

# Diagnóstico de la mecanización agrícola en cuatro comunidades de la provincia de Manabí, Ecuador

## Diagnosis of Agricultural Mechanization in Four Communities in Manabí Province, Ecuador



<http://opn.to/a/7BNOD>

Ing. Oscar Alejandro Loor-Sácido <sup>I\*</sup>, Mg. Richard Xavier Cevallos-Mera <sup>II</sup>, Dr.C. Liudmyla Shkiliova <sup>II</sup>

<sup>I</sup> Instituto de Postgrado, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

<sup>II</sup> Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ingeniería Agrícola, Portoviejo. Manabí, Ecuador.

**RESUMEN:** El objetivo del presente trabajo es exponer los resultados del diagnóstico de la situación actual de la mecanización agrícola en cuatro comunidades de la provincia de Manabí del Ecuador. La metodología empleada en esta investigación se basó en el trabajo de campo. La herramienta principal fue una entrevista con preguntas de carácter cuantitativo y cualitativo, la cual se aplicó a 239 habitantes de cuatro comunidades Bonce, El Beldaco, Mapasingue y Santa Martha, ubicadas en valle del río Portoviejo y que están cercanas al límite geográfico entre los cantones Santa Ana y Portoviejo. Los resultados demostraron que de las áreas agrícolas se mecanizan en promedio un 39,8 %. Se mecaniza sólo la operación de preparación de suelos, utilizando con este fin principalmente tractores alquilados a las empresas particulares (más de un 60 %) y muy pocos de asociaciones comunitarias (2%). El indicador de la superficie promedio que utiliza un tractor es de 48,8 ha/tractor, el índice de mecanización es en promedio de 2,28 hp/ha, que es elevado en comparación con lo recomendado de 1 hp/ha (Gaytán, 2007, citado por Sánchez-Hernández et al, 2014). El alto nivel de mecanización se debe al uso de tractores con potencia superior de la necesaria, de acuerdo a la superficie trabajada.

**Palabras clave:** índice de mecanización, agricultura familiar.

**ABSTRACT:** The objective of this paper is to present the results of diagnosing the current situation of agricultural mechanization in four communities of Manabí Province in Ecuador. The methodology used in this research was based on field work. The main tool was a survey with quantitative and qualitative questions, which was applied to 239 inhabitants of four communities Bonce, El Beldaco, Mapasingue and Santa Martha, located in the Valley of Portoviejo River and that are close to the geographical boundary between the cantons of Santa Ana and Portoviejo. The results showed that agricultural areas are mechanized on an average of 39.8%. Only the soil preparation operation is mechanized, using for this purpose mainly the tractors rented to private companies (more than 60%) and very few to community associations (2%). The average surface indicator used by a tractor is 48.8 ha/tractor, in machining index is on average 2.28 hp/ha, which is high compared to the recommended 1 hp/ha (Gaytán, 2007, quoted by Sánchez-Hernández et al, 2014). High level of mechanization is due to the use of tractors with higher power than necessary, according to the surface worked.

**Keywords:** index of mechanization, family agriculture.

### INTRODUCCIÓN

La agricultura es una de las actividades más relevantes del Ecuador, que emplea alrededor del 30% de la fuerza de trabajo, presentando una gran importancia para los medios de subsistencia de los hogares rurales. Su participación en el PIB Nacional ha oscilado constantemente en niveles de 8-9%; convirtiéndolo al sector en uno de los principales pilares de la economía nacional (Monteros, 2016).

Hasta el 85% de todas las explotaciones agrícolas en Ecuador están orientadas a la agricultura familiar, con más del 60% de esta cantidad produciendo casi totalmente para el autoconsumo en los esquemas de agricultura de subsistencia (Leporati et al., 2014). Según INEC (2017), más del 93% de los hogares rurales poseen sus tierras con títulos formales de tenencia de la misma.

\*Autor para correspondencia: Oscar Alejandro Loor-Sácido, e-mail: [oscarloor1963@gmail.com](mailto:oscarloor1963@gmail.com)

Recibido: 18/10/2018

Aceptado: 10/12/2018

Las explotaciones familiares en Ecuador tienen en promedio 3,48 ha de tierra, sumando un total de más de 2,4 millones de hectáreas pertenecientes a este tipo de agricultura en comparación con las de enfoque comercial que poseen en promedio 14,7 hectáreas de tierra, y sumando más de 12,3 millones de hectáreas. Además, la agricultura familiar contribuye con más del 40% del valor de toda la producción agrícola, suministrando el 85% de las cebollas, el 70% de maíz y el 64% de papas producidas en Ecuador ([Leporati et al., 2014](#)).

Sin embargo, el campo ecuatoriano está marcado por una grave desigualdad de riqueza y control sobre los recursos. La pobreza rural por ingresos es de 43%, mientras que la pobreza extrema es del 18,10 % ([INEC, 2017](#)). En lo que respecta al acceso a la tierra, la concentración es extremadamente alta: el 64,4% de las unidades de producción tienen menos de cinco hectáreas pero, en total, ocupan solo el 6,3% de la superficie agrícola. Mientras tanto, las propiedades más grandes (más de 200 hectáreas) representan sólo el 0,1% del total de las empresas nacionales, sino que también controlan el 29% de la superficie total ([Carrión y Herrera, 2012](#); [CEPAL, 2016](#)).

La incorporación de maquinaria y nuevas tecnologías en el sector agrícola presenta rezagos importantes, lo que es característico no solo para el Ecuador, sino para la mayoría de los países de la América Latina y Caribe ([CEPAL, FAO, IICA, 2017](#)). La tecnificación del campo ecuatoriano depende en gran medida de entre otros factores, de los siguientes: el tipo del sistema productivo, tamaño de la UPA (unidad de producción agropecuaria), la situación socioeconómica de los productores, condiciones topográficas de la zona. Principalmente los agricultores grandes, que son la minoría, cuentan con maquinaria agrícola propia y continuamente se encuentran renovando sus maquinarias con los últimos avances tecnológicos disponibles.

Por carecer de los recursos financieros para adquirir las maquinarias que requieren, los agricultores pequeños en su mayoría contratan los servicios de preparación de suelos a contratistas informales que brindan un servicio básico y general para todos los agricultores, que no es un servicio especializado que tenga en cuenta las reales necesidades de cada productor.

Hay escasas en las maquinarias adaptables a las condiciones ecológicas y topográficas del país, especialmente de pequeña escala, en ladera y dedicadas a la horticultura ([Piñeiro, 2018](#)).

En el país se llevan a cabo varios proyectos, programas e iniciativas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) que tienen la finalidad de contribuir a mejorar la productividad y la calidad de vida de los pequeños y medianos productores. Se destaca el PITPPA (Proyecto Nacional de Innovación Tecnológica Participativa y Productividad Agrícola), que se ejecuta a las 24 provincias del Ecuador. Los beneficiarios son pequeños productores; es decir, los que poseen de 0 a 10 hectáreas. El proyecto está orientado a elevar la productividad nacional en los rubros banano, arroz, plátano, papa, maíz duro, trigo, cebada, soya, maíz suave choclo, frutales, café, cacao, hortalizas entre otras, en predios de pequeños y medianos productores. En marco de este proyecto y de la estrategia Hombro a Hombro con el fin de tecnificar la labor en la tierra, disminuir costos de mano de obra e incrementar la producción de pequeños y medianos productores a las asociaciones de los agricultores se les entregaron tractores, motocultores, implementos y otros insumos. (<https://www.agricultura.gob.ec>).

La provincia de Manabí lidera las provincias con mayor superficie de labor agropecuaria; en el año 2017 ocupó el segundo lugar a nivel nacional por el número de personas que estuvieron trabajando en las labores agropecuarias de los terrenos, con el 10,91 % del total nacional de trabajadores; así como alcanzó el mismo lugar en la producción del maíz duro seco, concentrando el 24,74 % de la producción nacional; se destaca también en la producción de plátano con el 40,21% del total nacional ([ESPAC, 2017](#)).

El desarrollo a partir del año 2014 en la provincia de Manabí del programa “Mecanización Agrícola Comunitaria” ha contribuido al proceso de modernización del sector rural. El programa consistió en la entrega a las asociaciones agropecuarias de motocultores y tractores agrícolas con implementos principales, adquiridos en 2009 por el Banco Nacional de Fomento (BNF), con el fin de tecnificar la labor en la tierra, disminuir costos de mano de obra e incrementar la producción de pequeños y

medianos productores de la provincia ([Cevallos y Shkiliova, 2016](#)).

La comprensión de la realidad de los agricultores y de su motivación en el uso de maquinaria agrícola contribuye en una forma significativa al análisis de la situación de la mecanización agrícola en el país, provincia, cantón o una localidad dada. Insertado en esta realidad a la provincia de Manabí, se puede señalar que se cuenta con pocas investigaciones sobre el uso de máquinas e implementos agrícolas por pequeños y medianos agricultores.

El objetivo del presente trabajo es exponer los resultados del diagnóstico de la situación actual de la mecanización agrícola en las comunidades Bonce, El Beldaco, Mapasingue y Santa Martha, que se encuentran ubicadas en el valle del río Portoviejo, cerca al límite geográfico entre los cantones Santa Ana y Portoviejo de la provincia de Manabí del Ecuador.

## DESARROLLO DEL TEMA

### MÉTODOS

La metodología de la investigación se basó en el trabajo de campo, siendo su herramienta principal la entrevista estructurada a los productores agropecuarios de las comunidades Bonce, El Beldaco, Mapasingue y Santa Martha de los cantones Santa Ana y Portoviejo de la provincia de Manabí del Ecuador ([Olaoye y Rotimi, 2010](#); da [Silva et al., 2018](#)).

En el cantón Santa Ana, donde están ubicadas las comunidades El Beldaco y Bonce, los suelos en su mayoría son medianamente profundos a superficiales, con texturas franco, a franco-arcillosos, localizados en relieves de pendientes planas, onduladas a colinadas. El principal cultivo es el maíz y se encuentra distribuido mayormente en superficies considerables en la zona este del mismo, mientras que en la parte occidental se presentan en superficies más pequeñas distribuidas de norte a sur, en la mayoría de los casos se presenta junto a los pastos en relieves colinados bajos y altos, muchas veces en pendientes muy fuertes como las cercanas a las cimas. El maíz al igual que otros cultivos mayormente no posee riego y depende de agua que proporciona naturalmente la temporada lluviosa. Un fenómeno muy común en el cantón y que definitivamente llama la atención

en la actualidad es que en todo el territorio de Santa Ana todos los cultivos de maíz están sembrados a favor de la pendiente como se evidencia en la [Figura 1](#) ([SNI, 2012b](#)).



Fuente: CLIRSEN, 2012, citado por ([SNI, 2012b](#)).

**FIGURA 1.** Cultivos de maíz a favor de la pendiente en el cantón Santa Ana.

En el cantón Portoviejo, al cual pertenecen las comunidades Mapasingue y Santa Martha, los suelos ocupados para las actividades del agro en su mayoría son profundos, moderadamente profundos a poco profundos, con texturas franco, franco arcilloso, arcilloso, franco limosos y franco arcilloso arenoso, localizados en relieves de pendientes muy suaves, media a fuerte, fuertes, medias y suaves. Entre los principales cultivos agrícolas se encuentran maíz, cacao, café, plátano y arroz. El maíz, en zonas donde hay presencia de riego, cultivan más de un ciclo. Las áreas dedicadas a los cultivos de maíz, arroz, cebolla perla, por su manejo y disponibilidad del terreno se consideran como parcelas pequeñas ([SNI, 2012a](#)).

Para llevar a cabo la investigación, se visitó durante el período de mayo-julio del año 2018 a un 100% de hogares de las comunidades objetos de estudio, con la finalidad de entrevistar al menos a una persona relacionada con la producción agropecuaria. En la [Tabla 1](#) se asienta la información sobre la población en cada comunidad y la cantidad de personas entrevistadas.

En las cuatro comunidades se realizaron 239 entrevistas directas mediante la aplicación de 24 preguntas de carácter cuantitativo y cualitativo a personas relacionadas con la producción agropecuaria, particularmente usuarios de maquinaria agrícola. Las preguntas fueron

estructuradas en la identificación de datos personales del productor; características del sistema de producción utilizado; y los recursos mecanizados utilizados en producción (Olaoye y Rotimi, 2010; da Silva et al., 2018). Se realizó un análisis estadístico de la información recopilada en cada comunidad con el empleo del sistema SPSS y posteriormente con el uso del programa Excel se ejecutó la tabulación de los resultados comparativos por cuatro comunidades y se determinaron los valores promedios.

El índice de mecanización, se obtuvo mediante la división de la potencia disponible (hp) entre el número de hectáreas laborables en cuatro comunidades. La potencia disponible se obtuvo al sumar la aportación de cada uno de los tractores utilizados en las actividades agrícolas. También se determinó el número de hectáreas entre potencia del tractor (ha/hp) (Larqué et al., 2012; Sánchez-Hernández et al., 2014).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los resultados demostró que en promedio un 51% de los entrevistados son mayores de 50 años y solo un 3,8% son menores de 20 años, destacando que en la comunidad El Beldaco un 66% de productores son mayores de 50 años y no se registraron jóvenes menores de 20 años. Estos datos señalan que la población

dedicada a la producción agropecuaria está tendiendo a envejecer y existe un recambio generacional muy escaso, tendencia que se observa a nivel nacional, en América Latina y Caribe (FAO, 2014).

El factor de la escolarización de los agricultores reviste una gran importancia en la actualidad, ya que abre las posibilidades de competir exitosamente en un mercado cada vez más exigente, así como influye en la introducción de nuevas tecnologías e innovaciones que les permitan tener un rol más proactivo en el medio rural. Según las entrevistas, el nivel educativo es concentrado en la finalización de la escuela primaria (41,7%), destacando que en la comunidad de Mapasingue prevalece el nivel primario incompleto (50%). Además, como se puede observar en la [Tabla 2](#), se resalta que hay muy pocos profesionales con el nivel superior (2,5%) y un 3,3% no tiene ningún nivel de escolaridad, lo que puede dificultar el acceso al conocimiento científico y tecnológico en beneficio del manejo de cultivos de campo. Se destaca que las características similares sobre el nivel educativo de los productores agrícolas a nivel de comunidades fueran detectadas también por varios investigadores de otros países (Olaoye y Rotimi, 2010; Larqué et al., 2012; Chisango y Dzama, 2013; Sánchez-Hernández et al., 2014).

**TABLA 1.** Cantidad de personas adultas en las comunidades y la cantidad de personas entrevistadas

Comunidad	Población	Cantidad de personas			
		Entrevistadas	Por ciento	Hombres, %	Mujeres, %
Bonce	325	83	25,5	79,5	20,5
El Beldaco	160	47	29,4	72,3	27,7
Mapasingue	300	78	26,0	87,2	12,8
Santa Martha	101	31	30,7	87,1	12,9
Total	886	239	27,0	81,5	18,5

Fuente: elaboración propia con base de la información obtenida durante las entrevistas.

**TABLA 2.** Nivel máximo de escolaridad de las personas entrevistadas en cuatro comunidades

Nivel máximo de escolaridad	El Beldaco		Bonce		Mapasingue		Santa Marta		Promedio
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	
Primaria incompleta	18,0	38,3	22,0	26,5	36,0	50,0	10,0	32,2	36,7
Primaria completa	21,0	44,7	44,0	53,0	15,0	20,8	15,0	48,4	41,7
Secundaria	5,0	10,6	11,0	13,3	16,0	22,2	6,0	19,4	15,8
Profesional	2,0	4,3	1,0	1,2	3,0	4,2	0,0	0,0	2,5
Ninguno	1,0	2,1	5,0	6,0	2,0	2,8	0,0	0,0	3,3
Total	47,0	100	83,0	100	72,0	100	31,0	100	100

Fuente: elaboración propia con base de la información obtenida durante las entrevistas.

En lo que concierne a los ingresos de los productores agropecuarios, casi un 99% de los entrevistados declararon que sus ingresos principales provienen de venta de productos agrícolas y ganan menos de 500 USD por mes, que se considera un valor bajo, teniendo en cuenta que el 45,6% de las familias tienen de tres a seis personas y un 50,4% de una a tres personas. Al mismo tiempo de trabajar en sus propias fincas, un 79,1% realiza la actividad complementaria en calidad de jornalero.

El factor de dimensiones de las áreas de superficie destinadas a cultivos agrícolas, junto con los bajos ingresos, se considera como un factor limitante en la adquisición de tractores, implementos agrícolas y otros equipos ([da Silva et al., 2018](#)). Más de un 62% de los entrevistados señalaron que sus áreas de superficie agrícola no supera a seis hectáreas, siendo este valor más bajo en la comunidad Santa Martha (35,5%), donde un 45,2% de los consultados declararon poseer las áreas agrícolas hasta 14 ha. Se destaca que un 55,4% de la superficie agrícola es arrendada y el resto es propia.

En cuatro comunidades entre los cultivos principales se destaca el maíz (72,8%), seguido por el maní, hortalizas y frutales, enfatizando la prevalencia de este cultivo en la comunidad de Mapasingue (92,9%). El maíz ofrece seguridad a los pequeños y medianos agricultores, ya que al ser un cultivo de ciclo corto les permite generar utilidades a los cuatro meses y asegurar materia prima para la elaboración de balanceados, contribuyendo a la seguridad alimentaria de las comunidades ([INIAF, 2015](#)).

La época de siembra que predomina es el invierno (90,4%) lo que está directamente relacionado con el factor de riego, donde un 91,2% de consultados manifestaron que no riegan, alcanzando este valor un 100 % en las comunidades de Mapasingue y Santa Martha, valores muy superiores a 78,6 % del nivel nacional ([ESPAC, 2017](#)).

Una gran parte de mano de obra representan los miembros de la familia (48,2%) y un 34,8% combinan la mano de obra familiar con la contratada. Estos valores, confirman lo señalado por [Silva \(2015\)](#) citado por ([da Silva et al., 2018](#)), que la agricultura familiar se caracteriza precisamente por la participación de la familia en

la agricultura y debe entenderse a partir de los estudios y la investigación que se centra en sus especificidades socioeconómicas.

La disponibilidad de los tractores, implementos y de otra maquinaria agrícola en las comunidades investigadas es muy limitada. De los 239 entrevistados se identificaron 14 personas que saben conducir el tractor y sólo dos personas en las comunidades de Mapasingue y Santa Martha respectivamente, declararon ser propietarios de un tractor. Por esta razón los productores recurren a alquiler de los tractores con sus respectivos implementos a las empresas particulares (más de un 60 %), y muy pocos a asociaciones comunitarias (2%), únicamente para la preparación de suelos donde la topografía lo permite. Ninguno de los consultados usó un tractor para siembra, fumigación, cosecha o transporte.

Con mayor frecuencia se alquilan los tractores de las siguientes marcas y potencias: John Deere de 120 hp y de 110 hp; Case de 90 hp e YTO de 70 hp. Los entrevistados no precisaron los modelos de tractores. Hay que señalar que las asociaciones comunitarias de El Beldaco, Bonce y Mapasingue fueron beneficiadas en el año 2014 por el programa “Mecanización Agrícola Comunitaria” y a cada una de ellas se entregó un tractor YTO- 704 con una rastra de discos. Sin embargo, por no contar con el arado y no poder comprarlo por falta de recursos financieros, estos tractores se utilizan muy poco. Otra causa de uso ineficiente de estos tractores es el desconocimiento por parte de los miembros de las asociaciones comunitarias en qué otras actividades, aparte de preparación de suelos, se puede utilizarlos, falta de conocimientos en mantenimiento y operatividad de los mismos.

Los valores de alquiler de tractores varían de acuerdo con el propósito y número de horas que se utilizarán. Los entrevistados fueron muy reservados en este aspecto y solo expresaron su opinión en forma cualitativa, donde un 26% opinó que el costo de alquiler es alto, mientras que más de un 32% lo consideró bajo.

A partir de la entrevista con los productores agropecuarios y directivos de las asociaciones comunitarias, se logró cuantificar la superficie mecanizada y sin mecanizar en cada comunidad ([Tabla 3](#)), así como se determinó que en la

**TABLA 3.** Superficies mecanizadas y sin mecanizar

Comunidad	Superficie mecanizada, ha	Superficie sin mecanizar, ha	Total superficie cultivada, ha
Bonce	123	190	313
El Beldaco	70	105	175
Mapasingue	156	246	402
Santa Martha	80	114	194
Total	429	455	1084

Fuente: elaboración propia con base de la información obtenida durante las entrevistas.

preparación de los suelos fueron utilizados cinco tractores John Deere de 120 hp y uno de 110 hp, y tres tractores Case de 90 hp, con la potencia disponible total de 980 hp y de promedio de 108,9 hp.

Mediante la división de la potencia disponible total (980 hp) entre el número de hectáreas laborables (429 ha) en cuatro comunidades, se obtuvo que el índice de mecanización es igual a 2,28 hp/ha, lo que es elevado, de acuerdo con [Gaytán \(2007\)](#) citado por [Sánchez-Hernández et al. \(2014\)](#), que recomienda que el mismo debe ser de 1 hp/ha. Alto nivel del índice de mecanización se debe al uso de los tractores con potencia superior de la necesaria, de acuerdo a la superficie trabajada. La superficie promedio que utiliza un tractor es de 48,8 ha/tractor, que es cercano al valor recomendado de 50 ha/tractor por [FAO-FAOSTAT \(2011\)](#).

### CONCLUSIONES

El estudio reveló que en cuatro comunidades investigadas solo se mecaniza la operación de preparación de suelos en promedio en un 39,8% de la superficie agrícola cultivada, utilizando con este fin principalmente los tractores alquilados a las empresas particulares (más de un 60 %) y muy pocos de asociaciones comunitarias (2%). El indicador de la superficie promedio que utiliza un tractor es de 48,8 ha/tractor, el índice de mecanización es en promedio de 2,28 hp/ha, que es elevado en comparación con lo recomendado de 1 hp/ha.

Los factores socioeconómicos, tales como la edad de productores agropecuarios, su nivel educacional, los ingresos familiares, dimensiones de las áreas de superficie destinadas a cultivos agrícolas hay que tener en cuenta en la estrategia de mecanización agrícola comunitaria, ya que los mismos pueden ser limitantes para su desarrollo.

En el presente la mecanización tiene un papel prioritario en el aumento de la producción agrícola y en la modernización de unidades de producción agropecuaria, exigiendo la comprensión de la realidad de los agricultores y de su motivación en el uso de maquinaria agrícola.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARRIÓN, D.; HERRERA, S.: *Ecuador rural del siglo XXI, [en línea]*, Ed. Ediciones la Tierra, 2012, ISBN: 978-9978-9994-1-7, Disponible en: <http://www.rosalux.org.ec/pdfs/EcuadorRural.pdf>.
- CEPAL, FAO, IICA: *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2017-2018*, Inst. CEPAL, FAO, IICA, Santiago de Chile, Chile, 2017.
- CEPAL, N.: “Temario Provisional. Reunión de Expertos sobre Inclusión financiera de pequeños productores rurales”, 2016.
- CEVALLOS, M.R.; SHKILIOVA, L.: “Desarrollo del programa “Mecanización agrícola comunitaria” en la provincia de Manabí, República de Ecuador”, *Revista Ingeniería Agrícola*, 6(2): 45-50, 2016, ISSN: 2306-1545, E-ISSN: 2227-8761.
- CHISANGO, F.F.; DZAMA, T.: “An assessment of agricultural mechanization index and evaluation of agricultural productivity of some fast track resettlement farms in Bindura District of Mashonaland Central Province: Zimbabwe”, *International Journal of Social Science & Interdisciplinary Research IJSSIR*, 2(7), 2013, ISSN: 2277-3630, Disponible en: <http://indianresearchjournals.com>.
- DA SILVA, A.; DA SILVA, C. M.; WAGNER, R.L.S.P.; ALMEIDA, V.M.; MATOS DE OLIVEIRA, K.; RIBEIRO DOS SANTOS ,

- F.,S.: "Agricultural mechanization in small rural properties in the State of Piauí, Brazil", *African Journal of Agricultural Research*, 13(33): 1698-1707, 16 de agosto de 2018, ISSN: 1991-637X, DOI: 10.5897/AJAR2018.13304.
- ESPAAC: *Módulo de Tecnificación agropecuaria*, [en línea], ser. Ecuador en cifras, Inst. ESPAAC, Ecuador, 2017, Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Informacion\\_ambiental\\_en\\_la\\_agricultura/2017/DOC\\_TEC\\_AGRO.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Informacion_ambiental_en_la_agricultura/2017/DOC_TEC_AGRO.pdf), [Consulta: 20 de julio de 2018].
- FAO: *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*, Inst. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Rome, Italy, 2014.
- FAO-FAOSTAT: *FAO. Dirección de Estadística*, [en línea], Inst. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Rome, Italy, 2011, Disponible en: <http://faostat.fao.org/site/576/DesktopDefault.aspx?PageID=576#anchor>, [Consulta: 20 de julio de 2018].
- GAYTÁN RUELAS, J.G.: "Administración de maquinaria agrícola. Apuntes de curso", *Ingeniería Mecánica Agrícola. Chapingo, México*, 2007.
- INEC: *Estadísticas*, [en línea], Inst. INEC, Ecuador, 2017, Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>, [Consulta: 20 de julio de 2018].
- INIAF: *Compendio de XXI Reunión Latinoamericana de Maíz*, Ed. INIAF, Compendio de XXI Reunión Latinoamericana de Maíz© Copyright ed., Ecuador, 2015, ISBN: 978-99974-56-25-0.
- LARQUÉ, S.B.S.; CORTÉS, E.L.; SÁNCHEZ, H.M.A.; AYALA, G.A.V.; SANGERMAN, J.D.M.: "Análisis de la mecanización agrícola de la región Atlacomulco, Estado de México", *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (4): 825-837, 2012.
- LEPORATI, M.; SALCEDO, S.; JARA, B.; BOERO, V.; MUÑOZ, M.; FAO: "La agricultura familiar en cifras", *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: recomendaciones de política*, : 497, 2014.
- MONTEROS, A.: *Rendimientos de Quinua en el Ecuador 2016 (octubre 2015-agosto 2016)*, [en línea], Inst. Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información Coordinación General del Sistema de Información Nacional Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca., Quito, Ecuador, 2016, Disponible en: [http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/estudios/rendimientos/quinua/rendimiento\\_quinua\\_2016.pdf](http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/estudios/rendimientos/quinua/rendimiento_quinua_2016.pdf), [Consulta: 20 de julio de 2018].
- OLAOYE, J.; ROTIMI, A.: "Measurement of agricultural mechanization index and analysis of agricultural productivity of farm settlements in Southwest Nigeria", *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 12(1), 2010, ISSN: 1682-1130.
- PIÑEIRO, R.E.: *La mecanización agrícola en América Latina. La mecanización agrícola en América Latina*, [en línea], ser. Volumen 1740 de IFPRI, 2018, Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=rrVoDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>, [Consulta: 20 de julio de 2018].
- SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, M.A.; AYALAGARAY, A.V.; CERVANTES-OSORNIO, R.; GARAY-HERNÁNDEZ, M.; LA O-OLÁN, D.; MARTÍNEZ-TREJO, G.; VELÁZQUEZ-LÓPEZ, N.: "Diagnóstico de la maquinaria agrícola en Amecameca y Texcoco, Estado de México", *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 11(4): 499-516, 2014, ISSN: 1870-5472.
- SILVA, J.M.: "Estratégias de Reprodução Social na Agricultura Familiar: as comunidades rurais do município de Catalão (GO)", *Espaço em Revista*, 17(1): 31-41, 2015.
- SNI: *Memoria técnica. Cantón Portoviejo . Agosto 2012*, [en línea], 2012a, Disponible en: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA4/NIVEL\\_DEL\\_PDOT\\_CANTONAL/MANABI/PORTOVIEJO/IEE/](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA4/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/MANABI/PORTOVIEJO/IEE/)

[MEMORIAS TECNICAS/  
mt\\_portoviejo\\_amenaza\\_erosion\\_hidrica.pdf](#) ,  
[Consulta: 20 de julio de 2018].

SNI: Memoria técnica. Cantón Santa Ana .  
Agosto 2012, [en línea], 2012b, Disponible  
en: Disponible en: [http://app.sni.gob.ec/sni-ink/sni/PDOT/ZONA4/  
NIVEL\\_DEL\\_PDOT\\_CANTONAL/  
MANABI/SANTA\\_ANA/  
MEMORIAS\\_TECNICAS/  
mt\\_santa\\_ana\\_geomorfologia.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-ink/sni/PDOT/ZONA4/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/MANABI/SANTA_ANA/MEMORIAS_TECNICAS/mt_santa_ana_geomorfologia.pdf) , [Consulta:  
20 de julio de 2018].

Oscar Alejandro Loor-Sácido, Maestrante del programa de Maestría en Agronomía, mención Mecanización Agrícola, Universidad Técnica de Manabí, Técnico Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro, Manta, Manabí, Ecuador. Cel. +593 0982400642, e-mail: [oscarloor1963@gmail.com](mailto:oscarloor1963@gmail.com)

Richard Xavier Cevallos-Mera, e-mail: [richardc358@gmail.com](mailto:richardc358@gmail.com)

Liudmyla Shkiliova, e-mail: [lshkiliova@utm.edu.ec](mailto:lshkiliova@utm.edu.ec); [liudmilashkiliova14@gmail.com](mailto:liudmilashkiliova14@gmail.com)

Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](#)

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.