



Publicación Semestral. Vol. 1, No. 1, enero-junio 2022, Ecuador (p. 50-60). Edición continua

## INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LECHE DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI

Cristian Jiménez<sup>1\*</sup>, Karina Marín<sup>1</sup>, Emerson Jácome<sup>1</sup>, Victoria López<sup>2</sup>, Ricardo Larrea<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de CAREN, Agronomía, Latacunga, Cotopaxi, Ecuador.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP, Unidad de Transferencia Tecnología.

<sup>3</sup> Fundación HEIFER Ecuador, Proyecto Leche DNA.

\*Dirección para correspondencia: [cristian.jimenez@utc.edu.ec](mailto:cristian.jimenez@utc.edu.ec)

Fecha de Recepción: 13-10-2021

Fecha de Aceptación: 10-12-2021

Fecha de Publicación: 31-01-2022

### Resumen

El objetivo de esta investigación fue establecer un método adecuado para evaluar el Índice de Sustentabilidad de los pequeños productores de leche de la provincia de Cotopaxi. Basados en los métodos de Barómetro de Sustentabilidad, MESMIS y Sarandón e indicadores técnicos cuantificables propios de la producción lechera. Los resultados evidencian que el método de Sarandón e indicadores técnicos se ajusta a la realidad de los pequeños productores lecheros de la provincia de Cotopaxi. Es decir, los Índices de Sustentabilidad consideran criterios económicos, ambientales, socioculturales. Estos criterios permiten medir la pérdida de los recursos naturales como suelo, agua y el valor económico que representan en la producción se integra indicadores técnicos específicos cuantificables como, la eficiencia de los sistemas lecheros, balance de nutrientes, velocidad de infiltración, consumo y eficiencia en el uso del agua.

**Palabras claves:** Evaluación, Sustentabilidad, Indicadores, Subindicadores.

IDs Orcid:

Jiménez Cristian: <https://orcid.org/0000-0003-0376-8982>

Marín Karina: <https://orcid.org/0000-0002-0083-2136>

Jácome Emerson: <https://orcid.org/0000-0003-3004-9246>

López Victoria: <https://orcid.org/0000-0001-5283-8321>

Larrea Ricardo: <https://orcid.org/0000-0002-9390-4804>

**Artículo científico:** Indicadores para la evaluación de sustentabilidad de pequeños productores de leche de la provincia de Cotopaxi

Publicación Semestral. Vol. 1, No. 1, enero-junio 2022, Ecuador (p. 50-60)

## **INDICATORS FOR THE EVALUATION OF SUSTAINABILITY OF SMALL MILK PRODUCERS IN THE PROVINCE OF COTOPAXI**

---

### **Abstract**

The objective of this research was to establish an adequate method to evaluate the Sustainability Index of small milk producers in the province of Cotopaxi. Based on the methods of Sustainability Barometer, MESMIS and Sarandón and quantifiable technical indicators of dairy production. The results show that the Sarandón method and technical indicators are adjusted to the reality of small dairy farmers in the province of Cotopaxi. That is, the Sustainability Indices consider economic, environmental, and socio-cultural criteria. These criteria allow to measure the loss of natural resources such as soil, water and the economic value they represent in the production, specific quantifiable technical indicators are integrated, such as the efficiency of dairy systems, nutrient balance, infiltration rate, consumption and efficiency in the use of water.

**Keywords:** Evaluation, Sustainability, Indicators, Sub-indicators.

## 1. INTRODUCCIÓN

La definición de sostenibilidad concuerda con la necesidad de conservar el sistema de sustento de vida del planeta y a su vez mantener una sociedad más equitativa. La sostenibilidad involucra la necesidad de acoger directrices institucionales, técnicas, ambientales y socioeconómicas, así como políticas, que tengan como base el uso y manejo razonable de los recursos naturales (Viafara et al., 2021). La sustentabilidad a nivel de una unidad productiva puede estar en riesgo por el retiro de los subsidios al campo, el fraccionamiento de tierra, crecimiento demográfico, sobrecosto de insumos, migración rural de jóvenes emprendedores a centros urbanos. Dentro de los aspectos críticos que el sistema presenta se encuentran: avanzada edad de los productores, plantaciones y semovientes sobreexplotados, reducción en la disponibilidad de mano de obra en su entorno, escasa organización y cooperación para el desarrollo y gestión de las actividades productivas (Fonseca, 2021).

La deforestación está relacionada a la producción pecuaria especialmente con el establecimiento de pasturas, por lo que el rol futuro de la ganadería en la sustentabilidad de la cadena agroalimentaria implica reducir su impacto ambiental, social y económico (Gómez, 2021). En el Ecuador de acuerdo a datos de la Encuesta de superficie y Producción Agropecuaria Continua (ES-PAC), para el año 2019 el uso de suelo destinado a cultivos se estima 474552 hectáreas con la siguiente distribución, 21.82% pastos cultivados, 15.88% páramos, montes y bosques 17.08%, cultivos transitorios y de barbecho 18.77%, cultivos permanentes 8.39%, otros usos 2.17% y descanso el 3.11%.

La producción agropecuaria sustentable es aquella que tiene la capacidad para mantener la producción a través del tiempo implantado las tecnologías y medidas necesarias para que no pierda su naturaleza y rentabilidad (Parra et al., 2020, Sarandón et al., 2006, Sánchez Cohen et al., 2006, Valdez-Vazquez et al., 2017). Este concepto aplicado a la realidad actual, presenta dificultades en su aplicación no únicamente de carácter técnico como manejo de cultivo, potencial genético de las plantas y animales, sino que también en factores externos que regulan como las presiones socioeconómicas del sector, además de políticas y reformas a leyes de uso de suelo, ambiente, concesión de agua, etc.

**Artículo científico:** Indicadores para la evaluación de sustentabilidad de pequeños productores de leche de la provincia de Cotopaxi

**Publicación Semestral. Vol. 1, No. 1, enero-junio 2022, Ecuador (p. 50-60)**

Para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios se debe contemplar distintos componentes que intervienen en todo el proceso de la producción internos y externos que caracterizan a los productores y a producción de manera particular del lugar donde se la realiza , es decir la suma de factores sociales, ambientales, económicos y técnicos de los sistemas agropecuarios de producción, con este particular se hace necesario comprender que los indicadores deben ser contruidos específicos al lugar donde se la aplica.

## 2. METODOLOGÍA

La metodología aplicada para esta investigación es la revisión bibliográfica, la cual consta de tres fases como lo indica Gómez et al. (2014). Esta metodología puede ser aplicada en cualquier tema de investigación, en este caso en particular se enfoca en indicadores de sustentabilidad de producción de leche. La primera fase es la búsqueda de la información, la segunda fase se encarga de organizarla y la tercera fase analiza el contenido.

### 2.1 Índice de Sustentabilidad (IDS)

Parte fundamental de este trabajo de investigación es el conocer y aplicar una metodología que nos ayude a estimar el Índice de Sustentabilidad (IDS), que se define como el promedio ponderado de los tres criterios generales que son económico, social y natural, la sumatoria de estos criterios debe ser 100%:

$$A + B + C = 100\%$$

Para lo cual se analizó tres metodologías de sustentabilidad; Barómetro de Sustentabilidad, MESMIS y Sarandón.

### 2.2 Barómetro de Sustentabilidad (BS)

Es una herramienta que establece el significado e importancia tanto del humano como el bienestar del ecosistema, buscando el equilibrio-relación entre ambos bajo el concepto de desarrollo sostenible (Saldívar et al., 2002). El BS proporciona una manera sistemática de organizar y combinar los indicadores de tal forma que los usuarios puedan valorar las condiciones de la gente y de los ecosistemas. Así, como los efectos de la interacción hombre – naturaleza, los pasos que se debe seguir son:

- Determinar una escala de rendimiento, esta escala tiene dos ejes, uno es para el del bienestar humano y el otro para el del ecosistema, cuya intersección proporciona una lectura integral sobre el bienestar general y el progreso hacia la sostenibilidad.
- Se califica los ejes, con escalas de 0 – 100 del BS.
- Se divide en cinco sectores, más una base de cero.
- El usuario del BS debe enunciar explícitamente sus supuestos sobre cada indicador de bienestar humano y del ecosistema la escala y los niveles de logro consideran ideales, deseables, aceptables, inaceptables o desastrosos finalmente aplicando cálculos simples para determinar la sustentabilidad en escala del Barómetro de sustentabilidad (Saldívar et al., 2002).

### **2.3 MESMIS**

La metodología MESMIS, inició en el año 1995 en México, desarrollado por un grupo de investigación interdisciplinario constituido por varias instituciones académicas que intentan contribuir a resolver varios de los problemas asociados con la evaluación de sustentabilidad (ES), propone cuatro premisas metodológicas básicas y una evaluación cíclica, donde la sustentabilidad de los sistemas de manejo de los recursos naturales (SMRN) se define a partir de por lo menos siete atributos sistémicos que son: productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, equidad, adaptabilidad y autogestión, se realiza en un contexto específico y que se restringe a una escala espacial y temporal determinada, la evaluación se piensa como un proceso participativo de los diferentes actores involucrados y requiera, por lo tanto, de un equipo interdisciplinario y finalmente la sustentabilidad no se determina per se, sino, que sea en términos relativos, a través de una comparación de uno o más SMRN (evaluación transversal) o monitoreando un SMRN a lo largo del tiempo (Astier & Arnés, 2018).

### **2.4 Sarandón**

La siguiente metodología es planteada por Sarandón et al. (2006), el cual concuerda que para que un sistema sea sustentable, se debe cumplir un manejo productivo que cumpla con las siguientes condiciones; suficientemente productiva, económicamente viable, ambientalmente adecuada y socio-culturalmente aceptable. Tomando en cuenta estas condiciones para la

**Artículo científico:** Indicadores para la evaluación de sustentabilidad de pequeños productores de leche de la provincia de Cotopaxi

**Publicación Semestral. Vol. 1, No. 1, enero-junio 2022, Ecuador (p. 50-60)**

evaluación del IDS, se deben establecer indicadores que abarquen criterios: económicos, ambientales y socioculturales.

**Criterios económicos:** En esta categoría se analiza indicadores que muestren la rentabilidad de los sistemas productivos, ningún sistema es sostenible en el tiempo si no es económicamente viable, además se debe tomar en cuenta indicadores que contemplen los costos ecológicos de la producción.

**Criterios Ambientales:** Se refiere a que los recursos renovables deben ser utilizados a un ritmo menor o igual al de su reposición y los recursos no renovables a un ritmo similar al que permita el desarrollo de una tecnología de sustitución del recurso, estos indicadores pueden referirse a temas como la erosión del suelo, disminución, de la materia orgánica, de la estructura, agotamiento de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad, contaminación de acuíferos por pesticidas o nitratos, contaminación con residuos de plaguicidas de los alimentos, el peligro de intoxicación de los trabajadores rurales, la eliminación de animales silvestres y alteración de su hábitat (Sarandón et al., 2006).

**Criterios socio-culturales:** La importancia de considerar estos criterios es mayor cuando se trata de pequeños productores, estos indicadores se refieren a algunos criterios que tienen que ver con el grado de satisfacción de necesidades. Se trata de preservar el capital social, que es el que pone en funcionamiento el capital natural. En definitiva, no debemos olvidar que es el productor, con su cultura, conocimiento y escala de valores quien toma decisiones, las que repercuten en los criterios ecológicos del sistema.

Con los indicadores determinados el paso siguiente es asignar una escala numérica de 0 a 4 a cada uno de los parámetros, siendo cero un nivel crítico y cuarto el umbral máximo de sustentabilidad (Sarandón et al., 2006).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Indicadores de sustentabilidad basados en criterios económicos, ambientales y socioculturales

Luego del análisis de los métodos del Barómetro de Sustentabilidad, MESMIS y Sarandón, se seleccionó el planeado por Sarandón ya que cumple con los criterios generales de sustentabilidad que son económico, social y natural. Es decir, para la evaluación de la sustentabilidad de las unidades de producción de los pequeños productores de leche, se escogió

indicadores y sub indicadores basados en los criterios, económicos, ambientales y socio-culturales (Troya & Alegre, 2021).

Los pequeños productores lecheros de la provincia de Cotopaxi, modifican sus sistemas de producción según sus condiciones económicas, socio-culturales y el entorno natural que los rodea, por lo cual se debe definir los criterios sobre los cual se evaluará el índice de sustentabilidad, como también priorizar los indicadores y sub indicadores que serán utilizados para esta actividad productiva (Tabla 1, 2 y 3).

**Tabla 1.** *Indicadores de sustentabilidad para productores de leche en Cotopaxi, criterios económicos.*

| Indicador                   | Sub indicador                                |
|-----------------------------|--|
| Autosuficiencia alimentaria | Diversificación de la producción             |
|                             | Superficie de producción para el autoconsumo |
| Ingreso económico           | Costo de la tierra                           |
|                             | Diversificación de la producción             |
|                             | Producción para el autoconsumo               |
|                             | Crianza de animales                          |
|                             | Derivados agropecuarios                      |
| Riesgo económico            | Dependencia de insumos externos              |
|                             | Diversificación para la venta                |
|                             | Número de vías de comercialización           |

**Artículo científico:** Indicadores para la evaluación de sustentabilidad de pequeños productores de leche de la provincia de Cotopaxi

Publicación Semestral. Vol. 1, No. 1, enero-junio 2022, Ecuador (p. 50-60)

**Tabla 2.** Indicadores de sustentabilidad para productores de leche en Cotopaxi, criterios ambientales

| Indicador  | Sub indicador                             |
|--|---|
| Conservación de la vida del suelo y el agua y aire | Manejo de residuos                        |
|  | Cobertura del Suelo                       |
|  | Diversificación de cultivos               |
|  | Dotación de agua                          |
|  | contaminación atmosférica                 |
| Riesgo de erosión                                  | Pendiente predominante                    |
|  | Cobertura vegetal                         |
|  | Obras de conservación                     |
|  | Tipo de suelos                            |
| Manejo de la biodiversidad                         | Biodiversidad temporal                    |
|  | Diversidad de semillas local o mejorada   |
|  | Manejo ecológico de plagas y Enfermedades |
|  | Manejo de la salud animal                 |

**Tabla 3.** Indicadores de sustentabilidad para productores de leche en Cotopaxi, criterios socioculturales.

| Indicador                                   | Sub indicador                                  |
|---|--|
| Satisfacción de las necesidades básicas     | Acceso a la salud y cobertura sanitaria        |
|   | Acceso a la educación                          |
|   | Vivienda                                       |
|   | Servicios                                      |
| Integración social a sistemas organizativos | Asociatividad                                  |
|   | Políticas públicas                             |
| Satisfacción del sistema de producción      | Como se siente con la actividad que realiza    |
| Equidad y protección de la identidad        | Edad del/la cabeza del hogar                   |
|   | Nivel educativo                                |
|   | Capacidad de ocupación de la unidad productiva |
| Conocimiento y conciencia ecológica         | Formas de producir                             |
|   | Conocimiento ecológico                         |
|   | Conocimiento ancestral                         |

### 3.2 Indicadores técnicos específicos para la producción de leche

En la producción agropecuaria el uso del suelo, su cuidado y el uso de insumos, tienen un papel muy importante, siendo necesario establecer un monitoreo periódico de los recursos, a continuación, presentamos indicadores específicos que permiten cuantificarlos:

**La eficiencia de los sistemas lecheros**, que se expresa generalmente como los litros de leche o kilos de sólidos producidos por unidad de superficie ocupada por las vacas totales “VT” (ordeño + secas), este valor de eficiencia surge como consecuencia de la carga animal (VT/ha VT/año), la producción individual (litros de leche/vaca/día o kg de sólidos/vaca/día) (Comeron, 2007).

**Balance de Nutrientes**, se estima como la diferencia entre la cantidad de nutrientes que entran y que salen de un sistema productivo definido en el espacio y en el tiempo.

$$\text{Balance} = \sum \text{Ingresos} - \sum \text{Salidas}$$

$$\text{Unidades} = \text{flujo neto/unidad tiempo/unidad área}$$

Para todos los nutrientes, los ingresos al predio se estiman a partir de las cantidades de fertilizantes (kg o L), concentrados (kg o L), forrajes (kg), animales (número) y deposición atmosférica (kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>). Cuando se trata de nitrógeno y según la metodología utilizada, se puede tomar como un ingreso de nitrógeno al N<sub>2</sub> fijado por las leguminosas. Por otro lado, los nutrientes son removidos del sistema como animales y productos vendidos (carne, leche, lana, granos, forrajes, estiércol que se vende como abono, etc.). El nitrógeno puede perderse por lixiviación, volatilización y desnitrificación, mientras que el fósforo y otros minerales lo hacen vía escurrimiento, considerándose también como salidas del sistema (Tierl et al., 2011).

**Velocidad de Infiltración**, Es evidente que la capa edáfica superficial experimenta una disminución volumétrica por efecto del impacto de la pezuña animal. La densificación por tránsito afecta negativamente a la capacidad de infiltración del suelo, la vegetación ejerce una acción positiva sobre la penetración de agua al perfil, Denoia et al. (2000) establece que para esta medición se usa el método del doble cilindro, su fórmula y unidades son:

**Artículo científico:** Indicadores para la evaluación de sustentabilidad de pequeños productores de leche de la provincia de Cotopaxi

Publicación Semestral. Vol. 1, No. 1, enero-junio 2022, Ecuador (p. 50-60)

$$v = K \left( \frac{\Phi + z + h}{z} \right)$$

$$v = mm/hora$$

donde, v = velocidad de infiltración

K = conductividad capilar o permeabilidad insaturada

Φ = fuerza de succión en el frente húmedo

z = distancia al frente húmedo

h = altura de la columna de agua

**Consumo y eficiencia en el uso del agua**, la huella hídrica es la cantidad necesaria de agua verde (agua de lluvia captada en el suelo), azul (extraída de mantos acuíferos superficiales y subterráneos) y gris (volumen de agua contaminada durante un proceso) para la generación de un producto. Un bovino de leche en producción presenta un mayor consumo de agua, ejemplo, una vaca Holstein de 600 kg. de peso en la mitad de la lactancia puede consumir hasta 127 L (Antonio & Huerta, 2017).

#### 4. CONCLUSIONES

En conclusión, para la evaluación del IDS, el método que se ajusta a la realidad de los pequeños productores lecheros de la provincia de Cotopaxi, es el planteado por Sarandón que establece su análisis en tres criterios Económicos, Ambientales y Socioculturales, para la elaboración de indicadores y sub indicadores de sustentabilidad. Además, que para medir la pérdida de los recursos naturales como suelo, agua y el valor económico que representan en la producción se integra indicadores técnicos específicos cuantificables como son: La eficiencia de los sistemas lecheros, Balance de nutrientes, Velocidad de infiltración, Consumo y eficiencia en el uso del agua.

#### 5. REFERENCIAS

Antonio, J., & Huerta, R. (2017). La huella hídrica de la producción de leche. *Universitarios Potosinos*, 12–15. <http://www.uaslp.mx/Comunicacion-Social/Documents/Divulgacion/Revista/Catorce/218/218-03.pdf>

Astier, M., & Arnés, E. (2018). *Sostenibilidad en sistemas de manejo de recursos naturales en países andinos* (Primera ed). UNESCO y UNAM, CIGA Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de México.

[https://www.ciga.unam.mx/publicaciones/images/abook\\_file/MESMIS.pdf](https://www.ciga.unam.mx/publicaciones/images/abook_file/MESMIS.pdf)

- Comeron, E. (2007). Eficiencia Productiva de los Sistemas Lecheros en Zonas Templadas (Con Especial Referencia a América Latina y a Argentina). *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 15(1), 141–143. <http://www.bioline.org.br/pdf?la07045>
- Denoia, J., Sosa, O., Zerpa, G., & Martín, B. (2000). Efecto del pisoteo animal sobre la velocidad de infiltración y sobre otras propiedades físicas del suelo. *Pastos*, 30(1), 129–141. <http://polired.upm.es/index.php/pastos/article/viewFile/1278/1282>
- Fonseca, N. (2021). Propuesta metodológica para medir la sustentabilidad en agroecosistemas a través del marco mesmis. *PENSAMIENTO UDECINO Vol.5*, 5, 144–161. [http://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Pensamiento\\_udecino/article/view/344/300](http://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Pensamiento_udecino/article/view/344/300)
- Gómez, E., Fernando, D., Aponte, G., & Betancourt, L. (2014). Literature review methodology for scientific and information management, through its structuring and systematization. *DYNA*, 81(184), 158–163. <https://doi.org/10.15446/dyna.v81n184.37066>
- Amador Gómez, I. (2021). La sustentabilidad como atributo de la calidad de la producción pecuaria. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 68(3), 187-188. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v68n3/0120-2952-rfmvz-68-03-187.pdf>
- Parra, L., Botella-Campos, M., Puerto, H., Roig-Merino, B., & Lloret, J. (2020). Evaluating Irrigation Efficiency with Performance Indicators: A Case Study of Citrus in the East of Spain. *Agronomy*, 10(9), 1359. <https://doi.org/10.3390/agronomy10091359>
- Saldívar, A., Barrera, A., Rosales, P., & Villaseñor, E. (2002). Tres metodologías para evaluar la sustentabilidad: 10 años después de Río. *Investigación Económica*, 62(242), 159–185. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ineco/v62n242/0185-1667-ineco-62-242-159.pdf>
- Sánchez Cohen, I., Catalán Valencia, E., González Cervantes, G., Estrada Avalos, J., & García Arellano, D. (2006). Indicadores comparativos del uso del agua en la agricultura. *Agricultura técnica en México*, 32(3), 333–340. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0568-25172006000300009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0568-25172006000300009&lng=es&tlng=es)
- 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 Sustainability evaluation of agricultural systems at a farm level in Misiones, Argentina, by means of indicators. *Agroecología 1*, 20–28. <http://revistas.um.es/index.php/agroecologia/article/viewFile/14/5>
- Tieri, M., La Manna, A., Montossi, F., Banchemo, G., Mieres, J., & Fernández, E. (2011). El Balance de Nutrientes en 36 Predios Comerciales del GIPROCAR II (FUCREA/INIA): Una Primera Aproximación al Proceso de Intensificación en Sistemas Agrícola-Ganaderos y su Potencial Impacto en el Ambiente. *Jornada de Ganadería. "El Menú de La Invernada". INIA Serie Actividades de Difusión 658*, 16–23. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7667/1/St-211-2013-p.129-136.pdf>
- Troya, J., & Alegre, J. (2021). Determinación de la sustentabilidad de las unidades de producción agrícolas de Salache -Cotopaxi- Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(2), 1760–1772. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i2.380](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.380)
- Valdez-Vazquez, I., del Rosario Sánchez Gastelum, C., & Escalante, A. E. (2017). Proposal for a sustainability evaluation framework for bioenergy production systems using the MESMIS methodology. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 360–369. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.136>
- Viafara, C. A., Sánchez, L. D., & Echeverri, A. F. (2021). Valoración de la sostenibilidad del sistema de riego localizado de alta frecuencia del minidistrito de riego ASOLABELLA, Municipio de Pereira. *REVISTA EIA 18(36)*, 17. <https://doi.org/10.24050/reia.v18i36.1456>

**Artículo científico:** Indicadores para la evaluación de sustentabilidad de pequeños productores de leche de la provincia de Cotopaxi

**Publicación Semestral. Vol. 1, No. 1, enero-junio 2022, Ecuador (p. 50-60)**