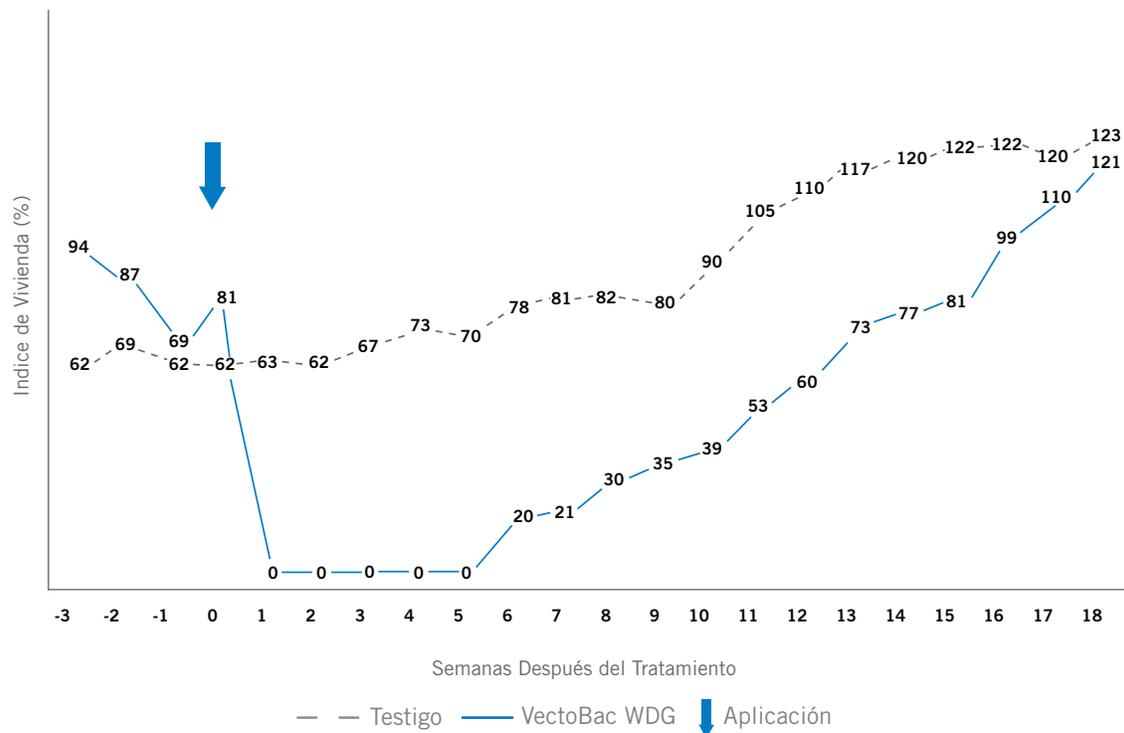


Fig. 11 Variación del Índice de Vivienda antes y después de la aplicación del VectoBac® WDG en Escuintla, Guatemala

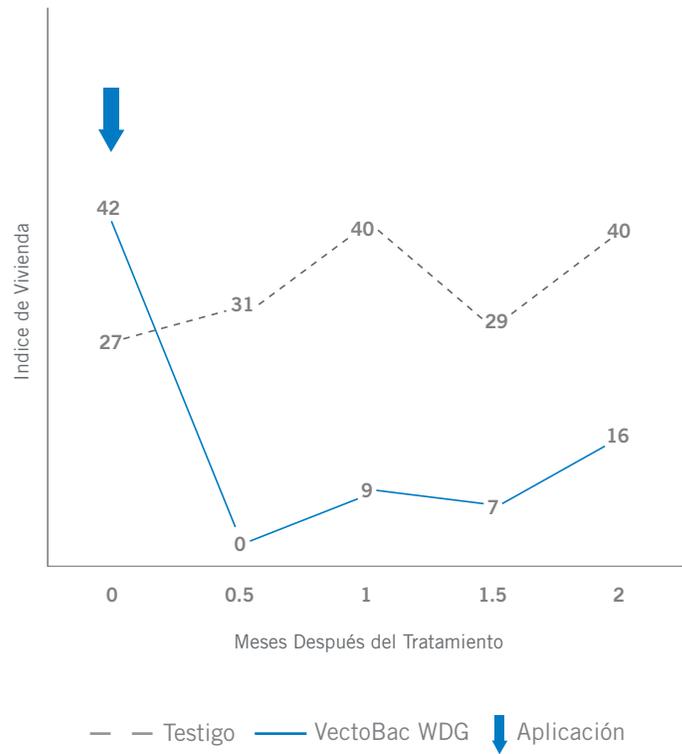
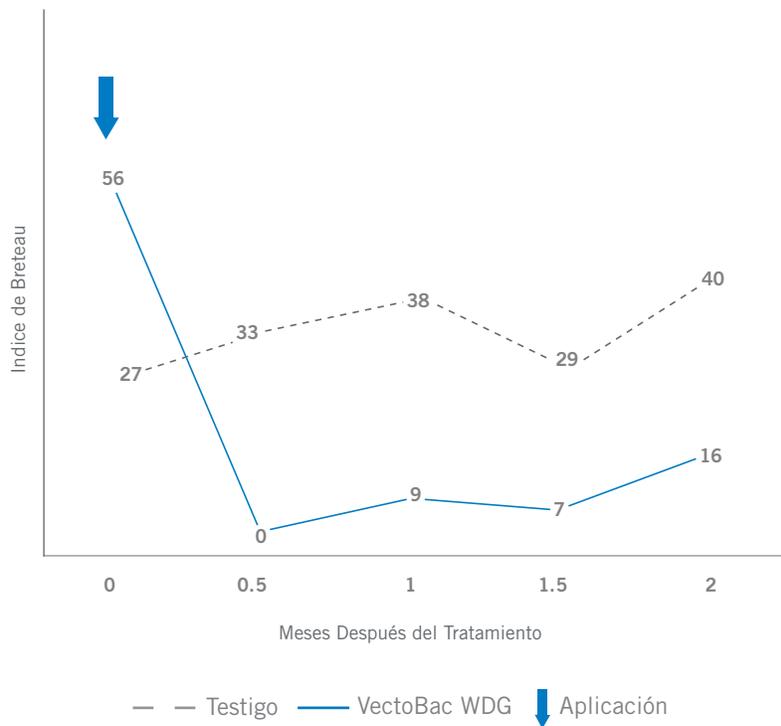


Fig. 12 Variación del Índice de Breteau antes y después de la aplicación del VectoBac® WDG en Escuintla, Guatemala





# VectoBac<sup>®</sup> WDG

LARVICIDA BIOLÓGICO

GRÁNULOS DISPERSABLES EN AGUA

Creando Valor a través de nuestra Tecnología y nuestra Gente™ | [www.valentbiosciences.com](http://www.valentbiosciences.com) | 800-323-9597

**Lea la etiqueta y siga las instrucciones de uso.**

VECTOBAC, VALENT BIOSCIENCES y CREANDO VALOR A TRAVES DE NUESTRA TECNOLOGIA Y NUESTRA GENTE son marcas registradas y/o marcas de Valent BioSciences Corporation. Valent BioSciences Corporation es dueña de registros para estas marcas en los Estados Unidos y otros países.

Todos derechos reservados.



870 Technology Way / Libertyville, IL 60048 © Valent BioSciences Corporation June 2010

AG5421