

# **Sustentabilidad del sistema de producción de maíz en la localidad de Ventanas, Ecuador**

*Sustainability of the corn production system in the locality of Ventanas, Ecuador*

**AUTORES:** Edwin Hasang Moran<sup>1\*</sup>

Fernando Cobos Mora<sup>2</sup>

Emma Lombeida García<sup>3</sup>

Reina Medina Litardo<sup>4</sup>

**DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:** \* [ehasang@utb.edu.ec](mailto:ehasang@utb.edu.ec)

**Fecha de recepción:** 22 / 09 / 2020

**Fecha de aceptación:** 27 / 12 / 2020

## **RESUMEN**

Esta investigación fue establecida con la ayuda de los productores maiceros del sector de Ventanas, ciudad denominada hasta la actualidad la capital maicera, la cual está ubicada en la provincia de Los Ríos Ecuador. El objetivo de este trabajo fue el de alguna manera describir la situación de los agricultores en el marco social, económico y ambiental, para determinar la sustentabilidad de los sistemas de producción que manejan. para lo cual se tomó una muestra de 45 agricultores, y mediante encuesta, la cual incluía preguntas relacionadas al objetivo perseguido, obtener la información que nos permita la caracterización de estos productores. Los resultados materializados nos indican las dificultades que tiene este gremio para poder subsistir, especialmente el pequeño productor, por su alta dependencia a la siembra de esta gramínea y poder mantener su núcleo familiar. Solo un pequeño porcentaje de familias tienen dentro de sus actividades agrícolas la

---

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ecuador.

<sup>3</sup>Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ecuador.

<sup>4</sup>Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias, Ecuador.

siembra de otros cultivos y la venta de animales para obtener ingresos adicionales. Añadidos a otros problemas como el difícil acceso a los servicios básicos, educación y tecnología que dificultan el progreso de este sector agrícola. Los resultados fueron sistematizados por método analítico, descriptivo/observación.

**Palabras clave:** *Socioeconómico; Caracterización; Sustentabilidad.*

## **ABSTRACT**

This research was established with the help of corn producers from the Ventanas sector, a city known until now as the corn capital, which is located in the province of Los Ríos, Ecuador. The objective of this work was to somehow describe the situation of farmers in the social, economic and environmental framework, to determine the sustainability of the production systems they manage. For which a sample of 40 farmers was taken, and through a survey, which included questions related to the objective pursued, obtain the information that allows us to characterize these producers. The materialized results indicate the difficulties that this union has to survive, especially the small producer, due to its high dependence on the sowing of this grass and being able to maintain its family nucleus. Only a small percentage of families have in their agricultural activities the planting of other crops and the sale of animals to obtain additional income. Added to other problems such as difficult access to basic services, education and technology that hinder the progress of this agricultural sector. The results were systematized by analytical, descriptive / observation method.

**Keywords:** *Socioeconomic; Characterization; Sustainability*

## **INTRODUCCIÓN**

El cultivo de maíz, en el Ecuador, es de gran importancia socioeconómica por ser el sustento de muchas familias que se dedican a esta actividad, cuenta con 500 000 has cultivadas a nivel nacional (Quiroz & Merchán, 2016), para el maíz amarillo duro superó las en el año 2018 las 380 000 has, siendo la provincia de Los Ríos donde se concentró el 45% de la producción país (ESPAC, 2018). El rendimiento promedio nacional para el año 2019 fue de 4,4 t/ha En promedio la superficie sembrada por agricultor fue de 4,22

hectáreas. La densidad de siembra fue de 42000 plantas por hectárea, gran parte de esa siembra fue realizada con semilla certificada (ESPAC, 2019).

En la actualidad la agricultura moderna busca maximizar la producción, con dos objetivos fundamentales: lo primero es garantizar la seguridad alimentaria y desde el aspecto económico, incrementar los ingresos monetarios, utilizando prácticas no amigables como la siembra intensiva, monocultivo, mal manejo de irrigación y utilización de fertilizantes inorgánicos, mal uso del control químico de plagas, enfermedades (Vignolles, 2018). Estas prácticas agrícolas mencionadas han tenido impacto perjudicial en el desarrollo agrícola sustentable que se fundamenten principalmente en la parte económica, ecológica y social (García y Gonzáles, 2016).

La sustentabilidad es el nivel de consumo y actividad humana, para sustentar las necesidades actuales, sin comprometer los recursos del mañana, a fin de que los sistemas que proporcionan bienes y servicios persistan indefinidamente (Palomeque, 2016). Para alcanzar esto, se deben buscar relaciones en el entorno social, que disminuyan prácticas de consumo excesivo y de generación de pobreza, las cuales son ambiental y socialmente no sostenibles, respectivamente (Gutiérrez *et al.*, 2008).

El objetivo de la investigación fue de conocer el estado de sustentabilidad del sistema de producción de maíz en la provincia de Los Ríos, empleando la metodología sugerida por de Sarandón.

## **METODOLOGÍA**

Esta investigación fue ejecutada en los principales sectores productores de maíz del cantón Ventanas, perteneciente a la provincia de Los Ríos – Ecuador, y se encuentra ubicado en la parte central de la cuenca del río Guayas y al Este de la provincia de Los Ríos, a una altitud media de 24 m.s.n.m, recibiendo precipitaciones anuales que fluctúan entre 1250 a 3000 mm, su temperatura promedio están entre 16 a 26 °C; la humedad relativa 82% y heliofanía de 968 horas luz/año (Estación meteorológica UTB-2018).



*Fuente:* <http://cantonventanas.blogspot.com/>

Durante el manejo de la investigación se aplicaron métodos y técnicas de trabajo en campo, utilizando encuestas para la determinación del manejo agrícola del sistema de producción del cultivo maíz en el sector. Antes de dar inicio a la encuesta, cada una de estas preguntas fueron supervisadas por personas con experiencia y conocimiento sobre el sistema evaluado, siguiendo los lineamientos propuestos por (Tuesta, 2012).

### **Población de la muestra**

Según INEC 2017, el cantón Ventanas posee un total de 3001 Upas (Unidad de producción agropecuaria), y con el objetivo de llegar a una muestra representativa, se realizó un muestreo por conveniencia de 45 encuestas en el sector.

### **Sustentabilidad**

La metodología aplicada para obtener la sustentabilidad fue de "multicriterio" propuesta por Sarandón (2002), con el empleo de indicadores, subindicadores y variables cuantificables adaptadas al sistema de producción de maíz, para analizar las dimensiones económicas, ecológicas y socioculturales (Tabla 1), donde se asignaron valores de 0 a 4 siendo cero, menos sustentable y cuatro, más sustentable (Sarandón *et al.*, 2006).

Tabla 1. Tabla de indicadores, sub indicadores evaluados para determinar la sustentabilidad.

DIMENSIÓN ECONÓMICA (IK)	DIMENSIÓN ECOLÓGICA (IE)	DIMENSIÓN SOCIO CULTURAL (ISC)
<b>A.- Autosuficiencia alimentaria</b>	<b>A.- Conservación de suelos</b>	<b>A.- Satisfacción de las necesidades básicas</b>
A1.- Diversificación de la producción	A1.- Manejo de cobertura vegetal	A1.- Vivienda.
A2.- Superficie de Autoconsumo	A2.- Rotación de cultivos	A2.- Acceso a la educación
<b>B.- Ingreso mensual</b>	A3.- Diversificación de cultivos	A3.- Acceso a salud y cobertura
<b>C.- Riesgo Económico</b>	<b>B.- Degradación del suelo</b>	A4- Servicios.
C1.- Diversificación para la venta	B1.- Inclinación de pendiente (%)	
C2.- Canales de comercialización	B2.- Cobertura vegetal (%)	
C3.- Dependencia insumos externos	<b>C.- Manejo de Biodiversidad de cultivo</b>	
C4.- Superficie destinada al cultivo	C1.- Biodiversidad temporal	
C5.- Productividad	C2.- Biodiversidad espacial	
C6.- Semilla	<b>D.- Nutrición de Cultivos</b>	
C7.- Dependencia de subsidios	D1.- Criterios de fertilización	

**Fórmulas empleadas para el cálculo de los indicadores de sustentabilidad:**

Indicador económico (IK)

$$IK = \frac{2 \left( \frac{A1+A2}{2} \right) + B + \left( \frac{C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7}{7} \right)}{4}$$

Indicador Ecológico (IE)

$$IE = \frac{\left( \frac{A1+A2+A3}{3} \right) + \left( \frac{B1+B2}{2} \right) + \left( \frac{C1+C2}{2} \right) + D}{4}$$

Indicador Sociocultural (ISC)

$$ISC = \frac{2 \left( \frac{A1+A2+A3+A4}{4} \right)}{2}$$

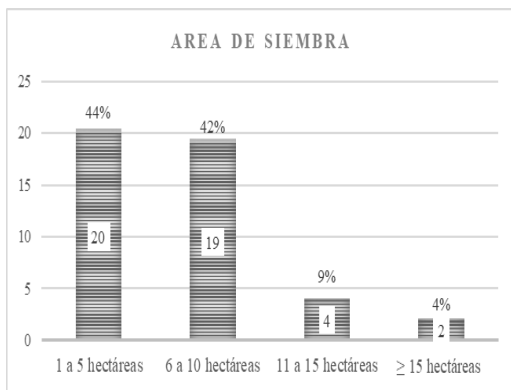
El índice de sustentabilidad general (ISGen), se calculó empleando los datos de los indicadores: económico (IK), ecológico (IE) y sociocultural (ISC).

$$ISGen = \frac{IK+IE+ISC}{3}$$

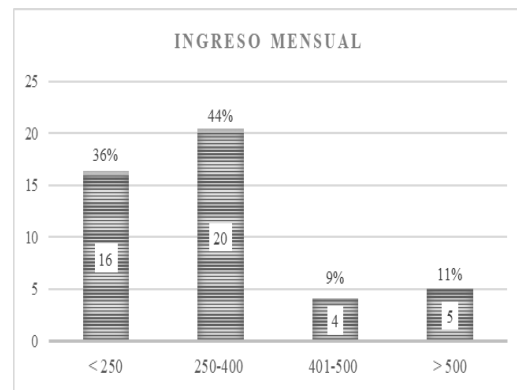
**RESULTADOS**

*Dimensión Económica*

De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas, debidamente tabulados y analizados se puede determinar que 86% de la población encuestada posee un área inferior a 10 has. Solo un 4% tiene más de 15 has. Por ende, los ingresos que ostentan son bajos como se demuestra en el grafico 2 que nos indica solamente el 11% del universo encuestado percibe un salario por encima de los \$ 500 dólares; el 53% reciben entre \$250 a \$500 dólares; dejando a un porcentaje importante 36% por debajo de los \$250 dólares.

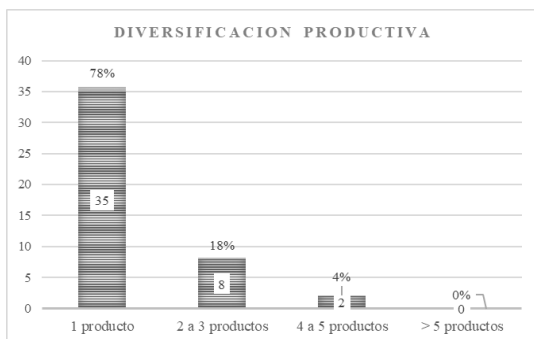


**Gráfico 1.** Área de siembra

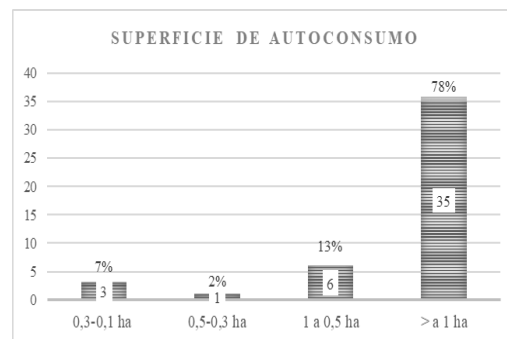


**Gráfico 2.** Ingreso mensual

Estos ingresos percibidos por el agricultor alcanzan moderadamente para la alimentación, por lo que a la gran mayoría se le dificulta poder diversificar con otros cultivos, esto se demuestra en el grafico 3, donde el 78% solo siembra un cultivo por ciclo, apenas un 10% diversifica con más de un producto. Siendo esta la principal razón por que la superficie destinada para el autoconsumo es bastante importante mayor a 1 ha, siendo esto predominante en el 78% de los encuestados.



**Gráfico 3.** Diversificación productiva



**Gráfico 4.** Superficie de autoconsumo

En cuanto a los rendimientos se muestra mas de la mitad de los encuestados 58% obtienen rendimientos menores a 2,5 ton/ha, que equivale a 55 quintales por hectarea, solo un 18% obtienen rendimientos sobre las 7,5 ton/ha o 165 quintales por hectarea, lo que refleja fallos en el manejo de sistema de produccion mas aun si se toma en cuenta que el 71% de la semilla utilizada en la siembra es de mediano a alto potencial de rendimiento, dejando al 16% utilizando semilla reciclada como se observa en al grafico 5 y 6.

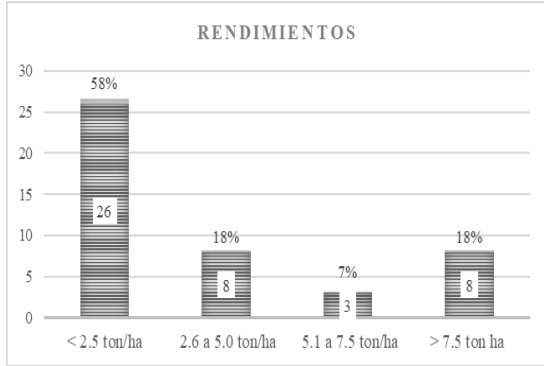


Gráfico 5. Rendimiento ton/ha

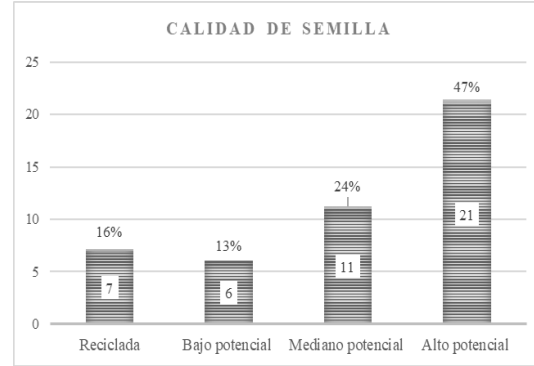


Gráfico 6. Calidad de semilla utilizada

### Dimensión Ecológica

En los gráficos de la dimensión ecológica se explica el origen por el cual los pequeños agricultores de la zona de Ventanas obtienen bajos rendimientos, aunque utilicen semillas de calidad. La fertilización cumple un papel fundamental dentro del desarrollo y producción de los cultivos y esta debe realizarse en base a un programa técnicamente establecido. Pero lo evidenciado es que el 48% de los agricultores encuestados no tiene la asistencia de un Ingeniero agrónomo o casa comercial que le indique técnicamente como aplicar sus fertilizantes. Solo el 18% de los agricultores son asistido técnicamente y realizan sus aplicaciones en base a los análisis de suelo. Este es una de las razones por la cual se aplica generalmente una sola fuente de nutriente (N) especialmente la Urea.

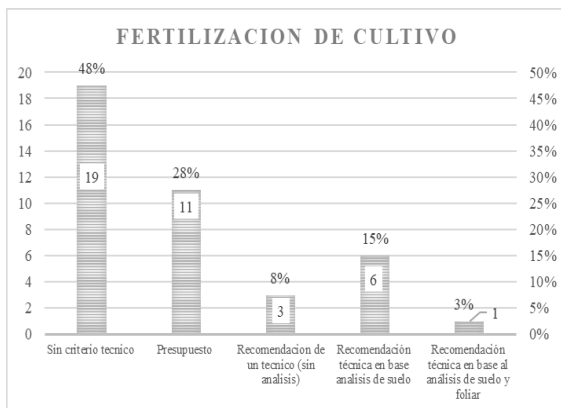


Gráfico 7. Fertilización del cultivo

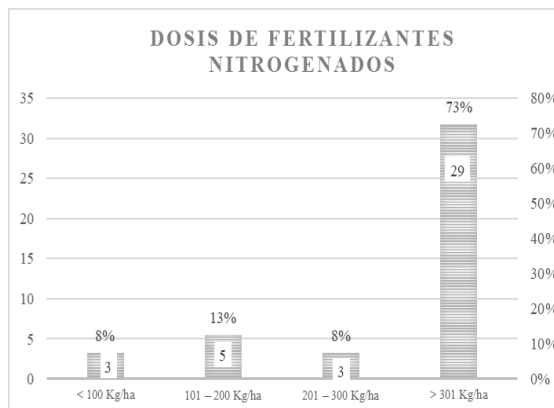


Gráfico 8. Dosis de fertilizante nitrogenado

Dentro de las actividades que realiza el agricultor la rotación es la menos aplicada como lo demuestra el grafico 9 que el 80% de los agricultores no rota. Esto se debe a varios factores: los suelos no son aptos para la siembra de otros cultivos, solo siembran en época invernal por falta de recursos hídricos, por desconocimiento del manejo de otros cultivos aportando así a la degradación de los suelos y daños al ambiente. Solo el 3% hace rotaciones cíclicas.

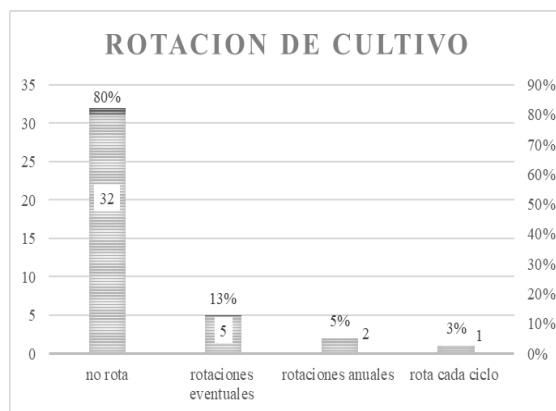


Gráfico 9. Rotación de cultivo

### Dimensión Social

En este trabajo de investigación se pudo evidenciar que el 76% de los agricultores encuestados poseen una vivienda digna que va de buena a muy buena, pero aún existen agricultores que viven en condiciones no tan favorables 24% que poseen viviendas denominadas regulares a mala mostrando así la falta de recursos. En cuanto al acceso de los servicios básicos el 62% de los agricultores encuestados poseen luz y teléfono (celular sin internet), el agua la obtienen de posos o acequias. El



4% poseen los servicios de agua (tubería) luz y teléfono; solo el 2% de los encuestados se declararon sin servicios básicos.

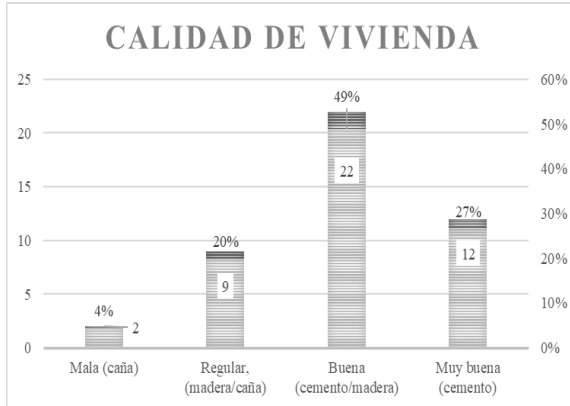


Gráfico 10. Calidad de Vivienda utilizada

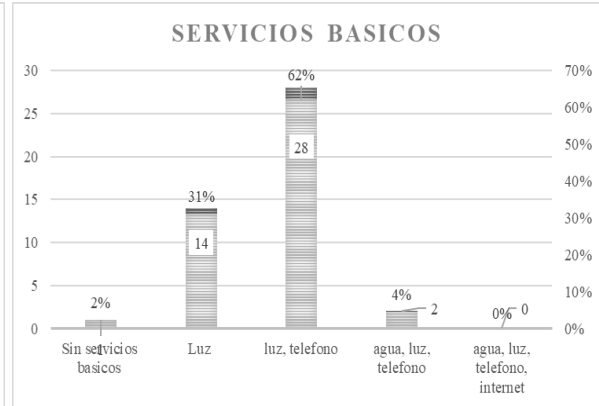


Gráfico 11. Servicios básicos que tienen acceso

El mayor grado de nivel académico encontrado fue principalmente de primaria y secundaria siendo el 82% de los encuestados. El 18% no tiene estudios de ninguna índole y el 100% de los encuestados no tiene estudios universitarios. El Acceso a salud es un tema complejo ya que solo el 49% puede obtener atención en un centro de salud bien equipado o en un hospital, pero existe un 31% que va a un centro médico, pero no puede recibir la atención requerida y de forma permanente. Y un preocupante 20% que no tiene acceso a ninguna atención medica porque no tienen acceso a un centro de salud cercano.

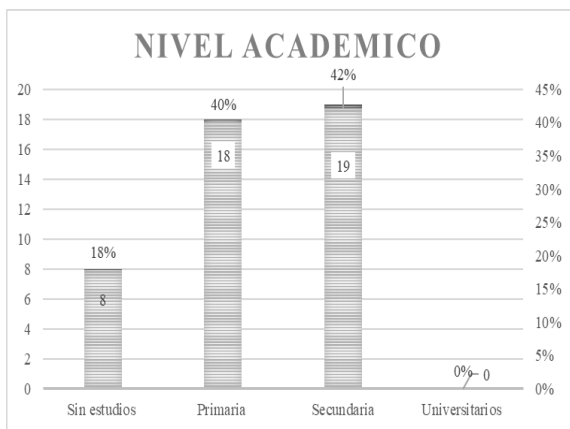


Gráfico 12. Nivel académico alcanzado

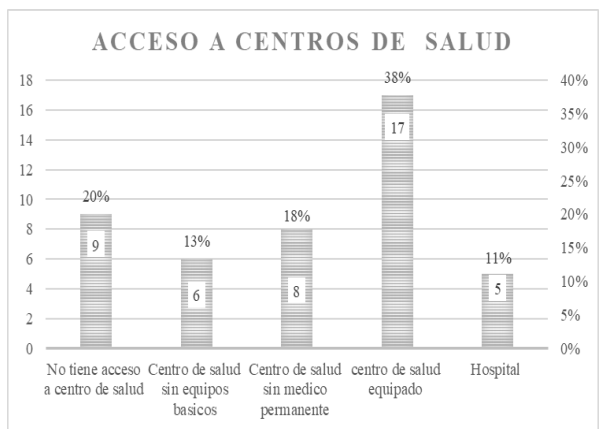


Gráfico 13. Servicios ad salud

**Sustentabilidad**

En los gráficos 14, 15, 16 y 17 se observa el resultado del análisis de la información obtenida y empleando los indicadores y sub indicadores establecidos, se procedió a valorar según la escala

propuesta a cada uno de ellos, usando la formula respectiva para las dimensiones económicas (IK=1,96), ecológicas (IE=0,97) y socioculturales (ISC=2,49), obteniendo los índices de sustentabilidad, graficados en el diagrama tipo araña.

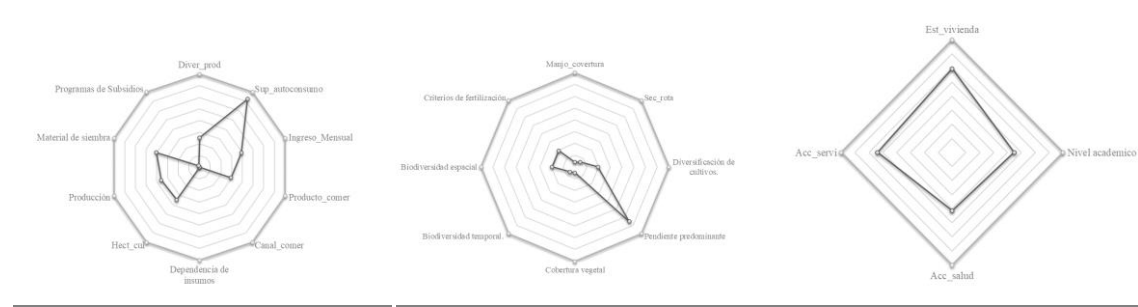


Gráfico 14: Dimensión económica

Gráfico 15: Dimensión ecológica

Gráfico 16: Dimensión social

### Índice de sustentabilidad general (ISGen)

En lo que respecta a sustentabilidad el sistema de producción maicero del cantón Ventanas, alcanzó un (ISGen) de 1,81 inferior al valor mínimo establecido para alcanzar la sustentabilidad. Por lo que se establece la no sustentabilidad del sistema de producción de maíz para estos pequeños agricultores de la zona evaluada.

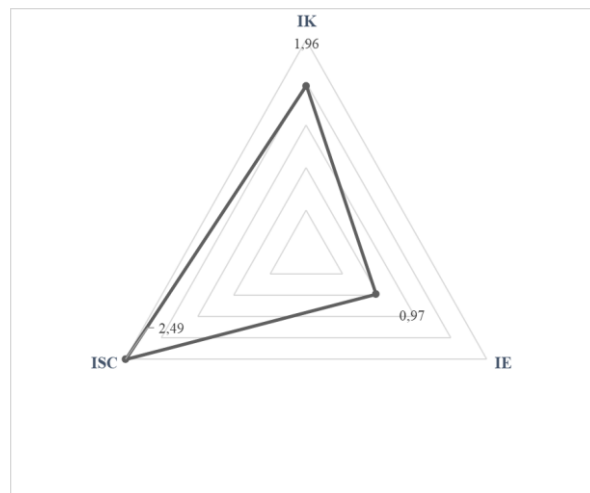


Gráfico 17. Índice de sustentabilidad general (ISGen)

### DISCUSIÓN

Dentro de la valoración de indicadores económicos y de acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas, debidamente tabulados y analizados se puede determinar que 86% de la población encuestada posee un área inferior a 10 has. Solo un 4% tiene más de 15 has, Lo

cual coinciden con los datos reportados por el III Censo Nacional Agropecuario (INEC, 2011). Por ende, los ingresos que ostentan son bajos, solamente el 11% del universo encuestado percibe un salario por encima de los \$ 500 dólares; el 53% reciben entre \$250 a \$500 dólares.

MAGAP (2014) indica que la provincia de Los Ríos es donde radica el mayor aporte a la producción nacional, representa el 51% con 133,876 ha sembradas (40% del área nacional) y un rendimiento por hectárea mayor a 5 TM (mayor al promedio de país), sin embargo estos valores discrepan con los rendimientos manejados en esta investigación, donde se muestra que más de la mitad de los productores encuestados 58% obtienen rendimientos menores a 2,5 ton/ha y solo un 18% obtienen rendimientos sobre las 7,5 ton/ha .

En la dimensión ecológica se explica el origen por el cual estos pequeños agricultores se mantienen con bajos rendimientos, aunque utilicen semillas de calidad. Pero lo evidenciado es que el 48% de los agricultores encuestados no tiene la asistencia técnica adecuada. Solo el 18% de los agricultores son asistido técnicamente y realizan sus aplicaciones en base a los análisis de suelo. Este es una de las razones por la cual se aplica generalmente una sola fuente de nutriente (N) especialmente la Urea.

El 76% de los agricultores encuestados poseen una vivienda digna, pero aún existen agricultores que viven en condiciones no favorables 24% mostrando la falta de recursos, en cuanto al acceso de los servicios básicos el 62% de los agricultores encuestados poseen luz y teléfono (celular sin internet), el agua la obtienen de posos o acequias. El 4% poseen los servicios de agua (tubería) luz y teléfono; solo el 2% de los encuestados se declararon sin servicios básicos, lo cual concuerda INEC (2010), cual menciona que las condiciones de vida del pequeño productor están caracterizadas por la pobreza y la falta de acceso a servicios básicos.

## **CONCLUSIONES**

La sustentabilidad el sistema de producción maicero en el sector de Ventanas, evaluada bajo la metodología de Sarandón, no se considera sustentable en vista de que las familias de los productores maiceros presentan bajos índices económicos ecológicos y social.

El bajo índice económico es consecuencia al poco ingreso que pueden percibir y este va de la mano con la poca diversificación de cultivos y bajos rendimientos, que son afectados por la fertilización sin ningún criterio técnico en su mayoría y el gasto en semilla de calidad.

El índice ecológico por debajo de lo aceptable es provocado por mantener un sistema de monocultivo en su gran mayoría, lo que provoca la aceleración de la degradación de los suelos, aumentar las aplicaciones de pesticidas que provoca desbalances en los agentes benéficos y un deterioro al ambiente.

En cuanto al índice social se ve que existe sustentabilidad ya que la mayoría de los agricultores poseen una vivienda digna y tienen acceso a un centro médico, a más de tener al menos grado de educación básica, sin embargo, en forma general no llega a 2 lo que hace que los agricultores encuestados en *in situ* no ostenten un sistema de producción sustentable.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- García, Y., González, M. 2016. propuestas agroecológicas para el manejo agronómico del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en la unidad de propiedad social agrícola “banco de pavones”, Guárico, Venezuela. Volumen VII, N° 2. 230p.
- Guacho, E. 2014. “Caracterización agro-morfológica del maíz (*Zea mays* L.) de la localidad San José de Chazo.” (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- Gutiérrez B, F.H., Álvarez, C.A., Cabello, M.J., Fernández, P.L., Prystupa, P., Taboada, M.A. (2008). Phosphorus retention on soil surface of tilled and no-tilled soils. Soil Science Society of America Journal, 72: 1158-1162.
- INEC. (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2017. Visualizador de Estadísticas Agropecuarias del Ecuador ESPAC. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>.
- INEC. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), 2011. Censo Nacional indicadores socioeconómicos. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>.
- INEC. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2018. Metodología de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. ESPAC 2018. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua-bbd/>
- INEC. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2019. Metodología de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. ESPAC 2019. Recuperado de

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua-bbd/>

- Palomeque, M. 2016. Sustentabilidad en sistemas agrícolas de limón (*Citrus aurantifolia* C.), cacao (*Theobroma cacao* L.) y bambú (*Guadua angustifolia* K.) en Portoviejo-Ecuador. Tesis PhD. Agric. Sustent. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 80 pp.
- Quiroz, D., & Merchán, M. 2016. Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de maíz duro. Quito. Estación Experimental Tropical Pichilingue, Quevedo. Obtenido de [http://sinagap.agricultura.gob.ec/infoproductor/maiz/descargas/buenas\\_practicas/iniap.pdf](http://sinagap.agricultura.gob.ec/infoproductor/maiz/descargas/buenas_practicas/iniap.pdf).
- Sarandón, S.J., 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. In. Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable (Sarandón, S.J., ed). Ediciones Científicas Americanas: 393-414.
- Sarandón, S.J., Zuluaga, M.S., Cieza, R., Gómez, C., Janjetic, L. & Negrete, E., 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Agroecología, Vol. 1: 19-28.
- Tuesta, O. 2012. Caracterización y propuesta de manejo sustentable de fincas cacaoteras en la subcuenca media del Río Huallabamba, distrito de Huicungo, San Martín. UNALM. Recuperado el 30 de marzo de 2020, de <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v13n2/a01v13n2.pdf>.
- Vignolles, M. 2018. Análisis de la sustentabilidad ambiental en un establecimiento agro productivo ecológico respecto de la agricultura convencional. Partido de Tandil. Provincia de Buenos Aires. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. 40-45 pp.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2014). Resultados del plan de mejora competitiva de la cadena del maíz amarillo duro. Quito, Ecuador: Autor. disponible en URL: <https://goo.gl/S6pS7U> [consulta 17 de mayo de 2020]