




Prospectivas de la economía circular en la cadena agroalimentaria del cacao ecológico fino de aroma en la provincia de Manabí

Prospective of the circular economy in the agri-food chain of fine organic aromatic cocoa in the province of Manabi

Perspectivas da economia circular na cadeia agroalimentar do cacau orgânico ecológico de aroma fino na província de Manabí

María Lorena Bravo Mendoza^{1*}, Monserrate Ruiz Cedeño²,
Neyfe Sablón Cossío³

¹Estudiante de la Maestría de Administración de Empresas, Instituto de Posgrado, Grupo de Investigación: Producción y Servicios, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo-Ecuador. Correo electrónico: mlbravo@utm.edu.ec . ²Profesora de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica de Manabí, Grupo de Investigación: Producción y Servicios, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador. Correo electrónico: sruiz@utm.edu.ec, . ³Profesora del Instituto de Posgrado, Grupo de Investigación: Producción y Servicios, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador. Correo electrónico: nsablón@utm.edu.ec, .

Resumen

La economía circular es una práctica internacional con un marcado interés en la ecología y el círculo económico cerrado. Donde cada vez más, las empresas necesitan optimizar sus recursos desde sus procesos y a través de la cadena que conforman. Por tal motivo, el objetivo de este artículo es: identificar las oportunidades de mejora de la economía circular en la cadena agroalimentaria del cacao ecológico fino de aroma en la provincia de Manabí. La investigación es de campo, descriptiva y se utilizan métodos empíricos. Se desarrolló desde el 2017 al 2019. Se aplicó una lista de chequeo para el análisis la economía circular en cada *stakeholder* y en la cadena en general, junto con las variables que cuenta dicho instrumento. Como resultado, se mapeó la cadena y se analizó cada eslabón

Recibido el 23-03-20 • Aceptado el 06-04-20.

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: lorenabravomendoza@gmail.com

en particular, junto con la identificación de sus oportunidades de mejora, valor práctico - metodológico de la investigación. La importancia de ésta radica en el diseño de una herramienta que diagnostica de forma holística el objeto de estudio, y que a partir de los resultados se definen prospectivas de desarrollo de la tendencia en una zona del Ecuador.

Palabras clave: cadena agroalimentaria, cacao, economía circular, ecología.

Abstract

The circular economy is an international practice with a marked interest in the ecology and the closed economic circle, where more companies need to optimize their resources from their processes and through the productive and commercial chain of which they are part. For this reason, the objective of this article is to identify opportunities for improvement of the circular economy in the agroalimentary chain of organic fine aroma cocoa in the province of Manabi. The research is of field, descriptive and empirical methods are used. It was developed from 2017 to 2019. A checklist was applied for the analysis of the circular economy in each *stakeholder* and in the chain in general, together with the variables that the instrument has. As a result, the chain was mapped and each individual link was analyzed, along with the identification of its opportunities for improvement or practical value - methodological value of research. The importance of this is the design of a tool that diagnoses the object of study holistically, and that from the results define prospective of trend development in an area of Ecuador.

Keywords: agrifood chain, cocoa, circular economy, ecology.

Resumo

A economia circular é uma prática internacional com forte interesse em ecologia e no círculo econômico fechado. Onde cada vez mais, as empresas precisam otimizar seus recursos a partir de seus processos e através da cadeia que compõem. Por esse motivo, o objetivo deste artigo é: identificar oportunidades para melhorar a economia circular na cadeia agroalimentar do cacau orgânico de aroma fino na província de Manabí. A pesquisa é de campo, são utilizados métodos descritivos e empíricos. Foi desenvolvido de 2017 a 2019. Uma lista de verificação foi aplicada para analisar a economia circular em cada parte interessada da cadeia em geral, juntamente com as variáveis que esse instrumento conta. Como resultado, a cadeia foi mapeada e cada elo em particular foi analisado, juntamente com a identificação de suas oportunidades de melhoria, valor prático e metodológico da pesquisa. A importância disso está no desenho de uma ferramenta que diagnostica holisticamente o objeto de estudo e, a partir dos resultados, são definidas as tendências em perspectiva no desenvolvimento de uma área no Equador.

Palavras-chave: cadeia agroalimentar, cacao, economia circular, ecologia.

Introducción

El enfoque de economía se inicia desde el 1966 con estudios del economista ecológico Boulding, (1966), continúa por Walter Stahel bajo la perspectiva de una economía en bucles, una economía del rendimiento; la cual es capaz de incrementar la creación de empleo y la competitividad, reducir el uso de recursos y generación de residuos (Stahel, 2008). Sin embargo, detallan que más tarde fue introducida formalmente por los economistas ambientales Pearce y Turner en su libro sobre Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente (Pearce, 1990). Estas corrientes de pensamiento se consolidan y se define el término como: conseguir que los productos, componentes positivos que conserva y mejora el capital natural, optimiza el uso de los recursos y minimiza los riesgos del sistema al gestionar una cantidad finita de existencias y flujos renovables (Korhonen, 2018; Leising, 2018; Whicher, 2018).

A partir de estos elementos se conceptualizan sus principios: preservar y mejorar el capital natural; optimizar el uso de los recursos y fomentar la eficacia del sistema (MacArthur, 2017). Estos se traducen en planes de acción: diseñar sin residuos, aumentar la resiliencia por medio de la diversidad, trabajar hacia un uso de energía de fuentes renovables, pensar en “sistemas” y pensar en cascadas (De Angelis, 2018; Whicher, 2018).

Introduction

The economy approach starts from 1966 with the studies of the ecological economist Boulding (1966) and is continued by Walter Stahel under the perspective of a looped economy and a performance economy, which is capable of increasing job creation and competitiveness, reducing resource usage and generating residues (Stahel, 2008). However, they detail that it was later formally introduced by environmental economists Pearce and Turner, in their book on the Economy of Natural Resources and the Environment (Pearce, 1990). These streams of thought are consolidated and the term is defined as: getting products, positive components that conserves and improves natural capital, optimizes the use of resources and minimizes the risks of the system by managing a finite amount of stocks and renewable flows (Korhonen, 2018; Leising, 2018; Whicher, 2018).

From these elements, their principles are conceptualized: preserving and improving the natural capital; optimize the use of resources and promote the effectiveness of the system (MacArthur, 2017). These involve the following action plans: Designing without residues, increasing resilience through diversity, working with energy from renewable sources, thinking about systems and thinking about cascades (De Angelis, 2018; Whicher, 2018).

At the same time, the requirements are included in the value chains from the point of view of the circular economy, which has resulted in:

A la vez, incluyen la necesidad de requerimientos que se propone desde la economía circular en las cadenas de valor para la extensión de esta filosofía, éstas resultan en: entradas y salidas (los materiales necesitan ser diseñados y gestionados en los flujos directos y reversos desde la concepción del producto), certificación (es necesaria el seguimiento de las certificaciones de proveedores y los estándares de materiales para aumentar en seguridad y estandarización), intercambio de datos (toda la información debe ser intercambiada entre los negocios de la red), ciclo de vida del producto (la información sobre los productos y sus ciclos de vida debe ser gestionada de fin-a-fin y compartida entre todos los miembros) e impacto (se necesita medir el impacto económico y ambiental de la cadena en tiempo real y tomar decisiones en base a estos análisis) (McCarthy, 2019; Savini, 2019; Bolger, 2019; Korhonen, 2018).

Debido a ello se identifican un grupo de dimensiones de economía circular que debe contar una empresa o cadena para la aplicación de esta tendencia. Estas se identificaron por Dieguez, *et al* (2020). A partir de este estudio, donde se define una herramienta holística de evaluación de la economía circular, se inicia ésta investigación. La misma se aplica en el sector del cacao de la provincia de Manabí.

Caracterización del sector del cacao en Ecuador

El cacao es un producto de exportación emblemático del Ecuador debido a su calidad y aroma.

Inputs and outputs (materials must be designed and managed in direct and reverse flows from the conception of the product), certification (it is necessary to monitor supplier certifications and materials standards to increase in safety and standardization), exchange of data (all information must be exchanged between the business of the network), product life cycle (product information and life cycles must be managed from end-to-end and shared among all members) and impact (it needs to measure the economic and environmental impact of the chain in real time and make decisions based on these analyses) (McCarthy, 2019; Savini, 2019; Bolger, 2019; Korhonen, 2018).

A group of dimensions of circular economy that must be counted by a company or chain for the application of this trend; these were identified by Dieguez, *et al.* (2020), who defined a holistic tool for evaluating the circular economy, which was applied in the cocoa sector of the province of Manabí.

Characterization of the cocoa production chain in Ecuador

Cocoa is an emblematic export product of Ecuador due to its quality and aroma, with international marketing values of approximately 330.000 metric tons (t) in 2019 (Maritime Chamber of Commerce, 2019). It is grown in the central, eastern and western region of the country by 550.000 hectares.

Cocoa is grown at 20 to 30 °C, 20 to 600 meters above sea level, soils with pH from 5 to 7, and a shade system of 30 %. The most suitable

Con valores de comercialización internacional aproximados de 330.000 toneladas métricas (t) en el 2019 (Cámara Marítima de Comercio, 2019). Este se cultiva en la Región Central, Oriental y Occidental del país y se alcanzan valores de 550.000 hectáreas cultivadas.

El cacao se desarrolla en condiciones climáticas de 20 a 30 grados de temperatura, con una altura de 20 a 600 msnm, suelos con pH de 5 a 7, y una sombra de 30 % de altura. Los suelos más apropiados para un óptimo crecimiento son los suelos aluviales, los francos y los profundos con subsuelo permeable de color negruzco con poca humedad. Con la finalidad de obtener una buena cosecha se poda la planta para el control de plagas y enfermedades con un periodo de 6 meses, época de descanso de la planta (Barrientos, 2015).

En Manabí, existen 100.961 hectáreas sembradas de cacao, de estas 52.546 son en monocultivos y 48.415 en asociaciones (Barrera, 2019). Repartidas en 19.476 unidades productivas agrícolas. En la actualidad se exporta 500 t. El 5 % de la producción de cacao de la provincia es vendida para la agroindustria nacional, que la utiliza para la elaboración de chocolate, manteca y cacao, licor de cacao, polvo de cacao y torta de cacao. Por otro lado, el 95 % se destina a la exportación en forma de grano.

El cacao es uno de los frutos más estudiados desde diferentes perspectivas. En un estudio exploratorio se identifican como problemáticas de este: la contaminación de los suelos

soils for optimal growth are alluvial soils, francs and deep soils with blackish permeable subsoil with low humidity. In order to obtain a good harvest, the plant is pruned for pest and disease control with a rest period of 6 months (Barrientos, 2015).

In Manabí, there are 100.961 hectares planted with cocoa, of which 52.546 are in monocultures and 48.415 in associations with other crops (Barrier, 2019); these are divided into 19.476 agricultural production units. A production of 500 t is currently exported and of the total cacao production of the province, only 5 % is sold for the national agro-industry, which uses it for the elaboration of chocolate, butter and cocoa, liquor, cocoa powder and cocoa cake. On the other hand, 95 % is destined for grain export.

Cocoa is one of the most studied fruits from different perspectives. An exploratory study identified the following problems: Contamination of soils and grains in their manipulation in the chain, the increase of pests, the promotion of the introduction of lower quality varieties in the international market, the low transformation into value-added products and low expression of the culture of processing and consumption of this in touristic activities. As a result, the objective of this article is to identify the prospects of the circular economy in the agri-food chain of fine organic cocoa with aroma in the province of Manabí.

y de las pepas en su manipulación en la cadena, el aumento de plagas, el fomento de introducción de variedades de menor calidad en el mercado internacional, la baja transformación en productos de valor agregado y baja expresión de la cultura de procesamiento y consumo de este en el turismo. Debido a ello el objetivo de este artículo es identificar las perspectivas de la economía circular en la cadena agroalimentaria del cacao ecológico fino de aroma en la provincia de Manabí. Donde la economía circular se convierte en una alternativa para contribuir a la mejora de estas problemáticas mencionadas.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en una cadena agroalimentaria del cacao ecológico fino de aroma en la provincia de Manabí (objeto de estudio). La cadena de estudio se clasifica como internacional y agroalimentaria. El estudio se realizó desde el 2017 al 2019. La misma es descriptiva porque caracteriza los *stakeholders* que conforman los eslabones que integran dicha red. Se mapeo la cadena agroalimentaria en base a los pasos de (Cañadas y Sablón, 2019).

Además, es explicativa porque se diagnostica la economía circular. A partir, del estudio teórico de 106 documentos identificados desde 1976 a 2020, se definen las características, conceptos, principios y aplicaciones de la economía circular. Como resultado de este análisis, se define una lista de chequeo de 91 ítems. Junto con sus con nueve dimensiones: Fuente

Materials and methods

The research was carried out in an agri-food chain of fine organic cocoa with aroma in the province of Manabí (subject to study). The study was conducted from 2017 to 2019. The agralimentary chain is mapped based on the procedure proposed by Cañadas y Sablón (2019).

From the theoretical study of 106 documents identified from 1976 to 2020, the characteristics, concepts, principles and applications of the circular economy are defined. As a result of this analysis, a checklist of 91 items is defined. Along with its nine-dimensional: Source or supply of materials (D1), Design (D2), Manufacturing (D3), Economic Circle (D4), Distribution and Sales (D5), Consumption and Use (D6), 4R (D7), Remanufacturing (D8) and Sustainability (D9). A Likert scale of 1 to 5 was used, where: $0 < \text{“Very Low Level”} \leq 1$; $1 < \text{“Low Level”} \leq 2$; $2 < \text{“Medium Level”} \leq 3$; $3 < \text{“High Level”} \leq 4$ and $4 < \text{“Very High Level”} \leq 5$. This analyse were realized as part of the Circular Value Network project in Ecuador, Cuba and Mexico at the Technical University of Manabí (Dieguez *et al.* 2020).

Through statistical quantitative methods, the results of the applied techniques were interpreted. A central trend statistical analysis (median) was applied.

In addition, the analysis-synthesis method was performed to diagnose each of the elements of the checklists applied to the stakeholders and the relationships that exist

o abastecimiento de materiales (D1), Diseño (D2), Fabricación (D3), Círculo económico (D4), Distribución y ventas (D5), Consumo y uso (D6), 4R (D7), Refabricación (D8) y Sostenibilidad (D9). Se utiliza una escala Likert del 1 al 5 donde: mayor que cero y menor o igual a uno, "Nivel Muy Bajo"; mayor que uno y menor o igual a dos, "Nivel Bajo"; mayor que dos y menor o igual a tres, "Nivel Medio", mayor que tres y menor o igual a cuatro, "Nivel Alto" y mayor que cuatro y menor o igual a cinco, "Nivel Muy Alto". Estos elementos se realizaron como parte del proyecto de Red de valor circular en Ecuador, Cuba y México en la Universidad Técnica de Manabí (Dieguez *et al.* 2020).

A través de métodos estadísticos, los cuantitativos, se obtienen los resultados de las técnicas aplicadas, lo que permite la interpretación de los mismos. Se aplicó un estadígrafo de tendencia central (mediana).

Asimismo, el método análisis-síntesis, el análisis permite diagnosticar a cada uno de los elementos de las listas de chequeo aplicada a los *stakeholders* y, además, la relaciones que existen entre ellos determinando el nivel. A su vez la síntesis se refiere a la composición de un todo por reunión de los elementos y la base de los resultados alcanzados. También el método inductivo -deductivo para valorar y correlacionar los resultados de las variables de esta investigación.

A partir de los resultados se calcula el nivel de economía circular que presenta cada *stakeholder*. El nivel de economía circular en la cadena

between them. Also the inductive-deductive method to assess and correlate the results of the variables of this research was made.

From the results, the circular economy level presented by each stakeholder was calculated. The level of circular economy in the agri-food chain was estimated by the sum of the multiplication of the value of the fashion of each dimension and the weight of each of them. The weighted value was homogeneous in this research due to the criteria of the researchers and the characteristics of the chain. Based on the results, a group of improvements was determined for the agri-food chain to influence the advancement of the circular economy.

Results and discussion

The study was carried out in the agri-food chain of fine organic cocoa aroma in the province of Manabí between 2017 and 2019. The study chain had 4 links distributed in: suppliers, collection centers, export and customers (figure 1). The products that were obtained as a result in the chain were bars of cocoa raw material for export. This limited the diversification of production and the increase in profits. In this sense, an installation was built with machinery for the processing of cocoa in chocolate bars with different mixtures. Despite this, the industry did not go on. Because of this, it was experienced in the product lifecycle with a national maquiladora (export processing zone or industry).

agroalimentaria. Este se estima con la sumatoria de la multiplicación del valor de la moda de cada dimensión y el peso de cada una de ellas. El valor ponderado es homogéneo en esta investigación debido al criterio de los investigadores y a las características de la cadena. Debido a estos resultados se determina un grupo de mejoras para que la cadena agroalimentaria que influyen en el avance de la economía circular.

Resultados y discusión

El estudio se realizó en la cadena agroalimentaria del cacao ecológico fino de aroma en la provincia de Manabí en el periodo comprendido entre los años 2017 al 2019. La cadena de estudio contó con 4 eslabones distribuidos en: proveedores, centros de acopio, exportación y clientes (figura 1). Los productos que se obtuvieron como resultado en la cadena fueron barras de materia prima de cacao para exportación. Esto limitó la diversificación de la producción y el aumento de las ganancias. Por este sentido, se contruyó una instalación consus y maquinarias respectivamente para el procesamiento de cacao en barras de chocolates con diferentes mezclas. A pesar de ello, no se echó andar la industria. Debido a esto, se experimentó en el ciclo de vida del producto con una maquiladora nacional.

En esta cadena se identifica una empresa focal según los criterios de Pardillo, (2013). Los *stakeholders* se dedican a la producción y comercialización de cacao ecológico

This chain identifies a focal company according to Pardillo's criteria, (2013). Stakeholders are engaged in the production and marketing of fine organic aroma cocoa, in the national and international market. It had a group of partners and an area of 2.255 hectares in agroforestry systems, which contribute to biodiversity and the environment conservation. An average of 363,6 kg of cocoa per hectare is produced per year.

This company was legally incorporated on 30 September 2008, with ministerial agreement number 041, granted by MAGAP (Ministry of Agriculture and Livestock). The mission of this company is to provide the association's producers with an opportunity for economic and social development to improve the quality of life of their families. Its vision is to be an organization of small producers, leader in the marketing of fine cocoa and aroma and to work with quality standards demanded by the national and international market.

The cantons that are included in the planting and harvesting of the crop are: Bolívar, Chone, Tosagua, Junín and Portoviejo. The associations that make up it: The Fortress in Canuto Parish, Valle del Carrizal in calceta parish, Rio Grande in Canuto Parish, Quiroga in Quiroga Parish and Rio Chico in Rio Chico Parish.

On the other hand, the association obtained an Organic Certification of the European Union in June

fino de aroma, en el mercado nacional e internacional. Contó con un grupo de socios y una superficie de 2.255 h en sistemas agroforestales, que contribuyen a la biodiversidad y el medio ambiente. Se produce un promedio de 363,6 kg de cacao por hectárea al año.

2016, within the National Organic Program, BIOSUISSE (Organic Certification for Agricultural and Wild Harvesting Products for the Swiss Market) which is granted by ECOCERT, which certifies that the product marketed is organic and awards a prize for each ton

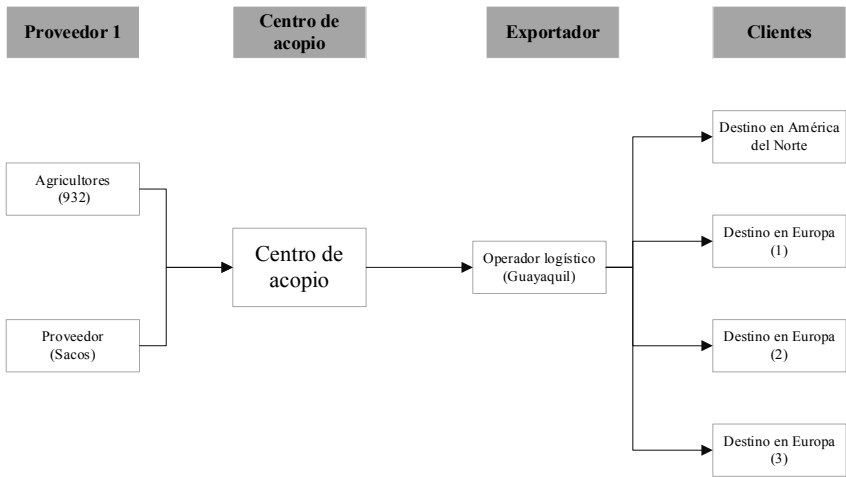


Figura 1: Mapa de la cadena de objeto de estudio.

Figure 1: Map of the agri-chain studied.

Esta empresa focal se constituyó legalmente el 30 de septiembre de 2008, con acuerdo ministerial número 041, otorgado por el MAGAP (Ministerio de Agricultura y Ganadería). La misión de esta empresa focal es proporcionar a los productores de la Asociación oportunidad de desarrollo económico y social para mejorar la calidad de vida de sus familiares. Su visión es ser una organización de pequeños productores, líder en la comercialización de cacao

produced. It also has the FLO-CERT Fair Trade Certification, obtained in December 2016, which ensures that small producers from underdeveloped countries receive a fair price for their production and an economic incentive. It is estimated that they produce more than 700 t of fine cocoa aroma, which has been awarded at the Salon del Cacao de Paris, which allows them to be the best paid in the area of cocoa production.

fino y de aroma, que trabaja con estándares de calidad que exige el mercado nacional e internacional.

Los cantones que se encuentran incluidos en la siembra y cosecha del cultivo son: Bolívar, Chone, Tosagua, Junín y Portoviejo. Las asociaciones que la integran: La Fortaleza en la Parroquia Canuto, Valle del Carrizal en la parroquia Calceta, Rio Grande en la Parroquia Canuto, Quiroga en la Parroquia Quiroga y Rio Chico en la Parroquia Rio Chico.

Por otro lado, la asociación obtuvo una Certificación Orgánica en junio de 2016 Unión Europea, la National Organic Program, BIOSUISSE (Certificación orgánica para productos agrícola y de recolección silvestre para el mercado suizo) otorgada por ECOCERT, la misma que certifica que el producto comercializado es orgánico y le otorga un premio por tonelada. También cuenta con la Certificación de Comercio Justo FLO-CERT, obtenida en diciembre de 2016, que garantiza que los pequeños productores de países subdesarrollados reciban un precio justo por su producción y un incentivo económico. Se estima que producen más de 700 t de cacao fino de aroma, el mismo que ha sido premiado en el Salón del Cacao de Paris, lo que le permite ser el mejor pagado del medio.

La empresa focal cuenta con 5 procesos (cuadro 1). Estos con un ciclo de 17 días como promedio. Se clasifica la empresa focal (nodo) como el centro de acopio donde agrega valor al fruto mediante sus procesos.

The company has 5 processes (table 1) with a cycle of 17 days on average. The company (node) is classified as a collection center where value is added to the fruit, by applying some processes.

The processes start with the weighing of cocoa at the reception, which ranged from 7 to 17 t. The solid waste generated in the drying area was 15 kg.t^{-1} of cocoa received. These residues are generated in the drying area. The liquid residue was $0,05 \text{ m}^3.\text{t}^{-1}$ generated in the reception and fermentation area. Although the waste represents low values in the collection centre, alternative products could be designed from them.

The sales in tons per year is shown in figure 2. Sales declined from 2017 to 2019. In relation to national sales, there was an increase of 42 t in 2018. Despite this, in 2019 production decreased to 40 t compared to 2017. International sales showed greater stability, in 2018 decreased 126 t and by 2019 only 1 t. Unit cost per metric ton from 2017 to 2019 increased from US\$300 in 2018 to \$500 for 2019.

In the case of marketing, dry and packaged cocoa was exported to 4 destinations: the United States, Italy, the Czech Republic and France in 2019. The international trade clause FOB (Free On Board) of the International Chamber of Commerce (2020) was used in the marketing, where the sale operations were carried out through shipping in containers of 20 TEU (Twenty foot Equivalent Unit).

Cuadro 1: Descripción del proceso y actividades de la empresa focal.

Table 1: Description of the company process and activities.

Etapas del proceso	Actividades del proceso
Recepción	En esta área de recepción se hace el pesaje del cacao, lo cual se deja para que pueda escurrir la baba durante 3 días, posteriormente se procede a transportar al fermentador.
Fermentador (96 horas)	Cajón 1: El cacao debe de estar 48 horas aproximadamente depende del cambio de la pulpa y temperatura baja, se cubre con sacos u hojas de plátano.
	Cajón 2: La remoción a las 24 horas de arriba hacia abajo para que sea homogénea la fermentación de los granos.
	Cajón 3: En la última remoción está en un lapso de 24 horas para trasladarlo a las marquesinas de secado.
Secado	El cacao cuando ya ha cumplido las etapas de fermentación se traslada a las marquesinas área de secado, en la cual depende de la temperatura sea alta o baja permanecerá de 8 a 10 días donde se hace las remociones hora a hora para homogenizar el secado.
Pesaje	Una vez culminado el proceso de secado se procede el almacenamiento en costal la cual es pesado y trasladado a su lugar de almacenamiento.
Almacenamiento	Se ubica los costales de cacao en un lugar seco y fresco, donde se proporciona las condiciones para la conservación de la almendra de cacao, donde será trasladado al principal centro de acopio.

Fuente: Modificado de Andrade Valencia y Solórzano Barén, 2017.

Source: Modified by Andrade Valencia and Solórzano Barén, 2017.

Los procesos inician con la pesada del cacao en la recepción, que oscila entre 7 y 17 t. Los residuos sólidos generados en el área de secado son de 15 kg.t⁻¹ de cacao recibido. Estos residuos son generados en el área de secado (marquesina). El residuo líquido es de 0,05 m³.t⁻¹ g enerada en el área de recepción y fermentación. A pesar de que los residuos representan valores bajos en el centro de acopio, se pudieran diseñar productos alternativos a partir de éstos. En el caso, que creciera el volumen de cacao recepcionado, esta es una variable básica de la economía circular.

La relación de volumen de ventas en toneladas por año se muestra en la figura 2. Las ventas se redujeron del 2017 al 2019. En relación a las

Diagnosis of the circular economy in the agrifood chain studied

The checklist of Dieguez *et al* (2020) was applied. It was identified that the circular economy levels of stakeholders resulted between 1 (very low) and 2 (low). This represses a low indicator value for the string, although the collection center has a value very close to 3, indicating a medium level. There were identified to be 17 % strengths, 11 % acceptable, 8 % weaknesses and 64 % severe weaknesses (figure 3).

The dimensions of highest to lowest weakness were identified: remanufacturing (with a fashion of 1), consumption and use (with a fashion of 1.19), manufacturing

ventas nacionales, en 2018 existió un incremento de 42 t. A pesar de ello, en 2019 disminuyó a 40 t referidas al año base 2017. Las ventas internacionales presentaron mayor estabilidad, en 2018 disminuyeron 126 t y para el 2019 solamente 1 t. El costo unitario por toneladas métricas del 2017 al 2019 se incrementó de 300 dólares americanos (USD) en 2018 a 500 USD para 2019.

(with a fashion of 1.30), collection (with a fashion of 1.64), economic circle (with a fashion of 2), source or supply of materials (with a fashion of 2.06), design (with a fashion of 2.69), distribution and sales (with a fashion of 2.98) and sustainability (with a fashion of 4.03), figure 4.

The evaluation shows that the chain must focus on several fronts, but fundamentally on the elements

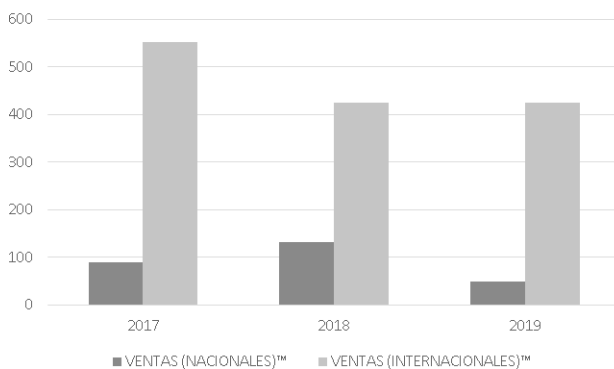


Figura 2: Relación de ventas nacionales e internacionales en toneladas.

Figure 2: National and international sales in tonnes.

En el caso de la comercialización, el cacao seco y empacado se exportó a 4 destinos: Estados Unidos, Italia, República Checa y Francia en el 2019. En la comercialización se utilizó la cláusula de comercio internacional FOB (Free On Board) de la International Chamber of Commer, (2020), en donde las operaciones de compraventa se realizaron en transporte de mercancía marítima con contenedores de 20 TEU (Twenty-foot Equivalent Unit, que significa Unidad Equivalente a Veinte Pies).

that foster the relationship between stakeholders: the diversification of production and the construction factory (machinery) in operation. This would lead to the increase in value added in the product, and thus the likelihood of increasing livestock generation, improving the environmental and social impact.

Based on the results of the agrifood chain studied, they were defined as opportunities for improvement:

Raise the quality of the raw material, by training in planting

Diagnóstico de la economía circular en la cadena objeto de estudio

Se aplicó la lista de chequeo de Dieguez *et.al* (2020). Se identificó que los niveles de economía circular de los *stakeholders* resultaron entre 1 (muy bajos) y 2 (bajos). Esto representa un valor bajo del indicador para la cadena. Aunque el centro de acopio, empresa focal de la cadena, presenta un valor muy cercano a 3 nivel medio. Se identifican que existen 17 % de fortalezas, 11 % aceptables, 8 % de debilidades y 64 % de debilidades severas (figura 3).

techniques, harvesting and transporting the seed and fruit of cocoa.

Encourage associativity in producers so that together, they can receive fairer prices and strengthen the high-value chains of national cocoa.

Estimate the demand of the chain's customers, along with a market study for the design of a higher value-added product, which demonstrates Manabite culture.

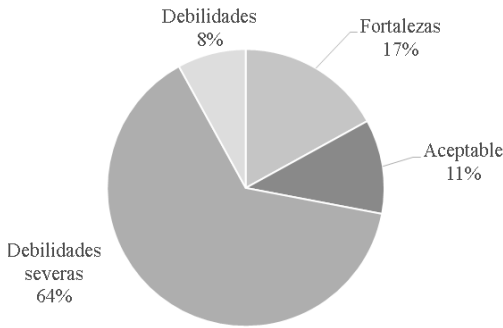


Figura 3: Estructura del estado de las características de la gestión de la economía circular.

Figure 3: Characteristics of the management of the circular economy.

Se identificaron las dimensiones de mayor a menor debilidad: refabricación (con una moda de 1), consumo y uso (con una moda de 1,19), fabricación (con una moda de 1,30), recolección (con una moda de 1,64), círculo económico (con una moda de 2), fuente o abastecimiento de materiales (con una moda de 2,06), diseño (con una moda de 2,69), distribución y ventas (con una moda de 2,98) y la sostenibilidad (con una moda de 4,03), figura 4.

Enter the product to the domestic and international market by processing the fruit, and the elaboration of a final product such as: chocolate bars and oils.

Motivate small producers to prepare for certification processes that allow them to participate in international markets.

Design development projects for the production of products derived from cocoa and its waste.

Activate the processing plant in order to achieve product diversification

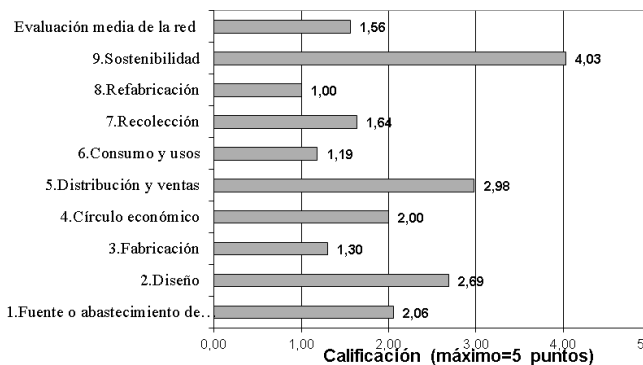


Figura 4: Evaluación de las dimensiones de la economía circular.

Figure 4: Assessment of the dimensions of the circular economy.

La evaluación demuestra que la cadena se debe enfocar en varios frentes, pero fundamentalmente en los elementos que fomenten la relación entre los *stakeholders*: la diversificación de la producción y poner en funcionamiento la fábrica construida (maquinaria). Esto propiciaría el aumento de valor agregado en el producto, y por ende la probabilidad de aumentar la generación de ganancias, la mejora del impacto ambiental y social.

A partir de los resultados del estudio de la cadena, se definieron como oportunidades de mejora:

Elevar la calidad de la materia prima, mediante el entrenamiento en técnicas de siembra, cosecha y transportación de la semilla y fruto del cacao.

Incentivar la asociatividad en los productores para que, en conjunto, puedan recibir precios más justos y reforzar las cadenas de alto valor del cacao nacional.

and increase in profits at the national and international market.

Encourage best production practices that ensure efficient results in yield and production, workers' health safety and the environment conservation.

This type of study does not present great theoretical relevance but rather in practice, based on the need for the implementation of a circular economy in Ecuador.

Conclusions

This research presented a circular economy analysis in an agri-food chain in Manabí, Ecuador. The study included the application of a circular economy assessment tool in stakeholders of the chain under study, seeking to identify their opportunities for improvement. The results shown that the agri-food sector in Ecuador presents opportunities for improvement for this trend. This is

Estimar la demanda de los clientes de la cadena, junto con un estudio de mercado para el diseño de un producto de mayor valor agregado, que evidencie la cultura manabita.

Ingresar el producto al mercado nacional e internacional mediante el procesamiento del fruto, y la elaboración de un producto final como: barras de chocolate y aceites.

Motivar a los pequeños productores para que se preparen para enfrentar procesos de certificaciones que les permitan participar en mercados internacionales.

Diseñar proyectos de desarrollo para la obtención de productos derivados del cacao y sus residuos.

Poner en funcionamiento la planta con el fin del logro de la diversificación de los productos y aumento de ganancias a nivel nacional e internacional.

Incentivar las mejores prácticas de producción que garanticen resultados eficientes en rendimiento y producción, seguridad sanitaria de los trabajadores y del medio ambiente.

Este tipo de estudio no presenta una gran relevancia teórica sino de aplicación, debido a la necesidad de la implementación de la economía circular en el Ecuador.

Conclusiones

En esta investigación se presentó un análisis de economía circular en una cadena agroalimentaria de Manabí, Ecuador. El estudio incluyó la aplicación de un instrumento de

a challenge for improving partner relationships and chain continuity. The adoption of good practices that apply to the food sector will be a key factor contributing to the increase in value-added products. This presents the need for training of the staff of the actors of the object of study in the basic competences for the management of the circular economy. In future research we propose to compare a study on the subject in various agri-food sectors in Ecuador and Latin America.

End of English Version

evaluación de la economía circular en los *stakeholders* de la cadena objeto de estudio, buscando la identificación de sus oportunidades de mejora. Los resultados obtenidos muestran que el sector agroalimentario en el Ecuador, y en específico para la cadena de estudio, presenta oportunidades de mejora para esta tendencia. Esto constituye un reto para la mejora en las relaciones entre los socios, y la continuidad de la cadena. La adopción de buenas prácticas que apliquen al sector alimentario será un factor clave que contribuirá al incremento de productos de valor agregado. Esto presenta como base la necesidad de formación del personal de los actores del objeto de estudio en las competencias básicas para el manejo de la economía circular. En futuras investigaciones proponemos comparar un estudio sobre el tema en diversos sectores agroalimentarios en Ecuador y América Latina.

Literatura Citada

- Andrade Valencia, Y. A. y Z. C. Solórzano Barén. 2017. Incidencia de los residuos, en la calidad ambiental del entorno del centro de acopio de cacao Fortaleza del Valle, Quiroga, Calceta: ESPAM.
- Barrera, V. H., L. Escudero, M. R. Racines Jaramillo, C. García, J. Arévalo, T. Casanova, G. Loor, O. Tarqui, L. Plaza, I. Sotomayor, F. Zambrano, G. Rodríguez, G. Peña, J. Párraga, J. Alwang and J. Domínguez. 2019. La cadena de valor del cacao y el bienestar de los productores en la provincia de Manabí-Ecuador. Quito, INIAP, Estación Experimental Santa Catalina.
- Barrientos, P. 2015. The cocoa value chain in peru and its opportunities in the global market. *Semestre Económico* 18 (37): 129-155.
- Bolger, K. and A. Doyon. 2019. Circular cities: exploring local government strategies to facilitate a circular economy. *Eur. Plan. Stud.* 27(11): 2184-2205.
- Boulding, K. 1966. The economics of the coming spaceship earth. *New York*.
- Cámara Marítima de Comercio. CAMAE. 2019. En el 2019 se prevé exportar 330.000 toneladas métricas de cacao. Disponible en: <http://www.camae.org/economia-del-ecuador/en-el-2019-se-preve-exportar-330-000-toneladas-metricas-de-cacao/>. Fecha de consulta: diciembre 2019.
- Cañadas, I. L. y N. Sablón. 2019. Análisis de la cadena de suministro de cacao en el contexto de la amazonia ecuatoriana. *ECA Sinergia*, 10(2):17-28.
- De Angelis, R., M. Howard and J. Miemczyk. 2018. Supply chain management and the circular economy: towards the circular supply chain. *Production Planning & Control* 29(6): 425-437.
- Dieguez, K., Sablón, N., Rodríguez, G., Acevedo Urquiaga, A.J., Orozco Crespo, E. y R.I. Areas Gutierrez. 2020. Elaboración de una lista de chequeo de evaluación de la economía circular."Resultado del Grupo de Producción y Servicios; en específico en el proyecto de Red de valor circular en Ecuador, Cuba y México.
- Universidad Técnica de Manabí. Disponible en: <http://spca.utm.edu.ec/#/Investigaci%C3%B3n>. Fecha de consulta: febrero 2020.
- International Chamber of Commerce (ICC). 2020. ICC's world renowned Incoterms® rules facilitate trillions of dollars in global trade each year. Disponible en: <https://iccwbo.org/resources-for-business/incoterms-rules/incoterms-2020/>. Fecha de consulta: septiembre 2019.
- Korhonen, J., C. Nuur, A. Feldmann and S. E. Birkie. 2018. Circular economy as an essentially contested concept. *J. Clean Prod.* 175: 544-552.
- Leising, E., J. Quist and N. Bocken. 2018. "Circular Economy in the building sector: Three cases and a collaboration tool." *J. Clean Prod.* 176:976-989.
- MacArthur, E. 2011. Economía Circular. Disponible en: http://economiacircular.org/wp/?page_id=62. Fecha de consulta: agosto 2019.
- McCarthy, B., A. B. Kapetanaki and P. Wang. 2019. Circular agri-food approaches: will consumers buy novel products made from vegetable waste? *Rural Society* 28(2): 91-107.
- Pardillo, Y. y Gómez, M. I. 2013. Modelo de diseño de nodos de integración en las cadenas de suministro. *Ingeniería Industrial*. 34(1): 96-107.
- Pearce, D. W. and R. K. Turner. 1990. Economics of natural resources and the environment, JHU Press. *Am J Agric Econ.* 73(1): 227-228.
- Savini, F. 2019. The economy that runs on waste: accumulation in the circular city. *Journal of Environmental Policy & Planning* 21(6): 675-691.
- Stahel, W. R. 2008. The performance economy: business models for the functional service economy. *Handbook of performability engineering*, Springer: pp: 127-138.
- Whicher, A., C. Harris, K. Beverley and P. Swiatek. 2018. Design for circular economy: Developing an action plan for Scotland. *J. Clean Prod.* 172: 3237-3248.