

14

CONSUMO DE AGUA EN EL PROCESO DE POSCOSECHA EN LA PRODUCCIÓN DE BANANO DE EXPORTACIÓN

WATER CONSUMPTION IN THE POST-HARVEST PROCESS IN THE EXPORT BANANA PRODUCTION

Manuel Solano Pineda¹

E-mail: gsolano@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1801-7567>

Sara Castillo Herrera¹

E-mail: scastillo@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9559-6422>

Trossky Maldonado Mora¹

E-mail: tmaldonado@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9523-8681>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Solano Pineda, M., Castillo Herrera, S., & Maldonado Mora, T. (2019). Consumo de agua en el proceso de poscosecha en la producción de banano de exportación. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 97-104. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar el consumo de agua en el proceso de poscosecha del banano de exportación, en el sector Caña quemada. Fueron seleccionadas aleatoriamente 12 fincas bananeras en las cuales se recolectó la información a través de una ficha de datos y se midió por el método volumétrico la capacidad de almacenamiento de agua de las tinajas de lavado y el caudal de la bomba. Se concluye que el consumo de agua en el proceso de poscosecha del banano de exportación en fincas pequeñas (11,34 l ha⁻¹) y medianas (11,97 l/ha) presenta diferencias altamente significativas con el gasto realizado en las fincas grandes (5,78 l ha⁻¹), condición que indica que a medida que se incrementa la superficie de las fincas disminuye el consumo del recurso hídrico. El 32,3% de la variabilidad total del consumo de agua es explicada por la variación de la superficie productiva de la finca bananera. En el sector productivo bananero de la parroquia Caña quemada y zonas aledañas el 51% de las fincas dedicadas a este rubro presentan un consumo de agua entre 8 y 15 l kg⁻¹ de fruta procesada para exportación.

Palabras clave:

Superficie del predio, poscosecha del banano, consumo de agua, producción bananera, exportación.

ABSTRACT

The objective of the work was to determine the water consumption in the post-harvest process of export bananas, in the Caña Quemada sector. 12 banana plantations were randomly selected in which the information was collected through a data sheet and the water storage capacity of the washing tubs and the pump flow were measured by the volumetric method. It is concluded that water consumption in the post-harvest process of export bananas in small (11.34 l ha⁻¹) and medium-sized farms (11.97 l/ha) presents highly significant differences with the expenditure made in large farms (5.78 l ha⁻¹), a condition that indicates that as the surface of the farms increases, the consumption of the water resource decreases. 32.3% of the total variability of water consumption is explained by the variation of the productive area of the banana plantation. In the banana production sector of the Caña Quemada parish and surrounding areas, 51% of the farms dedicated to this area have a water consumption between 8 and 15 l kg⁻¹ of fruit processed for export.

Keywords:

Land area, postharvest banana, water consumption, banana production, export.

INTRODUCCIÓN

El agua es uno de los recursos más importantes para el sustento del hombre, y parte del uso del recurso ya excede los suministros accesibles para la humanidad y la biósfera; unido al incremento de los habitantes, contribuirán a que en algunos lugares del planeta, este recurso se vuelva escaso (Boelens, et al., 2007).

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente afirma que las extracciones de agua dulce obtenidas a nivel mundial, se han triplicado en los últimos cincuenta años; como consecuencia de ello, una cuarta parte del uso del recurso ya excede los suministros accesibles para el ser humano y un 70%, en término medio, es usado para las labores agrícolas y ganaderas, lo que confirma la relación existente entre el gasto de agua y la obtención de alimentos (Vallejo, 2015).

En los países desarrollados, los consumidores comienzan a exigir alimentos producidos con cargas ambientales mínimas (De Boer, 2003) y cada vez más basan sus decisiones de compra en indicadores ambientales (Nishino, et al., 2014). Dentro de estos indicadores, el análisis de inventario de carbono (CF) y huella hídrica (WF) han logrado una gran difusión: el primero ha experimentado una amplia difusión a lo largo de la última década, cuando las evaluaciones de la huella de carbono de productos alimenticios se ha multiplicado considerablemente (Jensen & Arlbjörn, 2014; Vázquez-Rowe, et al., 2013; Virtanen, et al., 2011); mientras que el último ha logrado gran desarrollo y difusión tanto académica como a nivel corporativo desde su definición (Hoekstra & Hung, 2002).

En el Ecuador los recursos hídricos son muy abundantes, y se dispone de una capacidad aprovechable en las cuencas hidrográficas que alcanzan los 43 200 000 m³ en la temporada lluviosa (diciembre-mayo) y 14 600 000 m³ en el periodo menos lluvioso (junio-noviembre) (Caicedo, et al., 2015); por lo que el manejo sostenible de este recurso no renovable, es un punto fundamental de debate, debido a que las diferencias en el acceso a la misma, contribuyen a aumentar la brecha entre los estratos sociales, y lo que se necesita es implementar políticas que generen el cuidado y manejo sostenible del recurso, además, preservarlo en cantidad y calidad para las presentes y futuras generaciones (Arias, 2012).

La producción y el consumo de alimentos es un contribuyente importante a la degradación ambiental, y en el caso particular del agua, representa hasta el 30% del consumo, por lo que es evidente el impacto que genera en la actualidad en la preservación de este recurso (Tukker, et al., 2006).

La actividad agrícola bananera es de gran importancia como motor de la economía Ecuatoriana, en el 2010

se exportaron 265 587 828 cajas de 18,14 kg, lo cual representó un ingreso de 1.900.000.000 de dólares por divisas y unos 90.000.000 de dólares de impuestos al estado, equivalentes al 3,84% del PIB (Sotomayor, 2013).

Al tener en cuenta que el 92% de la huella del agua global corresponde a la producción agrícola (Mekonnen & Hoekstra, 2011b) y la importancia económica y ambiental de la producción bananera para el Ecuador, se estima un mayor protagonismo a escala nacional en el consumo y contaminación del recurso.

Ante el incremento del requerimiento del recurso hídrico, es imprescindible que los productores y empresarios del sector agrícola determinen cuál es el gasto de agua, y logren desarrollar una acción que posibilite disminuir la carga contaminante del líquido (Vallejo, 2015).

Una de las actividades principales en la producción bananera es el lavado de la fruta en las tinas de procesamiento, donde se efectúa circulación de agua a presión para dispersar y expulsar el látex que emana de las frutas recientemente cortadas, con lo que se evita la formación de grumos de látex que pueden dañar la calidad de la fruta (Ramírez, et al., 2009); sin embargo, en el desarrollo del proceso poscosecha se pueden valorar los posibles excesos en el consumo, cuestión que logra contribuir al establecimiento de acciones que generan un ahorro significativo del recurso hídrico.

El objetivo del trabajo fue determinar el consumo de agua en el proceso de poscosecha del banano de exportación, en la parroquia Caña quemada y lugares aledaños.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la Parroquia Caña quemada y zonas aledañas, pertenecientes al cantón Pasaje, Provincia de El Oro, durante el periodo mayo-julio de 2017; la misma cuenta con una superficie de 25,29 km², y una población de 1839 habitantes; la mayoría de la cual ejerce actividades agrícolas bananeras o cacaoteras. La zona presenta un clima tropical megatérmico húmedo (Pourrut, 1983), donde las precipitaciones se concentran entre los meses de diciembre a mayo, y en el resto del año es muy poco lluvioso. Las temperaturas medias anuales fluctúan alrededor de 25°C y la humedad relativa varía entre 70% y 90% según la época del año.

Para el desarrollo del trabajo se procesó un mapa de la parroquia Caña quemada, con ayuda de Sistema de Información Geográfica y el programa Arcgis, el mismo que se dividió en cuadrículas, a fin de ubicar al azar sitios equidistantes entre ellos, correspondiendo a 16 puntos, a partir de las cuales se seleccionaron y georreferenciaron los 12 predios agrícolas objeto de estudio, los cuales corresponden a las empacadoras donde se realiza el procesamiento del banano para exportación y se logró

acceder a la información; a partir de la cual se generó un mapa temático con todos los predios bananeros donde se establecieron los límites de la parroquia Caña quemada, y cada uno de los perímetros que conforman las fincas muestreadas. Además, se elaboró un mapa temático por predio de producción sobre el índice de consumo de agua en el proceso de poscosecha del banano.

La segmentación de la muestra (fincas bananeras) se estableció tomando en cuenta los Criterios de Comercio Justo Fairtrade para Fruta Fresca para Organizaciones de Pequeños Productores y Comerciantes (OPP) y a los indicadores OPP para el número medio de trabajadores y para tamaño de la finca en Colombia, República Dominicana y Ecuador (Kratz, 2017), elementos considerados para establecer tres grupos de fincas en relación a la superficie que abarcan; finca pequeña (hasta 10 ha), finca mediana (de 10,1 hasta 30 ha) y finca grande (más de 30 ha).

La ficha de datos recogida en los predios seleccionados incluyó el nombre del predio, área dedicada a la producción bananera (ha), producción semanal (kilos exportables), tiempo en que transcurre todo el proceso (minutos), fuente de captación para el agua corrida y lavado de racimos, además del tiempo transcurrido en llenarse las tinas antes del proceso de poscosecha.

Un día antes de la cosecha de la fruta se tomó la medida interna de cada una de las dos tinas, primeramente,

se midió con flexómetro la profundidad hasta la línea de rebose; la longitud y ancho con la cinta métrica y finalmente se calculó el volumen de agua en litros (L), datos que se plasmaron en las fichas de campo. La fórmula utilizada fue:

$$\text{Área de la base} \times \text{altura} = \text{Volumen (1)}$$

$$L1 \times L2 \times h = V$$

$$\text{Área de la base: } L1 \times L2 = A$$

$$\text{Fórmula: } L1 \times L2 \times h = V \text{ (2)}$$

Donde:

A: Área

V: Volumen

L1: Largo

L2: Ancho

h: Altura

Se determinó la cantidad de líquido que ocupa cada tina y se procedió a aplicar el método volumétrico que consistió en establecer los minutos que tardan en llenarse cada una, y se multiplicó por los litros que ocupan las tinas, obteniéndose el caudal de agua que la bomba

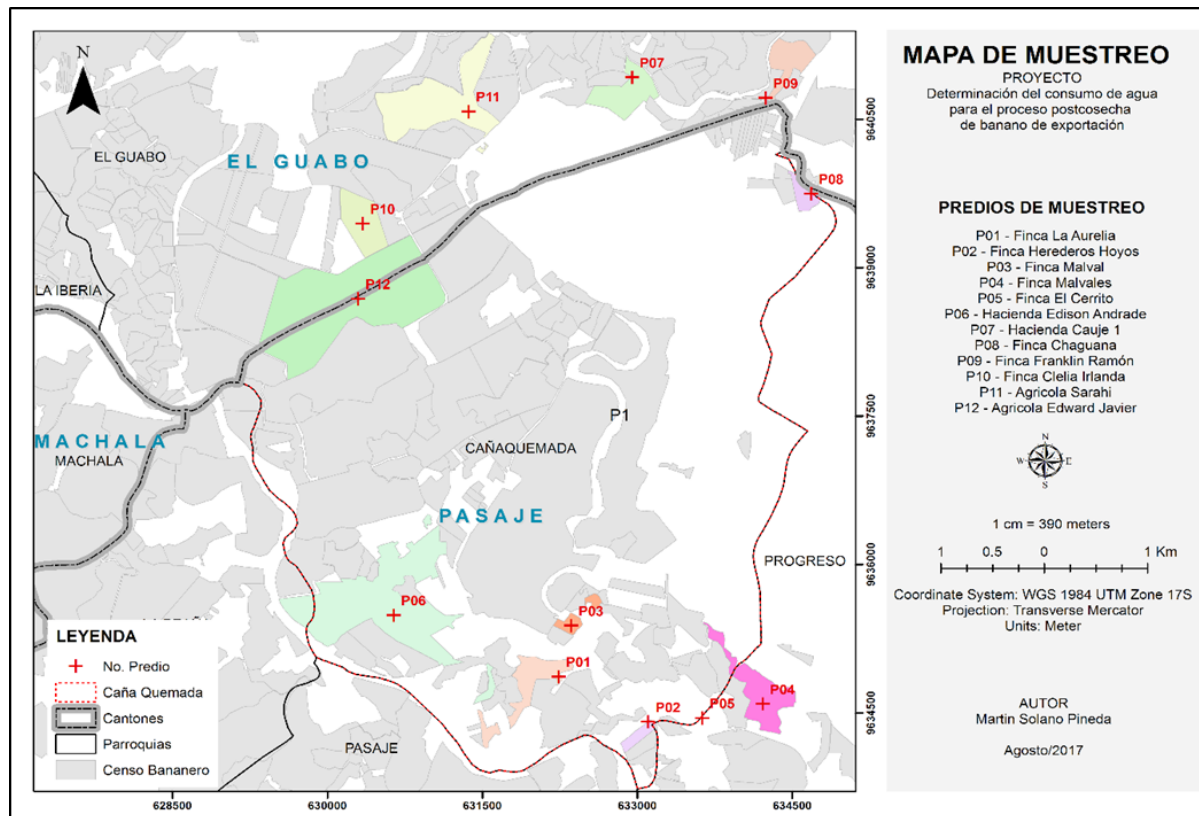


Figura 1. Distribución georreferenciada de los predios bananeros seleccionados para la recolección de la información.

desplaza. Consecutivamente, en el día de corte de la fruta se contabilizó el tiempo de trabajo de la bomba y se realizaron cuatro observaciones en esta etapa para determinar una media y obtener un caudal usado durante el proceso poscosecha.

Mediante la suma del volumen de agua de las tinas y el volumen de agua que ha desplazado la bomba trabajando durante todo el proceso de poscosecha, se obtuvieron los litros totales en cada predio, luego se dividió para el peso total de las cajas de banano, obteniéndose como resultado el índice de gasto de agua en litros por kilogramos (l/kg) de fruta procesada.

Procedimiento estadístico

Con la finalidad de determinar diferencias estadísticas entre los diferentes predios estudiados en relación con el consumo de agua (se utilizó la superficie de la finca como criterio de conformación de los grupos) se realizó análisis de varianza (ANOVA) de un factor intersujetos, previo cumplimiento de los requisitos para realizar pruebas paramétricas; de existir diferencias significativas entre los grupos estudiados se aplicó la prueba de rangos múltiples de Scheffe, la cual permitió conocer entre cuales grupos se encuentran las diferencias o las similitudes. Además, se realizó análisis de correlación y regresión lineal simple con el objetivo de conocer el grado y la fuerza de asociación entre la superficie de las fincas muestreadas y el consumo de agua realizado y obtener la ecuación de regresión que mejor ajusta al modelo propuesto. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 24 de prueba para Windows, con una confiabilidad del 95% y nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se muestra la distribución de los predios bananeros en la parroquia Caña quemada y lugares aledaños, seleccionados aleatoriamente para la recolección de la información a través de la ficha de datos, a los cuales se le asignó un número utilizado para la identificación de los puntos en el mapa temático; que se corresponden a las empacadoras donde se realiza el procesamiento de la fruta de banano cosechada. Entre los predios bananeros se encuentran las fincas La Aurelia, Herederos Hoyos, Malval, Malvales, El Cerrito, Edison Andrade, Cauje 1, Chaguana, Franklin Ramón, Clelia Irlanda, Sarahí, Agrícola Edward Javier.

La descripción de la variable consumo de agua por cada kilogramo de banano procesado en la poscosecha (anexo 1), evidencia un coeficiente de variación mayor para las fincas pequeñas, lo que puede encontrarse asociado con el manejo que realizan los productores del tiempo en que se realiza la actividad y el número de trabajadores

que emplean, por lo que el incremento de los costos que genera disminuir dicho tiempo de proceso es el que conduce a realizar un gasto de agua excesivo, el cual no es tenido en cuenta, ya que existe alta disponibilidad del recurso hídrico en la zona.

En el ANOVA de un factor intersujetos realizado se obtuvo un sig.=0,000 valor menor al nivel de significancia predefinido para realizar la prueba (0,05) por lo que se acepta la hipótesis de investigación que expresa que al menos en unas de las medias de consumo de agua (l kg⁻¹) por cada grupo conformado (superficie de las fincas) se presentan diferencias significativas (tabla 1).

Tabla 1. Resultados del ANOVA de un factor intersujetos en relación con la variable consumo de agua (l kg⁻¹).

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	371,523	2	185,761	9,663	,000
Dentro de grupos	865,057	45	19,223		
Total	1236,580	47			

En la prueba de Scheffe se obtienen los subconjuntos homogéneos que muestran las diferencias o similitudes entre grupos estudiados y evidencian que no se presentan diferencias entre las fincas pequeñas y medianas, en los cuales se obtuvieron (11,34 l kg⁻¹) y (11,97 l kg⁻¹), respectivamente; sin embargo, son estadísticamente diferentes a las fincas grandes (5,78 l kg⁻¹ de banano exportable), lo que muestra que a medida que las fincas incrementan la superficie cultivadas disminuye el consumo de agua, situación que se ve favorecida por la optimización de la jornada laboral y del tiempo en que se realiza el proceso de poscosecha (figura 2).

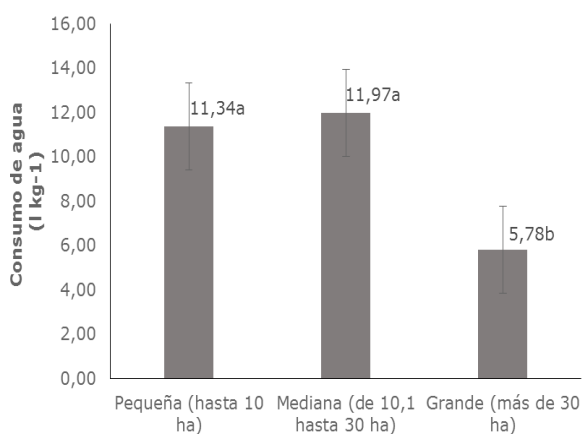


Figura 2. Medias de consumo de agua en el proceso poscosecha de banano de exportación.

*Letras diferentes difieren estadísticamente para p-valor<0,05.

El coeficiente de correlación de Pearson obtenido ($r=-$

0,569), indica que las variables consumo de agua en el proceso y superficie del predio bananero se encuentran medianamente correlacionadas, aunque de forma negativa, lo que constituye un indicador que define que a medida que se incrementa la superficie de la finca bananera el consumo de agua en el proceso de poscosecha disminuye (tabla 2).

Tabla 2. Resumen del modelo que muestra el coeficiente de correlación de Pearson y el coeficiente de determinación.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	-,569 ^a	,323	,309	4,26514
a. Predictores: (Constante), Superficie de la finca				

El diagrama de dispersión agrupado muestra la distribución de las observaciones dentro de cada grupo, evidenciándose una mayor dispersión de los puntos en las fincas de tamaño pequeño y mediano, lo que puede estar condicionado por el empleo de menor fuerza de trabajo y el alargamiento del tiempo en que se realiza el proceso de poscosecha del banano, previo a la exportación, o sea, que el gasto económico condiciona a que se incremente el gasto de agua (figura 3).

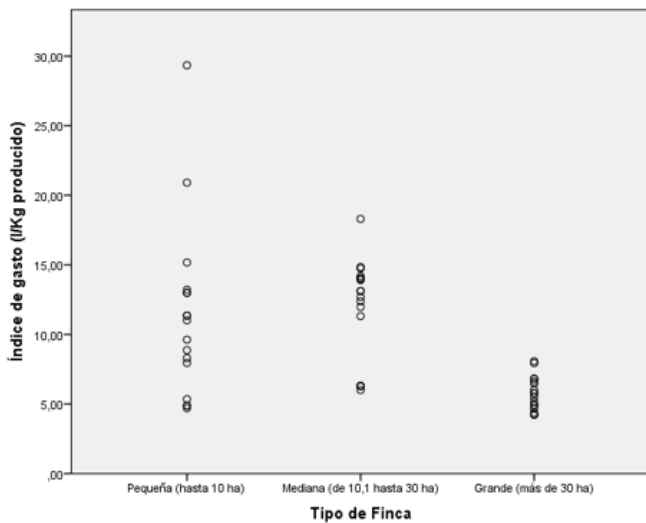


Figura 3. Gráfico de dispersión que muestra la relación entre el tamaño de la finca y el consumo de agua en el proceso poscosecha de banano de exportación.

En el diagrama de dispersión elaborado para la variable consumo de agua en relación con el total de observaciones realizadas como parte del estudio en las 12 fincas bananeras evaluadas se obtiene un $r^2=0,323$, que define que el 32,3% de la variación del consumo de agua en los predios depende de la variabilidad de la superficie cultivada, además se muestra que la ecuación de regresión $[Y=12,26 + (-0,06) x]$, es la que mejor ajusta

al modelo propuesto, la misma expresa que a medida que se incrementa la superficie de las fincas bananeras disminuye el consumo de agua (figura 4).

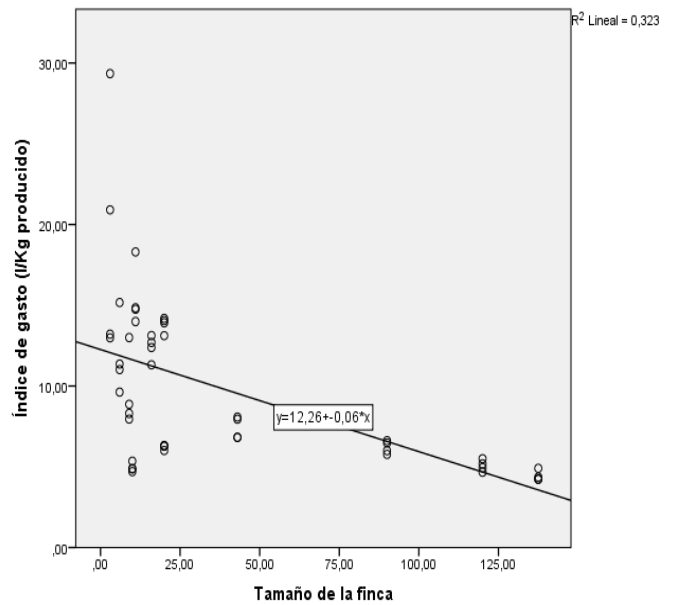


Figura 4. Diagrama de dispersión que muestra la distribución de las observaciones de consumo de agua en relación con la superficie productiva de la finca bananera y la ecuación de regresión que mejor ajusta al modelo propuesto.

Existe una diferencia marcada respecto al estudio de la huella hídrica de banano en Ecuador, con valores de gasto de agua en lavado de la fruta de 69 l kg^{-1} para orgánicos y 52 l kg^{-1} en convencionales, con un 30% más en promedio en los sistemas de producción orgánicos (Roibás, et al., 2015).

Los predios pequeños presentan un gasto entre $8 \text{ y } 12,22 \text{ l kg}^{-1}$ de banano procesado donde se relacionan escasamente estos datos con Zarate & Kuiper (2013); quienes establecieron que el gasto de agua en proceso poscosecha de banano para Ecuador se encuentra entre $11 \text{ y } 36 \text{ l kg}^{-1}$ con un promedio de 24 l kg^{-1} , en el caso de Perú los valores muestran una alta variabilidad entre $0,3 \text{ y } 26 \text{ l kg}^{-1}$, con un gasto promedio de 7 l kg^{-1} . La diferencia entre los valores menores de Perú, y Ecuador se deben a poca disponibilidad de agua en Perú, ya que se extrae del subsuelo o se adquiere agua potable de vehículos cisterna, haciendo que el recurso hídrico se aproveche mejor. Para Ecuador el agua proviene del subsuelo donde no se paga por esta y para la eliminación de látex de banano recurren a un lavado intensivo solo con agua, mientras que en Perú lo realizan por adición de alumbre.

En la Figura 5 se muestra la distribución de todos los predios bananeros en la parroquia Caña quemada y lugares aledaños y la cantidad de agua que gasta cada finca, para poder procesar en la poscosecha un kilogramo

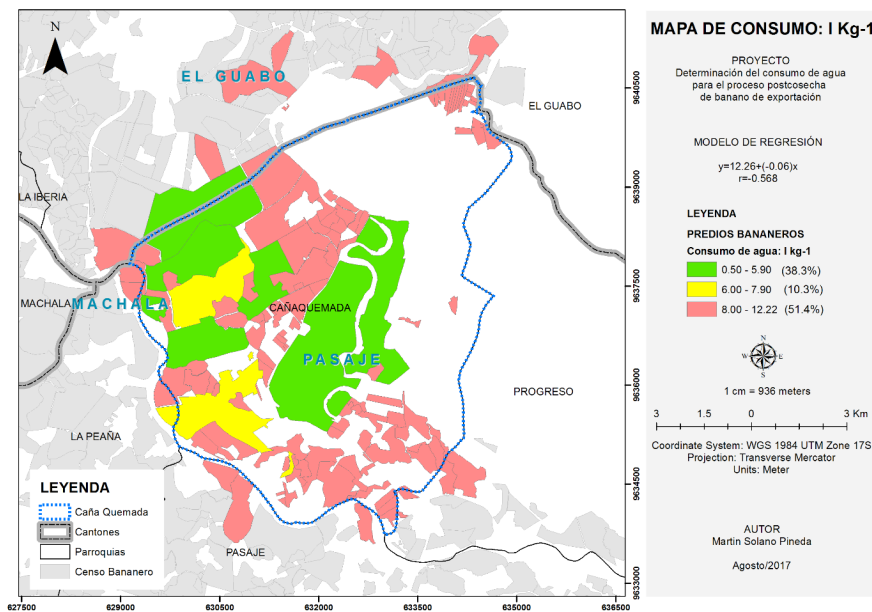


Figura 5. Distribución de total de fincas bananeras pertenecientes a la parroquia Caña quemada y lugares aledaños en función de la predicción del consumo de agua.

de banano de exportación, a partir de la extrapolación de la ecuación de regresión, lo cual concuerda con los mapas temáticos de la parroquia Caña quemada de las zonas bananeras.

CONCLUSIONES

El consumo de agua en el proceso de poscosecha del banano de exportación en fincas pequeñas ($11,34 \text{ l kg}^{-1}$) y medianas ($11,97 \text{ l kg}^{-1}$) presenta diferencias altamente significativas ($\text{sig.}=0,000$) con el gasto realizado en las fincas grandes ($5,78 \text{ l kg}^{-1}$). La ecuación de regresión que mejor ajusta al modelo propuesto [$Y=12,26 + (-0,06) x$], indica que a medida que se incrementa la superficie de las fincas bananeras disminuye el consumo de agua. El consumo de agua se correlaciona de forma moderada ($r=0,569$) con la superficie de la finca bananera y el coeficiente de determinación obtenido ($r^2=0,323$) muestra que el 32,3% de la variabilidad total del consumo de agua (l kg^{-1}) es explicado por la superficie productiva de la finca bananera. En el sector productivo bananero de la parroquia Caña quemada y zonas aledañas el 51% de las fincas presentan un consumo de agua entre 8 y $12,22 \text{ l kg}^{-1}$ de fruta procesada para exportación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, V. (2012). Los caudales ecológicos en el Ecuador: análisis institucional y legal Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental Temas de Análisis. Recuperado de http://www.mtnforum.org/sites/default/files/publication/files/ceda_analisis_no24_marzo_2012_caudales_ecologicos1.pdf

Boelens, R., Chiba, M., Nakashima, D., & Retana, V. (2007). El agua y los pueblos indígenas. UNESCO, París (Francia). Sistemas de Conocimiento Locales e Indígenas. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001453/145353so.pdf>

Caicedo Camposano, O., Balmaseda Espinosa, C., & Proaño Saraguro, J. (2015). Programación del riego del banano (*Musa paradisiaca*) en finca San José 2, Los Ríos, Ecuador. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, 24(2), 18-22. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2071-00542015000200003&script=sci_arttext&lng=pt

De Boer, I. J., Hoving, I. E., Vellinga, T. V., Van de Ven, G. W., Leffelaar, P. A., & Gerber, P. J. (2013). Assessing environmental impacts associated with freshwater consumption along the life cycle of animal products: the case of Dutch milk production in Noord-Brabant. The International Journal of Life Cycle Assessment, 18(1), 193-203. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-012-0446-3>

Hoekstra, A. Y., & Hung, P. Q. (2002). Virtual water trade. A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. Value of water research report series, 11, 166. Recuperado de <http://www.ayhoekstra.nl/pubs/Report11.pdf>

Jensen, J. K., & Arlbjørn, J. S. (2014). Product carbon footprint of rye bread. Journal of cleaner production, 82, 45-57. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652614006490>

- Katz, C. (2014). Nada podemos esperar sino de nosotros mismos. SURda. Economía, 29. Recuperado de <http://www.surda.se/ArticulosEnPortada/Econom%C3%A9Da%20Dualidades%20de%20Am%C3%A9rica%20Latina.htm>
- Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2011). National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption. Recuperado de <https://research.utwente.nl/en/publications/national-water-footprint-accounts-the-green-blue-and-grey-water-f>
- Nishino, N., Akai, K., & Tamura, H. (2014). Product Differentiation and Consumer's Purchase Decision-making under Carbon Footprint Scheme. Procedia CIRP, 16, 116-121. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827114001048>
- Pourrut, P. (1983). Los climas del Ecuador: fundamentos explicativos. CEDIG Documentos de Investigación, 4, 8-40. Recuperado de http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-10/21848.pdf
- Ramírez, M., Sáenz, M. V., & Vargas, A. (2009). Efecto de la inmersión en agua caliente sobre la secreción de látex por la corona de gajos recién conformados de frutos de banano. Costarricense, 35(1). Recuperado de <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan047947.pdf>
- Serrano Vincenti, S., Zuleta, D., Moscoso, V., Jácome, P., Palacios, E., & Villacís, M. (2012). Análisis estadístico de datos meteorológicos mensuales y diarios para la determinación de variabilidad climática y cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito. LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida, 16(2). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/4760/476047400004/>
- Sotomayor, I. (2013). Banano, plátano y otras musáceas. Quito: INIAP.
- Tukker, A., et al. (2006). Environmental Impact of Products (EIPRO) Analysis of the Life Cycle Environmental Impacts Related to the Final Consumption of the EU-25. European Commission, Joint research Centre (DG JRC). Institute for Prospective Technological Studies, 1-136. Recuperado de <http://infohouse.p2ric.org/ref/41/40521.pdf>
- Vázquez-Rowe, I., Villanueva-Rey, P., Mallo, J., De la Cerda, J. J., Moreira, M. T., & Feijoo, G. (2013). Carbon footprint of a multi-ingredient seafood product from a business-to-business perspective. Journal of Cleaner Production, 44, 200-210. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652612006439>
- Vallejo-Chaverri, A. L. (2015). Metodología práctica para la cuantificación de la huella de agua en Plantas Empacadoras de banano en Costa Rica. Proyecto de Graduación (Licenciatura en Ingeniería Ambiental). San José: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Virtanen, Y., et al. (2011). Carbon footprint of food—approaches from national input–output statistics and a LCA of a food portion. Journal of Cleaner Production, 19(16), 1849-1856. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652611002423>
- Zarate, E., & Kuiper, D. (2013). Evaluación de Huella Hídrica del banano para pequeños productores en Perú y Ecuador. Recuperado de http://www.goodstuffinternational.com/images/PDF/Reporte%20GSI_HH_Bananas_pequenos_productores.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Estadísticos descriptivos que caracterizan a la variable consumo de agua en los grupos de fincas seleccionadas por su superficie.

Estadísticos		Pequeña (hasta 10 ha)	Mediana (entre 10,1 y 30 ha)	Grande (más de 30 ha)
N	Válido	16	16	16
	Perdidos	0	0	0
Media		11,3469	11,9723	5,7828
Error estándar de la media		1,62353	0,93357	0,31148
Mediana		10,3230	13,1205	5,6320
Moda		4,70 ^a	6,00 ^a	4,22 ^a
Desviación estándar		6,49410	3,73427	1,24592
Varianza		42,173	13,945	1,552
Asimetría		1,568	-,621	,473
Error estándar de asimetría		0,564	0,564	0,564
Curtosis		3,041	-,534	-,782
Error estándar de Curtosis		1,091	1,091	1,091
Rango		24,64	12,30	3,86
Mínimo		4,70	6,00	4,22
Máximo		29,34	18,30	8,08
Percentiles	25	5,9988	7,5683	4,7245
	50	10,3230	13,1205	5,6320
	75	13,1555	14,1520	6,7658
Coeficiente de variación		57,23	31,19	21,55
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.				