

ARTÍCULO ORIGINAL

Evaluación de dos métodos de monitoreo de *Mahanarva andigena* Jacobi en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum* spp., híbrido) en la provincia de Pastaza, Ecuador

Segundo Valle Ramírez^{I*}, Miguel Iparraguirre Cruz^{II}, Ana Puertas Arias^{III}, Sergio Rodríguez Rodríguez^{III}, Antonio Fiallos Robalino^{IV}, Leopoldo Hidalgo Díaz^V, Ileana Miranda Cabrera^V

^ISENESCYT (Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación) - Universidad Estatal Amazónica, Paso lateral km 2 ½ Vía Napo, Pastaza-Ecuador. ^{II} Universidad Ciego de Ávila (UNICA). Ciego de Ávila,

Carretera de Morón Km.9, Cuba. ^{III}Universidad de Granma, Apartado Postal 21. Bayamo-Cuba. C.P 85 100.

^{IV}AGROCALIDAD, Pastaza-Ecuador. ^VGrupo Plagas Agrícolas, Dirección de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Apartado 10, San José de las Lajas, Mayabeque, CP 32 700, Cuba.

RESUMEN: El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficacia de dos métodos de monitoreo de *Mahanarva andigena* Jacobi, desde el punto de vista biológico y económico. El estudio se desarrolló en las condiciones de la provincia Pastaza, Ecuador, donde se seleccionaron cuatro parroquias representativas de la provincia, debido a su mayor superficie en producción de caña de azúcar (*Saccharum* spp.), variedad POJ 93 (Limeña). Para el estudio, que se desarrolló desde diciembre de 2012 hasta agosto de 2013, se eligieron tres fincas al azar en las parroquias y en cada una se seleccionó una hectárea para el estudio. En el monitoreo de las poblaciones de *M. andigena* se utilizaron dos métodos: conteo directo de individuos y trampas adhesivas amarillas; las evaluaciones se hicieron con intervalos de diez días. La densidad de adultos, que se obtuvo mediante el conteo directo, mostró incremento progresivo a partir de febrero y alcanzó el valor máximo en los meses de marzo y abril, pues superó el umbral de daño económico y, posteriormente, tendió a disminuir hasta la última evaluación. El método de trampas adhesivas amarillas presentó alta variación entre monitoreos y no alcanzó el umbral de daño económico durante el periodo en estudio. Desde el punto de vista biológico, el método de conteo directo de poblaciones de *M. andigena* resultó ser el más adecuado, porque permite obtener información confiable, contabiliza los datos poblacionales de las fases de ninfa y adultos (machos y hembras) del insecto plaga y, además, fue el más económico.

Palabras clave: métodos de monitoreo, *Mahanarva andigena*.

Evaluation of two methods for monitoring *Mahanarva andigena* Jacobi in the sugarcane (*Saccharum* spp. hybrid) crop in the province of Pastaza, Ecuador

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the effectiveness of two methods for monitoring *Mahanarva andigena* Jacobi from the biological and economic point of view under the conditions of Pastaza Province. Four representative communities of the province were selected for their higher surface in production of sugarcane (*Saccharum* spp.) variety POJ 93 (Limeña). A crop hectare was selected in each of three farms randomly selected in each of the communities. *M. andigena* populations were monitored by using two methods, direct counting of insects and yellow sticky traps, from December 2012 to August 2013, with intervals of ten days. The density of adults obtained by the direct counting showed a progressive increment from February with a maximum value above the economic threshold in March and April, and then it tended to decrease until the last assessment. The method yellow sticky traps showed a high variation among the several assessments and the economic threshold was never reached during the period studied. From the biological point of view, the direct counting of *M. andigena* populations was the most appropriate method since it provided reliable information, recorded the population data of the nymphal and adult (male and female) insect pest stages, and additionally, it was the most economic.

Key words: monitoring methods, *Mahanarva andigena*.

* Correspondencia: Segundo Valle Ramírez. Correo electrónico: s_valle28@yahoo.es.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.) es un agroecosistema que alberga una diversidad de especies de insectos y algunos de estos, en dependencia de la zona y la época del año, causan daños de importancia económica en el cultivo (1). En Ecuador se destacan plagas como los saltahojas (*Perkinsiella saccharicida* Kirkaldy), el áfido amarillo (*Sipha flava* Forbes), el barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis* Fabricius), el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) y los salivazos (*Mahanarva andigena* Jacobi). Estos últimos se encuentran distribuidos en diferentes zonas de Ecuador, entre ellas la provincia Pastaza (2).

En dicha provincia se cultiva ampliamente el cultivar POJ 93 (Limeña) para la obtención de panela (granulada y bloques), miel, jugos, alcohol y caña de fruta. Se disponen de 927,05 ha de cultivo y constituye el principal rubro agrícola de la provincia (3). Sin embargo, en los últimos años se redujo la producción debido, principalmente, al ataque de *M. andigena*.

El daño causado por esta plaga se mide, por lo general, como la reducción de la productividad de los tallos de caña de azúcar y la calidad de la materia prima del proceso industrial. En Ecuador se informaron pérdidas entre el 15% y 34% (4) y particularmente en Pastaza, en la variedad POJ 93, entre el 40% y 60% (5).

Cysne *et al.* (6) destacaron que el monitoreo es el principal componente del manejo integrado de plagas y resulta fundamental en la implementación de técnicas que promuevan la racionalización en las medidas de control de insectos plaga. Igualmente, Bustillo y Castro (7) señalaron que los monitoreos de poblaciones permiten determinar la presencia del salivazo y su incidencia en el cultivo de caña de azúcar; enfatizan, además, que se requiere de un programa de monitoreo permanente en los lotes de caña.

Sin embargo, en la provincia Pastaza los productores no realizan un monitoreo permanente del salivazo, debido al desconocimiento de los métodos a emplear y, por otra parte, a la no existencia de estudios donde se valide su eficacia.

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficacia de dos métodos de monitoreo de *M. andigena*, desde el punto de vista biológico y económico, en las condiciones agroecológicas de la provincia Pastaza.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la provincia Pastaza, en las cuatro parroquias de mayor superficie cultivada con caña de azúcar, variedad POJ 93. Las parroquias seleccionadas fueron: Madre Tierra, Tarqui, Puyo (Las Américas) y Fátima, situadas a una altitud de 941,67; 940,5; 973,17 y 998 msnm, respectivamente.

El clima es cálido y húmedo, variable según los pisos climáticos, con precipitaciones promedio de 4 576,14 mm anuales, humedad relativa promedio de 88,30%, insolación promedio anual de 1 076 horas, temperatura mínima promedio de 15,20°C, temperatura media promedio 21,24°C y temperatura máxima promedio de 29,09°C (9).

La mayoría de los suelos de Pastaza posee una fisiografía ondulada, colinada o quebrada, con pendientes variables inferiores al 40% y corresponden al orden Inceptisoles, suborden Aquepts, gran grupo Petraquepts, caracterizados por una baja fertilidad, alta acidez y toxicidad causadas por el aluminio y la deficiencia de fósforo; además de problemas físicos, estructura no definida y alta saturación de humedad (10).

Los suelos con cultivo de caña de azúcar corresponden a la clase textural franco arcilloso, con un rango de pH de 4,3 a 5,7 que afecta directamente la disponibilidad de nutrientes. Los macro y microelementos se encuentran entre los rangos medios y bajos (11).

En cada una de las parroquias se seleccionaron tres fincas al azar, separadas a una distancia de 600 a 1300 m (8); en cada una de ellas se escogió una hectárea para la evaluación de la población de la plaga en estudio.

El monitoreo de la población de la plaga se efectuó durante un periodo de nueve meses, a partir de la tercera decena de diciembre de 2012 hasta la segunda decena de agosto de 2013, con frecuencia de diez días.

Se emplearon dos métodos de muestreo recomendados para contabilizar las poblaciones de la plaga. El primer método a evaluar fue el método de conteo directo (4,7). Para ello, se identificaron dos sitios de muestreo por hectárea y en cada sitio se seleccionó, al azar, una cepa de caña de azúcar distinta para cada evaluación; las cepas escogidas estuvieron ubicadas a 20m del perímetro del lote y separadas entre sí a 50m. En cada cepa de caña de azúcar se seleccionaron, al azar, 10 tallos homogéneos en los que se contabilizaron la cantidad de ninfas y de adultos

observados en las hojas, vainas y dentro de los cogollos. Para calcular la incidencia de la plaga por tallo en cada lote en estudio, se sumó el número total de adultos (A), el total de ninfas (B) y el total de tallos (C). Luego se dividió A/C (adultos por tallo) y B/C (ninfas por tallo).

El segundo método a evaluar fue el de trampa adhesiva amarilla, para lo cual se instalaron dos trampas por hectárea. Cada trampa consistió en una pieza de plástico calibre No. 2, recortada en tamaño de 40cm x 60cm. Se ubicaron a 20m del borde swl lote y la separación entre trampas fue de 50 m, atadas con cuerdas en los 4 extremos del plástico, sujetadas en dos tiras de madera de 3cm x 2 cm de 1,50 m de alto; el plástico se ubicó a una altura de 50 cm de la superficie del suelo. Posteriormente, ambas caras de cada trampa se cubrieron con una capa fina de pegamento para insectos, con ayuda de una brocha (7). El pegamento utilizado fue Biotac (Polibuteno), diluido con gasolina en una proporción 1:1, según recomendaciones de la casa comercial.

En cada evaluación se realizó el mantenimiento de las trampas que consistió en la retirada de todos los insectos capturados con la ayuda de una pinza y la colocación del pegamento. La renovación de las trampas se realizó cada mes.

Análisis de los datos

Se graficó la fluctuación de la población de adultos de *M. andigena* obtenida por medio del método de conteo directo y trampas adhesivas amarillas en cada una de las parroquias. Para comparar la eficacia de los métodos en el monitoreo de adultos se realizó la prueba t de students. Para determinar la eficacia de los métodos en el monitoreo, en cuanto a captura de machos y hembras, se realizó un análisis de varianza y se compararon los promedios mediante la prueba de Tukey ($p < 0,05$). Para ambos análisis se empleó el paquete INFOSTAT, Versión 2005.

Los costos del monitoreo se estimaron a nivel de finca; se consideraron dos sitios de muestreo por cada hectárea en producción y con frecuencia de monitoreos de diez días. Se calculó para una hectárea y un periodo de un año.

Para determinar los costos de los materiales e insumos requeridos por cada método de monitoreo se multiplicaron los costos unitarios por la cantidad de insumo. Para conocer los costos de mano de obra por método de monitoreo se calculó el tiempo (horas por persona) necesario para hacer el monitoreo; para ello se cuantificaron los minutos que utilizó un técnico en

el monitoreo de la plaga en campo por cada método de monitoreo. Posteriormente, se dividió el costo del jornal de ocho horas diarias (15 USD) entre la cantidad de horas empleadas en cada monitoreo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al comparar los dos métodos de monitoreo de adultos de *M. andigena* se evidenció que en las parroquias de Puyo, Fátima y Tarqui se presentaron diferencias significativas, con excepciones en los monitoreos 10 y 13 en Tarqui, y 13 en Fátima que no presentó diferencias significativas. Sin embargo, en Madre Tierra, en la mayor parte de los monitoreos, no presentó diferencias significativas entre los dos métodos (Fig. 1).

La media del número de adultos por tallo, contabilizada por conteo directo, presentó bajas poblaciones hasta la octava evaluación en las cuatro parroquias. Transcurrido este tiempo, la población de adultos se incrementó paulatinamente, con tendencias similares en las cuatro localidades. En el monitoreo 11, en las parroquias Tarqui y Madre Tierra, se registraron las mayores poblaciones de adultos (4,7 y 5,4 adultos) las que se mantuvieron hasta el monitoreo 13; mientras que en las parroquias Puyo y Fátima se presentaron las menores poblaciones (2,8 y 2,7 adultos) en el tiempo comprendido entre la segunda decena de marzo y la tercera decena de abril (Fig. 1).

A partir del pico poblacional, en el monitoreo 14 se observó un descenso progresivo de las poblaciones de adultos en las cuatro parroquias, más acentuado en aquellas que previamente alcanzaron las mayores poblaciones. En tres parroquias (excepto en Puyo), continuó la disminución de las poblaciones hasta el monitoreo 16. Posteriormente, se produjeron ligeros incrementos y, en los últimos tres monitoreos, se verificó una tendencia a estabilizarse, con valores poblacionales de 0,5 y 1 adulto por tallo. Aún en el último monitoreo la población de adultos se mantuvo igual al umbral de daño económico estimado en un adulto por tallo para el cultivo de la caña de azúcar (4).

La población de adultos capturados con trampas adhesivas amarillas tuvo un comportamiento irregular entre evaluaciones. Ocurrió una mayor captura de adultos en las primera y tercera evaluaciones en las parroquias Tarqui y Puyo, y en Fátima y Madre Tierra fueron inferiores. Posteriormente, en el periodo de marzo y abril se incrementaron las capturas en las parroquias Fátima y Madre Tierra, y en Puyo se mantuvieron las capturas por encima de las demás localidades con un promedio de 34 adultos capturados (Fig. 1).

Las diferencias observadas en las fluctuaciones de

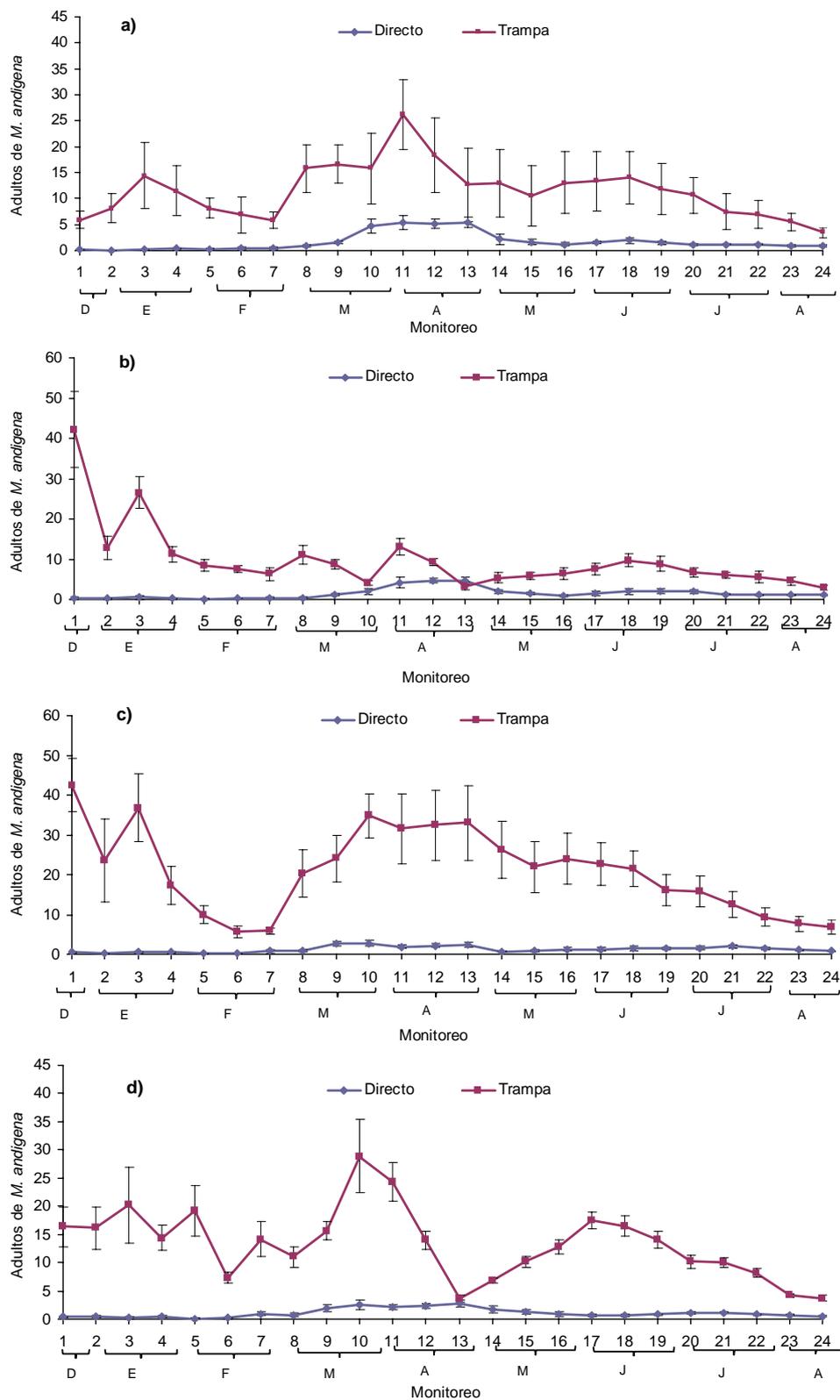


FIGURA 1. Comportamiento poblacional de adultos de *M. andigena* monitoreados mediante los métodos de conteo directo y trampas adhesivas amarillas en las parroquias en estudio a) Madre Tierra, b) Tarqui, c) Puyo y d) Fátima./ *Population behavior of M. andigena* adults monitored by means of the methods of direct counting and yellow sticky traps in the communities in study a) Madre Tierra, b) Tarqui, c) Puyo y d) Fatima.

adultos entre las localidades pudieron estar relacionadas con el grado de enmalezamiento del lote, el deshoje y las cosechas de tallos de caña por entresaque de forma permanente, ya que pueden haber convertido el hábitat en algo menos favorable para el insecto debido al aumento en la penetración de los rayos solares y la reducción de la humedad en el suelo (12).

Los mayores picos, en la cantidad de adultos capturados por trampa, pudieron estar influenciados por la ocurrencia de bajas precipitaciones, que en los días muy soleados incrementaron la frecuencia de los desplazamientos de los adultos en la búsqueda de refugio por ser muy sensibles a la incidencia directa de los rayos solares (7).

La ocurrencia de los salivazos del género *Mahanarva* coincide con la estación lluviosa y el número de generaciones está en función de este periodo, pues es posible que surjan varias generaciones a lo largo del año (13). Sin embargo, en las condiciones agroecológicas de la provincia Pastaza, no se presentan estaciones definidas por la ocurrencia de precipitaciones durante todos los meses del año, lo que crea condiciones adecuadas para la reproducción continua de generaciones del insecto. En los meses de marzo y abril las poblaciones de adultos por tallo sobrepasaron el umbral de daño económico (4).

Los promedios de adultos por tallo registrados en los meses de marzo y abril son muy superiores a los observados por Mendoza (14) en el ingenio San Carlos en la Costa Ecuatoriana, resultados que pueden estar relacionados por el efecto de varios factores, entre estos, el clima de la región. Al respecto, Portela *et al.* (1) señalaron que se pueden presentar resultados muy diferentes de una región a otra, porque muchas veces el factor que presenta correlación significativa con el incremento de la plaga en una región pierde importancia en otra; por tanto, estos autores consideran que la fluctuación poblacional es específica o local.

El umbral de daño económico establecido en 50 adultos capturados por trampa (7) no fue superado en las localidades en este estudio. Sin embargo, mediante el método de conteo directo la población de adultos superó el umbral de daño económico de 1 adulto por tallo (4), a partir de la sexta evaluación en la segunda decena de febrero y se mantuvo por encima de este umbral hasta la última evaluación, lo que no se corresponde con lo obtenido por el método de trampas amarillas.

Por otra parte, al contabilizar la población de machos y hembras mediante el método de conteo directo, no se presentaron diferencias significativas entre

parroquias; mientras que al monitorear la plaga mediante el método de trampas adhesivas amarillas se verificó la captura, en su mayoría, de insectos machos, lo cual fue significativo con relación a la captura de hembras (Tabla 1).

TABLA 1. Población total de machos y hembras monitoreada por el método de trampas amarillas./ *Total population of males and females monitored by the method of yellow traps*

Parroquia	TRAMPA	
	Machos	Hembras
Madre tierra	10,54 a	1,09 b
Tarqui	9,39 a	0,33 b
Puyo	19,63 a	1,27 b
Fátima	12,85 a	0,62 b
E.E.	0,52	0,06
CV	0,94	1,60

*Medias con letras iguales no difieren entre filas según test de Tukey para $p < 0,05$

En cuanto a la captura de machos por el método de trampa amarilla adhesiva, los resultados obtenidos coinciden con lo informado por Stingel (15), quien afirmó que estas trampas se limitan, casi exclusivamente, a la captura de machos en el caso de *M. fimbriolata*. Este comportamiento está relacionado con los hábitos sedentarios de la hembra de dichos salivazos. Por esta misma razón, no se logran contabilizar las poblaciones de ninfas que se localizan conjuntamente con las hembras. Sin embargo, otros autores consideraron conveniente el uso de trampas adhesivas para el monitoreo de los salivazos. Precisamente, Garza y Sánchez (16), al monitorear poblaciones de *Aeneolamia postica* (Walter) en caña de azúcar con trampas adhesivas, obtuvieron capturas superiores a 100 insectos por trampa.

Carrizo (17) resaltó que la utilización de las trampas adhesivas para el monitoreo de plagas debe ser analizada en el contexto del ambiente circundante. Justamente, la captura en las trampas localizadas en campos con malezas es diferente de aquella de cultivo libre de malezas; además, un color que resulte atractivo para la plaga puede, en estas condiciones, no ser efectivo en las áreas enmalezadas y perder eficacia como sistema de monitoreo. Es probable que los elementos antes expuestos se relacionen con lo sucedido en la presente investigación.

Otro elemento que pudo influir fue la ocurrencia de precipitaciones durante todo el periodo de evaluación. Al respecto, Nebreda (18) observó un descenso de la densidad de las capturas con el aumento de las precipitaciones; esto probablemente está relacionado con la dificultad en el desplazamiento (19). Por tanto, limitan la efectividad de la captura por el método de trampas adhesivas amarillas en zonas de mucha precipitación, como la del estudio.

El método de conteo directo, además de monitorear adultos machos y hembras, permitió contabilizar la población media de ninfas por tallo en cada monitoreo. Por lo cual, a partir de la séptima evaluación, la población empezó a incrementarse progresivamente hasta alcanzar, en los meses de marzo y abril, valores promedio de 20, 41, 47 y 52 ninfas por tallo en las parroquias Tarqui, Puyo, Madre Tierra y Fátima, respectivamente. Posteriormente, la población tendió a disminuir hasta valores de 10 ninfas por tallo, registrados en el último monitoreo.

Con relación a los costos que implica el monitoreo del salivazo según el método seleccionado (Tabla 2),

se pudo constatar que el método de monitoreo directo de ninfas y adultos sobre los tallos de caña de azúcar tuvo menor costo económico anual, debido a que no se requieren de insumos externos.

Al respecto, Moráes y Ávila (20) consideraron que el monitoreo continuo de las plagas es el método para seguir la ocurrencia y la abundancia en la región o localidad específica donde se localice la plaga. Además, el monitoreo es de mucha importancia para la implementación de estrategias de manejo al tener en cuenta el umbral de daño económico (21). Por tal razón, el muestreo de las plagas en la caña de azúcar debe hacerse de una forma planificada, sin obviar los costos en que se incurre para el desarrollo de esta actividad, los que en ocasiones no se valoran como se requiere.

Los resultados obtenidos demuestran que el método de monitoreo directo de poblaciones de *M. andigena* es el más adecuado desde el punto de vista biológico, porque permite obtener una información más confiable, contabiliza la población de ninfas y adultos (machos y hembras) del insecto plaga, a diferencia del método de

TABLA 2. Ficha de costos de los métodos de monitoreo evaluados./ *Cost card of the monitoring methods evaluated*

CONCEPTO	UNIDAD	MONITOREO CON TRAMPAS			MONITOREO DIRECTO		
		CANT.	C.UNIT.	C. TOTAL \$	CANT.	C.UNIT.	C. TOTAL \$
Materiales:							
Piezas de plástico calibre No. 2 (40x60cm)	Unidad	24	0,72	17,28	-	-	-
Rollo de piola plástica	Rollo	2	2,5	5,00	-	-	-
Pegamento Biotac (Polibuteno)	Litro	1	15,00	15,00	-	-	-
Diluyente (Gasolina extra)	Litro	2	0,37	0,74	-	-	-
Brochas de 2" pulgadas	Unidad	3	1,50	4,50	-	-	-
Pinza	unidad	1	3,00	3,00	-	-	-
Planillas de registro	Unidad	1	3,00	3,00	1	3,00	3,00
Bolígrafos	Unidad	6	0,40	2,40	6	0,40	2,40
Fuerza de trabajo:							
Instalación trampas (10 minutos/trampa)	Horas	4	1,87	7,48	-	-	-
Monitoreo (40 minutos/monitoreo directo; 20 minutos/monitoreo por trampas)	Horas	12	1,87	22,44	24	1,87	44,88
Total costos monitoreo (\$)				80,84			50,28

trampas adhesivas amarillas, con el que se obtiene información solo de adultos y, en su mayoría, de insectos machos y es más costoso.

REFERENCIAS

- Portela GLF, Pádua LE, Branco RTP, Barbosa O, Silva PR. Flutuação populacional de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera - Crambidae) em cana-de-açúcar no Município de União-PI. Rev. Brasileira de Ciências Agrárias. 2010;5(3):303-307.
- Mendoza J, Gualle D, Gómez P. Plagas potenciales: una amenaza para el cultivo de la caña de azúcar en Ecuador. En: Memorias del III Congreso de la caña de azúcar, sus derivados y bioenergía. Guayaquil 18-20 de septiembre de 2013: Asociación Ecuatoriana de Tecnólogos Azucareros; 2013. p. 1-11.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de la Provincia Pastaza. Plan de Desarrollo de la Provincia de Pastaza al año 2025. Pastaza, Ecuador: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de la Provincia de Pastaza; 2011.
- Mendoza J, Mejía K, Gualle D. El salivazo de la caña de azúcar, *Mahanarva andigena*. Guayaquil, Ecuador: Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Ecuador; 2004. Publicación técnica no. 4.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de la Provincia de Pastaza. Plan de Desarrollo Agropecuario Local PDAL provincial de Pastaza. Pastaza, Ecuador: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de la Provincia de Pastaza; 2007.
- Cysne A, Cruz B, Cunha R, Rocha R. Flutuação populacional de *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) em palmeiras oleíferas no Amazonas. Acta Amaz. 2013;43(2):197-202.
- Bustillo A, Castro U. El salivazo de la caña de azúcar *Aeneolamia varia* (F.) (Hemiptera: Cercopidae): Hábitos, biología y manejo de poblaciones. Cenicaña. Colombia. 2011; 16p.
- Peck D, Pérez A, Medina J, Barrios M, Rojas J. Fenología de *Aeneolamia reducta* en la Costa Caribe de Colombia. Rev Pasturas Tropicales. 2002;24(1):39-55.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). Boletines de clima del Ecuador. 2013. [Consultada: 10 enero 2014]. Disponible en: <http://www.inamhi.gob.ec/index.php/clima/boletines/mensual/>
- Martín N, Pérez G. Evaluación agroproductiva de cuatro sectores de la provincia de Pastaza en la Amazonía Ecuatoriana. Rev Cultivos Tropicales. 2009;30(1):5-10.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias y Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de la Provincia de Pastaza. Mapeo de Suelos en la Provincia de Pastaza. Informe técnico Proyecto de Difusión de Innovaciones Tecnológicas Agropecuarias «PRODITE». Pastaza, Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias y Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de la Provincia de Pastaza; 2010.
- Castro U, Morales A, Peck D. Dinámica poblacional y fenología del salivazo de los pastos *Zulia carbonaria* (Lallemand) (Homoptera: Cercopidae) en el Valle Geográfico del Río Cauca, Colombia. Rev Neotropical Entomology. 2005;34(3): 459-470.
- Congio GF. Caracterização e quantificação dos danos causados por cigarrinhas adultas do gênero *Mahanarva* sp. (Hemiptera: Cercopidae) em *Brachiaria brizanta* cv. Marandu (Tesis de maestría). Piracicaba (Brasil): Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz»; 2010.
- Mendoza J. El salivazo: Una plaga potencial de la caña de azúcar en el Ecuador. Guayaquil, Ecuador: Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Ecuador; 1999.
- Stingel E. Distribuição espacial e plano de amostragem para a cigarrinha-das-raízes, *Mahanarva fimbriolata* (Stal., 1854), em cana-de-açúcar (Tesis de maestría). Piracicaba (Brasil): Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz»; 2005.
- Garza E, Sánchez C. La mosca pinta *Aeneolamia postica* y su manejo en la Planicie Huasteca. San Luis Potosí, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); 2007. Folleto técnico no. 16.

17. Carrizo P. Eficiencia de capturas con trampas de *Frankliniella occidentalis* (Pergrande) en el cultivo de pimiento en invernáculo y en malezas en el Gran La Plata. Rev Fac Agron. 1998;103(1):1-10.
18. Nebreda M. Dinámica poblacional de insectos homópteros en cultivos de lechuga y brócoli, identificación de parasitoides asociados y evaluación de alternativas físicas de control (Tesis doctoral). Madrid (España): Universidad Complutense de Madrid; 2005.
19. Carrero DA. Fluctuaciones poblacionales del insecto *Dasiops inedulis* (Diptera: Lonchaeidae) en cultivos de granadilla en Boyacá, Colombia (Tesis de maestría). Medellín (Colombia): Universidad Nacional de Colombia; 2013.
20. Moraes GC, Ávila CJ. *Sphenophorus levis* detected in Mato Grosso do Sul, Brazil. Agric. Sci. Res. J. 2013;3(1):36-37.
21. Pereira MFA, Borges R, Mendes EEB, Toscano LC, Moraes RF. Fluctuacao populacional de *Deois flavopicta* (Stal, 1854) em pastagem de *Brachiaria decumbens*. Bol. San. Veg. Plagas. 2011;37:173-179.

Recibido: 26-5-2014.

Aceptado: 8-7-2015.