



11

## Poblaciones de *Frankliniella Parvula* en lotes cultivados con banano orgánico en La Peaña, provincia El Oro

Populations of *Frankliniella Parvula* in lots grown with organic bananas in La Peaña, province El Oro, Ecuador

Herman Zambrano- Loyola<sup>1</sup>

E-mail: [her\\_manj@hotmail.com](mailto:her_manj@hotmail.com)

Dr. C. Salomón Barrezueta-Unda<sup>1</sup>

Dr. C. Rigoberto Miguel Garcia-Batista<sup>1</sup>

Dr. C. Reinaldo Alemán Pérez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Machala. República del Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad Estatal Amazónica. República del Ecuador.

### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Zambrano- Loyola, H., Barrezueta-Unda, S., García-Batista, R. M., & Alemán Pérez, R. (2017). Poblaciones de *Frankliniella Parvula* en lotes cultivados con banano orgánico en La Peaña, provincia El Oro, Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 5(1-Ext), 86-92. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

### Resumen

*Frankliniella parvula* es un insecto que causa daño al banano y le resta valor comercial. El objetivo de la investigación fue identificar *F parvula* H y su variación poblacional en tres lotes cultivados con banano en un sistema de producción orgánico. Se realizaron monitoreos durante los meses de agosto y septiembre del 2015, en tres lotes cultivados con la variedad Cavendish, ubicada en la parroquia La Peaña, provincia El Oro, costa sur del Ecuador. Se recolectaron los especímenes de las bellotas del banano, a dos semanas de haber emergido, en el horario de 6:00 a 8:00 a.m, y se fueron tomadas como unidad de muestreo, 125 plantas por lote, distribuidas en 25 plantas por semana. Las variables en estudio fueron: número de especímenes por inflorescencia, registro de temperatura (°C) y humedad (%). Para su identificación, se utilizó clave específica para el género *Frankliniella*. Se realizó un análisis de varianza, con resultado de  $p=0,44$ . Se observó la mayor media de población de *F párvula*, en el lote dos (41,5 individuos). Las claves confirmaron *Frankliniella parvula* H. al ser montados y observados al microscopio.

### Palabras clave:

Banano orgánico; inflorescencia; distribución población.

### Abstract

*Frankliniella parvula* is an insect that causes damage to bananas and detracts from commercial value. The objective of the research was to identify *F parvula* H and its population variation in three lots cultivated with banana in an organic production system. Monitoring was carried out during the months of August and September 2015, in three lots cultivated with the Cavendish variety, located in the parish of La Peaña, El Oro province, south coast of Ecuador. The specimens of the banana acorns were collected, two weeks after they emerged, from 6:00 a.m. to 8:00 a.m., and were taken as a sampling unit, 125 plants per batch, distributed in 25 plants per week. The variables under study were: number of specimens per inflorescence, record of temperature (° C) and humidity (%). For identification, a specific key was used for the *Frankliniella* genus. An analysis of variance was performed, with a result of  $p = 0.44$ . The highest average population of infant F was observed in lot two (41.5 individuals). The keys confirmed *Frankliniella parvula* H. when mounted and observed under a microscope.

### Keywords:

Organic banana; inflorescence; population distribution.

## INTRODUCCIÓN

En Ecuador la principal fuente de ingresos económicos no petrolero es el banano (*Musa Acuminata*) que aporta con la generación de empleo de forma directa, e indirectamente en toda su cadena de producción (Coello, Moreira, Olivo, & Martínez, 2006). Las zonas productoras para exportación de banano están delimitadas a las provincias de Guayas, Los Ríos y El Oro; sin embargo, su producción es afectada en cada provincia por variables como el manejo y tamaño de la explotación. En la provincia El Oro, por ejemplo, la mayor parte de productores de banano son medianos o pequeños, y en ocasiones no cumplen con las normas de calidad (Alaña, 2011).

En este grupo de productores se encuentran los que cultivan banano orgánico, los cuales cumplen requisitos precisos como el no uso de fundas tratadas con insecticida de origen sintético, limitando su estrategia fitosanitaria, en especial frente al trips de la flor *Frankliniella parvula* Hood (*Thysanoptera: Thripidae*), que afecta la calidad comercial de la fruta (Méndez, 2015; Vera, 2013; Etienne, Ryckewaert & Michel, 2015).

El daño ocasionado por *F. parvula* Hood en el banano, es causado por la hembra al realizar la oviposición en el tejido de los dedos en formación del racimo, incrustando el huevo de forma superficial. El resultado son pequeñas lesiones que se observan a simple vista, en forma de puntuaciones que se encuentran en relieve, sensibles al tacto, de color café oscuro, que posteriormente adquieren una tonalidad negruzca, definidas como puntos de postura (Gallardo, 2006).

Kuniyoshi (2013) manifiesta que a pesar de que gran parte del ciclo de vida de *F. parvula* H se realiza en la inflorescencia del banano, sus estados de prepupa y pupa se desarrollan en los primeros 10 cm del suelo, dificultando su control.

En cuanto a la técnica de monitoreo del insecto, están condicionadas a su finalidad, tiempo y disponibilidad de recursos, donde la observación directa y conteo en campo de las poblaciones de adultos y estadios larvarios 1 y 2, son las más convenientes (Barfield, 1989; Solares, Ramirez & Sánchez 2011).

En este contexto y debido a la escasa información local sobre esta plaga, se consideró oportuno realizar esta investigación, a fin de identificar *F. parvula* H en laboratorio y su variación poblacional en tres lotes cultivados con banano orgánico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la parroquia La Peaña, Provincia de El Oro, costa sur del Ecuador entre las coordenadas 3° 20' 12,8"S y 79° 52' 03,04"W, a una altura de 9 m snm, con unas zonas ecológicas de Holdridge, de bosque muy seco tropical (Bms-T), una temperatura media anual de 23,7 °C, una humedad relativa de 87,2 %, y precipitación anual promedio de 691.7 mm (Cañadas-Cruz, 1983).

Las evaluaciones se realizaron durante cinco semanas, entre agosto y septiembre del 2015 en la finca bananera "La Sabana", bajo un sistema de producción orgánica de la variedad Cavendish.

Al momento de la investigación la plantación tenía 18 meses de establecida, y se encontraba en su segunda generación en producción, con una densidad de 1600 plantas ha<sup>-1</sup>, con riego presurizado.

Se utilizaron tres lotes con las siguientes características: lote 1 (L1) con 4,1 ha junto al Río Motuche, lote 2 (L2) con 3,5 ha sin control de malezas y lote 3 (L3), con 3,7 ha, ubicado junto al canal principal de drenaje, el cual estuvo vacío durante la investigación. El área en estudio estuvo delimitada por un bosque primario y un lote sin cultivar (Figura 1).

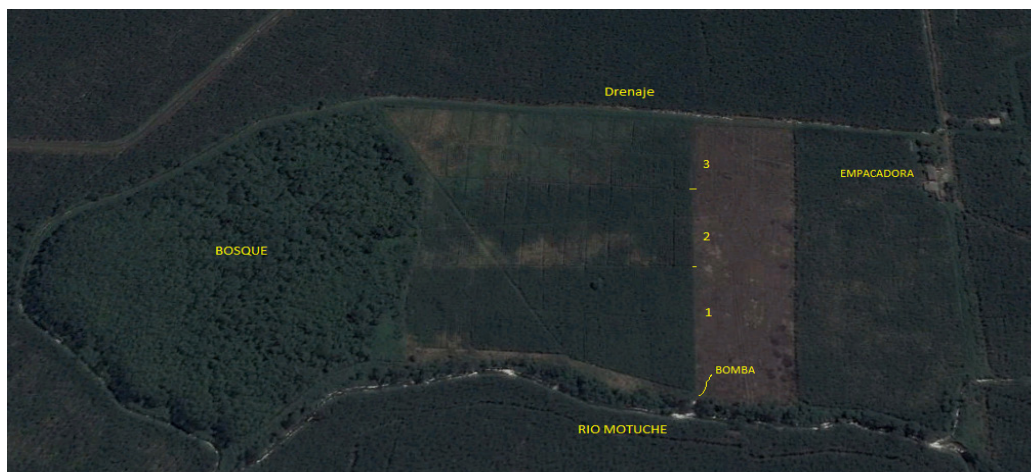


Figura 1. Imagen satelital de la finca La Sabana. Distribución de lotes.

Para la captura y conteo de especímenes, se utilizó la metodología de Barfield (1989) modificada por García-Sarabia, Mizar-Caballero y Sepúlveda-Cano (2015), donde la variable de estudio fue el número de individuos adultos y ninfas (N1 y N2), que se contabilizaron en las inflorescencias del banano dos semanas después de emerger de la planta, realizándose dos muestreos:

1. Muestreo preliminar: consistió en tomar al azar 15 plantas con inflorescencia emergida de dos semanas de entre todos los lotes de la finca, contabilizando los especímenes de la bellota durante 10 minutos, con una separación de 50 metros entre plantas para determinar media ( $\bar{x}$ ) varianza ( $S^2$ ) y desviación estándar ( $S$ ), información básica para fijar el número de plantas a muestrear empleando la ecuación (1), propuesta por Southwood (2000):

(1)

$$n = [S / (E\bar{x})]^2$$

Donde:  $n$  = Número de muestras requerido para un nivel específico de precisión,  $S$  = Desviación estándar de muestreo preliminar,  $\bar{x}$  = media de las muestras preliminares,  $E$  = Error estándar, predeterminado (0.10).

2. Muestreo por lotes: con el número de muestras ( $n=125$ ) calculado se procedió a seleccionar 25 plantas por lote con altura del hijo y fuste de la planta similar de dos semanas de emergida la inflorescencia, durante cinco semanas, desprendiendo la bellota del racimo y envueltas en papel absorbente, para evitar que el látex se derrame y dificulte el conteo de especímenes en el laboratorio.

Como factores que inciden en la variabilidad de *F párvula*, se consideró la temperatura (°C) y humedad relativa (%) tomando registros a las 6:00 am, 7:00 am y 8:00 am, al momento de coleccionar las muestras en todos los lotes.

Para corroborar que los especímenes muestreados fueron *F párvula* H, se almacenaron en frascos con alcohol al 60% y se llevaron al Laboratorio de Ecología y bioensayos de la Universidad Técnica de Machala, donde se realizó el montaje con solución de AGA 9:1:1, alcohol etílico de 80 %, glicerina y ácido acético, respectivamente, para su preservación temporal. Al frasco se le asignó un código y se tomaron los datos de fecha de colecta y localidad. Los especímenes fueron colocados en una solución de NaOH al 10 %, durante 60 minutos. Posteriormente fueron tratados con alcoholes de 70 a 100 %, colocados en aceite de clavo de olor durante 60 minutos y montados en láminas fijas, utilizando bálsamo de Canadá, para ser visualizados en el microscopio (Triplehorn y Johnson 2005). Con las claves ilustradas para los géneros de *Thysanoptera* y especies de

*Frankliniella* sp., descrita por Soto y Retana (2003), se describieron los especímenes.

Para determinar la diferencia estadística entre las poblaciones de *F párvula* H. entre lotes, se empleó un análisis de varianza (ANOVA) y el test de comparación múltiple Tukey a 0,05. Para lograr el proceso de datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 21.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del muestreo preliminar (Tabla 1) muestran que de las 15 plantas el número de individuos (adultos y ninfas) varió de 8 a 204 especímenes por inflorescencia, con una media de 42,3, por lo que se puede inferir que los especímenes en la finca La Sabana tienen una distribución espacial agregada, cuya media resulta ser muy inferior a la desviación estándar (47,24). El comportamiento de tipo agregado en las poblaciones de trips se podría atribuir a la variabilidad de las condiciones de habitabilidad del área en estudio, concordando con la distribución de las poblaciones del género *Frankliniella* sp. en observaciones de campo realizadas por González Zamora, et al (1992) en hortalizas.

El número de plantas muestreadas fue de 125. El tamaño de muestra o número de unidades de muestreo tomadas para determinar poblaciones del género *Frankliniella* sp. en flores de fresa, también es calculado a partir de la expresión de la varianza (Arce-Flores, Lopez-Martinez & Gaona-García, 2015).

Tabla 1. Muestreo preliminar de *Frankliniella* sp. en la finca La Sabana.

Muestra	Individuos	Estadísticos			
		$\bar{x}$	$S^2$	$S$	$n$
Especímenes por plantas en n=15	634	42,3	2231,5	47,24	124,89
Total especímenes					

Leyenda:  $\bar{x}$  =media de especímenes;  $S^2$ =Varianza;  $S$ =Desviación estándar,  $n$ =número de muestra.

El mayor número de individuos (Tabla 2) se encontró en el L2 con 5183 especímenes y un coeficiente de variación (CV %) de 64,14%; la menor cantidad se registró en el L1 con 4805 especímenes con el menor CV de 53,94%, presentando L3 un valor intermedio de 5073 especímenes y el más alto CV con 74,65%; valores que muestran una alta variación intra lote que contrasta con los resultados obtenidos por Goldarazena, et al (2012) quienes expresan que el género *Frankliniella* sp. son polífagos y tienen un

amplio rango de hospederos, así como un gran éxito reproductivo.

Según el estudio efectuado por Gallardo (2006) en plantaciones de banana, *Frankliniella sp.* es más abundante en plantas jóvenes, donde la edad de la fruta es homogénea, lo que permite el incremento de sus poblaciones. En el muestreo por lotes el número de especímenes fluctúa de 3 a 240, cantidad considerada alta si se compara con los resultados

de Valladolid-Ramos (2015) en la zona de Tumbes, Perú, donde los promedios eran de 2 individuos. Otras investigaciones también registran valores inferiores como el de *Frankliniella occidentalis* reportados en la flor de girasol (*Helianthus annuus*) en que se registran valores entre 11,6 y 48 individuos, y de 24,4 a 47,53 individuos en la flor de fresa (*Fragaria xananassa*) (Castañeda-González, Johansen-Naime, & Hernández- Vásquez, 2011).

Tabla 2. Presencia de *Frankliniella sp.* en la finca La Sabana.

Lote	$\Sigma x$	$\bar{x}$	S	CV%	Máximo	Mínimo
L1	4805	38,4 <sup>a</sup>	20,73	53,94%	106	4
L2	5183	41,5 <sup>a</sup>	26,60	64,14%	142	4
L3	5073	40,6 <sup>a</sup>	30,30	74,65%	240	3

Letras iguales indica no diferencia entre tratamientos

Leyenda  $\Sigma x$ =sumatoria de individuos;  $\bar{x}$ =media de individuos; S= desviación estándar; CV=coeficiente de variación (%).

Las temperaturas registradas tuvieron una mínima variación (Tabla 3), fluctuando de 24.1 a 24.2 °C en los tres lotes, con un CV de 3,97 %, lo que demuestra que no tuvieron una influencia positiva en las poblaciones de *Frankliniella sp.*, sin embargo, en estudios de las poblaciones *Neohydatothrips signifer* en el cultivo de maracuyá, se observó claramente que el incremento de la temperatura tuvo una respuesta positiva en las poblaciones del trips (Mound, Heming & Palmer 1980), lo que se expresa en un mayor número de individuos. La incidencia que ejerce la temperatura sobre los insectos, en general se debe a que estos son poiquilotermos; por eso, cuando la temperatura ambiental baja, su temperatura corporal también lo hace y sus procesos fisiológicos se reducen (Triplehorn & Johnson, 2005), es decir,

necesitan temperaturas más elevadas para que su función reproductiva se incremente (Castañeda-González et al, 2000).

La humedad relativa también se mantuvo con poca variación, con una media de 72,5 % en L3 y 73,4, % en L1, con un coeficiente de variación (CV) de 3,45 % y 1,45 %, respectivamente, con diferencias significativa en el L3, el cual está alejado de una fuente hídrica. Estos resultados también concuerdan con estudios realizados en las poblaciones de trips del género *Frankliniella sp.* en cultivos de aguacate, donde no se encontró relación entre la temperatura (media) y humedad relativa en zonas de poca fluctuación de parámetros climáticos (Castañeda-González et al, 2011; González, Castillo & Retana-Salazar, 2014).

Tabla 3. Factores climáticos en la finca La Sabana durante la etapa de experimento.

Variable	Lote	$\bar{x}$	S	CV(%)	Maximo	Mínimo
Temperatura (°C)	L1	24,10 <sup>a</sup>	0,51	2,1	24,80	23,50
	L2	24,10 <sup>a</sup>	0,59	2,45	24,60	23,00
	L3	24,20 <sup>a</sup>	0,96	3,97	25,10	22,50
Humedad relativa (%)	L1	73,40 <sup>a</sup>	1,07	1,45	74,70	72,00
	L2	72,70 <sup>a</sup>	1,11	1,52	74,30	71,30
	L3	72,50 <sup>b</sup>	2,50	3,45	77,00	69,30

Letras iguales indica no diferencia entre tratamientos

= media de individuos, S= desviación estándar, CV=coeficiente de variación (%)

Los factores climáticos variaron muy poco para los diferentes lotes, y no fueron determinantes en la variabilidad de las poblaciones estudiadas. Con la prueba estadística ANOVA, se determinó que no existe diferencia significativa ( $p=0,643$ ) entre los tres lotes evaluados.

Con los especímenes colectados y montados en placas de vidrio, se logró su identificación y clasificación a nivel de género. En la especie *párvula*, la base del segmento antenal III (Figura 2) se observó con una longitud que duplica el diámetro del borde sub-basal (Solares & Ramirez, 2011), característico del género *Frankliniella*.

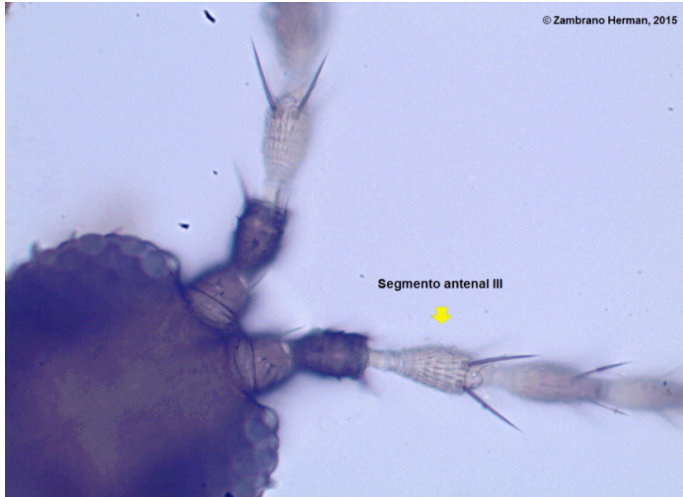


Figura 2. Antena de *F. párvula* hembra con el segmento III muy largo y conos sensoriales bifurcada (40x).

Las hembras adultas de *F. parvula* H. (Figura 3), presentaron una longitud de 1.01 mm. También se observa la sección terminal del abdomen de una hembra, donde sobresale el ovipositor desarrollado, con el cual coloca los huevos dentro de los tejidos jóvenes de la inflorescencia del banano (Childers & Achor, 1995).

Las características taxonómicas de los adultos hembras colectados, indican que la especie en estudio es *Frankliniella parvula* Hood (*Thysanoptera: Thripidae*), también identificadas en la parroquia Barbones, Cantón El Guabo, provincial El Oro por Gallardo (2006).



Figura 3. Hembra adulta de *F. parvula* Hood (4x) (izquierdo), Ovipositor aserrado de *F.* Figura 3. Hembra adulta de *F. parvula* Hood (4x) (izquierdo), ovipositor aserrado de *F. parvula*, (derecho) característica típica del suborden Terebrantia (10x).

## CONCLUSIONES

El género identificado en las bellotas de inflorescencia emergida de banano fue *Frankliniella párvula* H, la cual se puede monitorear mediante la estadística descriptiva en estudios preliminares para determinar el tamaño de la muestra para estudio. La poca fluctuación de temperatura y humedad no incidió en las diferencias estadísticas entre los lotes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alaña, M., 2011. *La Producción de Banano en la Provincia de El Oro 2009- 2010*. Ecuador: Universidad De Guayaquil.
- Arce-Flores, J., Lopez-Martinez, V. Y., & Gaona-Garcia, A. (2015). Fluctuación poblacional y distribución de *Frankliniella Occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). *Acta Agricultura y Pecuaria*, 1(1), 37-42.
- Barfield, C. (1989). El muestreo en el manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura : estado actual y futuro. En: Andrews, K., & Quezada, Y.J. (Eds.). *Manejo integrado de plagas*. (pp. 46-67). Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.
- Cañadas Cruz, L. (1983). *Mapa bioclimático del Ecuador*. Quito: Banco Central Del Ecuador.
- Castañeda-González, E., Johansen-Naime, R., & Hernández- Vásquez, F. (2011). *Fluctuación poblacional y especies de trips en Aguacate en Coatepec Harinas, Estado De México*. Actas VII Congreso Mundial del Aguacate 2011, Australia.
- Childers, C.Y, & Achor, D. (1995). Thrips feeding and oviposition injuries to economic plants, subsequent damage and host responses to infestation. *Thrips Biology And Management*, 31-51.
- Coello, M., Moreira, C., Olivo, Z. & Martínez, W. (2006). Cadena logística de exportación de banano del Ecuador. *Cícyt*, (1), 8.
- Etienne, J., Ryckewaert, P., & Michel, B. (2015). Thrips (Insecta : Thysanoptera) of Guadeloupe and Martinique : Updated Check-List With New Information on their Ecology And Natural Enemies. *Florida Entologist Society*, 98(1), 298-304.
- Gallardo, D. (2006). *Ciclo Biológico, daños que causa, hábitos e identificación del trips de las flores (Frankliniella Sp.) del banano en condiciones de laboratorio*. Ecuador: Universidad Tecnica De Machala.
- García-Sarabia, M., Mizar-Caballero, H., & Sepúlveda-Cano, P. (2015). Trips (Thysanoptera) del racimo del banano & sus enemigos naturales en el departamento de Magdalena, Colombia. *Temas Agrarios*, 20(2), 12-20.

- Goldarazena, A., Gattesco, F., Atencio, R. & Korytowski, C. (2012). An Updated Checklist of the Thysanoptera of Panama with Comments on host Associations. *Check List*, 8(6), 1232-1247.
- González, C., Castillo, N., & Retana-Salazar, A. (2014). Detección y abundancia de especies del género frankliniella. *Acta Zoológica Mexicana*, 30(2), 369-377.
- González Zamora, J., García-Marí, F., Benages, E., & Orega, S. (1992). Control biológico del trips *Frankliniella occidentalis* (pergande) en fresón. *Boletín De Sanidad Vegetal y Plagas*, 18, 265-288.
- Kuniyoshi, C. (2013). *Plant-Herbivore Interaction of Ethylene- Insensitive Petunias and Western Flower Thrips Frankliniella Occidentalis (Pergande)*. Columbus, Ohio: The Ohio State University.
- Méndez, E. (2015). El comercio internacional de productos orgánicos: retos y desafíos. *Revista Científica Yachana*, 4(2), 27-36.
- Mound, L., Heming, B., & Palmer, J. (1980). Phylogenetic relationships between the families of recent thysanoptera (Insecta). *Zoological Journal Linnean Society*, 69(2), 111-141.
- Solares, V., Ramirez, J., & Sánchez, J. (2011). Distribución espacial de trips (*insecta thysanoptera*) en el cultivo de aguacate (*Persea Americana* Mill). *Boletín del Museo de Entomología*, 12(2), 1-12.
- Soto, G., & Retana, A. (2003). Clave ilustrada para los géneros de *thysanoptera* y especies de *frankliniella* presentes en cuatro zonas hortícolas en Alajuela, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 27(2), 55-68.
- Triplehorn, C.A., & Johnson, N.F. (2005). *Borrer and de-long's introduction to the study of insects*. 7th Ed. Grove, CA: Brooks Cole.
- Valladolid-Ramos, M. (2015). Identificación y fluctuación poblacional de especies de «trips» y enemigos naturales en cultivo de plátano y banano, musa sp. I. Valle de Tumbes, Perú. *Revista Manglar*, 12(1), 15-24.
- Vera, T. (2013). *Identificación, Biología, Comportamiento y Hospederos del Trips de la mancha roja en banano (Musa Aaa)*. Ecuador: Universidad De Guayaquil.