

# VALORIZACIÓN DEL MUCÍLAGO DE CACAO, ESTRATEGIAS PARA MITIGAR EL DESPERDICIO Y FOMENTAR LA SOSTENIBILIDAD

## VALORIZATION OF COCOA MUCILAGE, STRATEGIES TO MITIGATE WASTE AND PROMOTE SUSTAINABILITY

Luis Humberto Vásquez Cortez<sup>1</sup>, Nelly Lorena Pulgar Oleas<sup>2</sup>, Gissela Estefania Ponce Quezada<sup>3</sup>, Jimmy Jerkof Palma Villarroel<sup>4</sup>

{lvasquez7265@utm.edu.ec<sup>1</sup>, npulgaro@ups.edu.ec<sup>2</sup>, gissiponce@hotmail.com<sup>3</sup>, jerkof\_palm@hotmail.com<sup>4</sup>}

Fecha de recepción: 7 de agosto de 2023 / Fecha de aceptación: 11 de septiembre de 2023 / Fecha de publicación: 31 de diciembre de 2023

**RESUMEN:** El estudio se enfoca en el desperdicio del mucílago de cacao que es totalmente desaprovechado en los sectores productivos del Ecuador. Para ello se empleó la observación directa, se realizaron encuestas y entrevistas. Los resultados revelaron que la mayoría de los encuestados no utilizaban el mucílago y desconocían sus propiedades, lo que refleja una falta de conciencia sobre el desperdicio y su impacto negativo en el ambiente. El mucílago de cacao tiene un alto potencial en las diversas industrias, pero no se utiliza adecuadamente en las zonas de producción, debido al desconocimiento de los agricultores presentándose la falta de correspondencia en un desperdicio de un recurso muy valioso. Se recomienda implementar actividades de capacitación para aumentar el conocimiento y la conciencia sobre el mucílago de cacao causando un giro en el pensamiento, incluyendo sesiones informativas, talleres prácticos y demostraciones. Además, se debe promover alianzas entre productores de cacao con industrias interesadas en su aprovechamiento, generando variados nichos de mercado siendo fuentes de ingresos adicionales para las comunidades. En conclusión, se necesita mayor conciencia y capacitación para promover el uso del mucílago de cacao, logrando aprovechar sus beneficios económicos y ambientales en los sitios de producción.

**Palabras clave:** *Mucílago de cacao, aprovechamiento, conocimiento, desperdicio, capacitación*

**ABSTRACT:** The study focuses on the waste of cocoa mucilage that is totally wasted in the productive sectors of Ecuador. For this, direct observation was used, surveys and interviews were carried out. The results revealed that the majority of respondents did not use mucilage and were unaware of its properties, reflecting a lack of awareness about waste and its negative impact on the environment. Cocoa mucilage has a high potential in various industries, but it is

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, Universidad del Cuyo Argentina, <https://orcid.org/0000-0003-1850-0217>

<sup>2</sup>Universidad Politécnica Salesiana, <https://orcid.org/0000-0001-7913-4746>

<sup>3</sup>Investigador independiente, <https://orcid.org/0009-0009-7470-3925>

<sup>4</sup>Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Industrias Pecuarias, Carrera de Agroindustrias, Chimborazo, Ecuador, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3304-0075>

not used adequately in production areas, due to farmers' lack of knowledge, resulting in the lack of correspondence resulting in a waste of a very valuable resource. It is recommended to implement training activities to increase knowledge and awareness about cocoa mucilage causing a shift in thinking, including information sessions, practical workshops and demonstrations. In addition, alliances must be promoted between cocoa producers with industries interested in its use, generating various market niches that are additional sources of income for the communities. In conclusion, greater awareness and training are needed to promote the use of cocoa mucilage, taking advantage of its economic and environmental benefits in production sites.

*Keywords: Cocoa mucilage, use, knowledge, waste, training*

## INTRODUCCIÓN

El árbol del cacao es originario de las selvas de Centro y Sudamérica, y su nombre científico es *Theobroma cacao* c. Los toltecas, aztecas y mayas domaron el cultivo e iniciaron su consumo hace aproximadamente 2000 años, sin embargo, una variedad de indagaciones realizadas recientemente indica que un tipo de cacao inicio hace 5000 años en la alta Amazonía. Al llegar los españoles a América utilizaron las almendras de cacao como un objeto que su finalidad era ser una moneda comercial, sucesivamente su semilla fue trasladada a Europa para realizar experimentos y producir diferentes bebidas derivadas del fruto, pero en el siglo XIX fue que se inició el proceso industrial elaborando el primer chocolate (1).

Agregando a lo anterior, menciona que de este fruto se elabora diversos productos como la pasta de cacao, licores, manteca, entre otros, por lo cual es muy apetecible a nivel mundial por su sabor y beneficios nutritivos, lo que lo convierte en un producto premium, lo que ha permitido mantener su producción y comercialización (2). Por consiguiente, en el Ecuador existen dos tipos de cacao: los Nacional y el clon CCN 51. Estos son los primeros cultivados en su totalidad en sistemas agroforestales por productores minoritarios y algunas empresas que tienen extensiones que son mayores a las 120 ha (3).

El cacao es una fruta tropical, cultivada principalmente en las zonas costeras y la Amazonía. Es una planta con flores de tamaño pequeño que visualizan en las ramas y produce una mazorca que contiene unas semillas cubiertas de mucílago la cual es rica en azúcar. Su producción está ubicada principalmente en las provincias de Los Ríos, Guayas, Manabí y Sucumbíos (4). En ese mismo contexto, la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en el año 2020 determinó que la superficie de plantaciones existentes de cacao nivel Nacional fue de 590.579 ha, lo que corresponde un 77% a la principalmente a las provincias mencionadas, mientras que el 10% representa a la Amazonía; en donde, el 79% de la cosecha se efectúa en de las provincias de Sucumbíos y Orellana con 25.813 y 21.131 ha. Al igual en la provincia de Napo hay 9.298 ha de cacao plantadas en monocultivos con un rendimiento de 1.450 Tm (5).

El cacao es uno de los cultivos más importantes en la producción del sector ecuatoriano, el cual representa el 70% de la producción universal, ayudando así a fortalecer las economías de países que se encuentran en vía de desarrollo, el Ecuador es un país biodiverso agrícola que se ubica como el primer productor y exportador del cacao fino y de aroma distinguido como cacao nacional (6).

La industria de alimentos es aquella que genera una cantidad muy considerable de residuos que promueven la contaminación sino son tratadas adecuadamente. Aquellos subproductos son adecuados como una fuente de compuestos bioactivos, debido a esto hoy en día se buscan alternativas que permitan su aprovechamiento (7). Asimismo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura menciona que las pérdidas de alimentos se originan inicialmente en las etapas de postcosecha, producción, almacenamiento y transporte, pero, para los desperdicios las etapas son diferentes aquellos son durante la distribución y consumo (7). Además, también existen estadísticas que afirman que se desperdició alrededor de 1/3 de los alimentos a nivel global, en muchos de los casos estos están en un buen estado antes de su consumo (8)

La economía del Ecuador se caracteriza por la participación de diversos sectores productivos, esta investigación se centra en el sector agrícola y dentro de este grupo destacamos el cacao el cual desde el año 2014 ocupa el quinto puesto entre los países productores y exportadores de cacao a nivel mundial y ahora es el primero en Latinoamérica, superando al gigante Brasil que ahora consume casi toda su producción de cacao y ha disminuido en sus importaciones (9). En efecto, en el mercado internacional Europa y China son países donde existe una gran demanda de cacao ecuatoriano. Esta demanda está focalizada en aquellos productos originados orgánicamente, que no tengan niveles de toxicidad altos y que no sean perjudiciales para la salud y cuenten con características adecuadas de calidad, esto se logra mediante la caracterización de las cuantificaciones físico-químicos de las semillas del cacao, aquellas que deben cumplir con las normas INEN, con el objetivo de garantizar la materia prima, aumentado su agro exportación (9).

En esa misma línea, actualmente, la producción del cacao ha tenido un incremento en el país según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, los porcentajes de producción mundial el Ecuador representa el 1,5 al 12,4%, donde la sección que destaca a nivel interno es Santander el cual se representa con el 46,2 % de su producción, en toda esta productividad solamente se utiliza eficientemente del 20 al 23% del producto que es representado por las almendras. El resto del fruto es desechado y desaprovechado, a pesar de que ya existan estudios donde buscan dirigir estos residuos para utilizar en la elaboración de diversos productos como helados, licores, etc. Además, estos desperdicios representan cerca de un 80 % ubicados dentro del campo (10).

En varios países como Brasil, Costa Rica, Colombia y Perú han aprovechado el mucílago o baba de cacao fabricando una variedad de productos alimenticios como jaleas, jugos y, mermeladas; concluyendo así de esta manera que la pulpa de cacao es una alternativa viable para la elaboración de una gama de productos que son útiles para la industria química, agroindustrial, alimentaria etc. A nivel mundial, la fruta denominada cacao es un producto muy aceptable y

apetecible para el consumo humano, que su uso principal es de elaborar chocolates que son de consumo masivo; no obstante, el subproducto del cacao mencionado es desechado, debido al desconocimiento de los productores sobre sus características y propiedades del mucílago de cacao, aquella que tiene un elevado contenido nutricional y merece ser aprovechada (10). Conforme a una caracterización realizada por Morejón sobre la composición química del mucílago de cacao, teniendo como resultado un contenido de 87.88% de materia seca, 5.65% de cenizas, 9.91% de proteína, 23.13% de fibra, 8.90% de grasa, 40.29% de extracto libre de nitrógeno y 280.89 Kcal/100g de energía (11). En este sentido, Márquez y Salazar describen que en un principio la pulpa es estéril, pero su contenido de azúcar y su acidez (pH 3.5), brindan excelentes condiciones para la propagación de microorganismos, una vez que la mazorca se abre (12).

Por lo dicho anteriormente en estudios realizados se ha logrado determinar que, la baba de cacao es una buena fuente para la alimentación de ganado debido a su concentración nutricional, al igual, a su contenido de extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno y fibra bruta. En relación a esto se ha estudiado al igual una técnica de degradación in situ que ha sido considerablemente adoptada para evaluar la tasa y la extensión de la degradación de los alimentos en el rumen para determinar si estos subproductos son digeridos de excelente manera por el animal (10).

El Recinto Matilde Esther es una población ubicada a 30 minutos del cantón General Antonio Elizalde, donde su historia inicia en el año 1962 cuando el Sr. Víctor Antonio Armijos adquiere una hacienda a Joaquín Febres Cordero cuyas tierras son idóneas para la agricultura por su ubicación geográfica. La ciudad hoy en día cuenta aproximadamente de 2,600 habitantes, además este se encuentra actualmente en un conflicto de propiedad entre las dos provincias del Guayas y Los Ríos (13). Ahora bien, los habitantes de este Recinto viven de la agricultura y ganadería bajo un clima de paz y tranquilidad. Al ser un sector netamente agrícola y contar con una gran producción de cacao. Cuenta con una producción cerca de 1 millón de dólares en cacao por semana, con un 80 % de trabajo comunitario, poseen agua, electrificación y, pero consta de más necesidades donde la intervención de las autoridades es necesaria para realizar obras emergentes (14).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para la realización del presente trabajo se escogió a 165 personas que dieron como resultado en la muestra aplicada en el Recinto Matilde Esther. El método empleado es el cualitativo ya que existen una diversidad de teorías en las que, Quecedo y Castaño definen a la metodología cualitativa como una investigación que produce datos descriptivos, al igual es inductiva, donde esta característica ayuda a comprender y desarrollar conceptos comenzando de las pautas de los datos.

Además, estos estudios cualitativos dan una veracidad de la investigación donde aseguran un pequeño ajuste entre los datos y lo que realmente la gente hace, siguiendo lineamientos y no reglas. Este método se adapta particularmente bien a las teorías sustantivas debido a que facilita la recopilación de datos empíricos que brindan descripciones complejas de eventos, interacciones, comportamientos, pensamientos, entre otros. Al igual, conduce al desarrollo o aplicación de categorías y relaciones que permiten la interpretación de datos. En este sentido, un plan cualitativo es relevante para la teoría porque la teoría es necesaria para explicar, informar e

**VALORIZACIÓN DEL MUCÍLAGO DE CACAO, ESTRATEGIAS PARA MITIGAR EL DESPERDICIO Y FOMENTAR LA SOSTENIBILIDAD**

integrar datos para la explicación (15). Además se obtuvo información a partir de libros y fuentes de carácter primario, tales como una entrevista y guía de observación y secundarias, como investigaciones previas sobre el tema, entrevistas. Se aplicó el método descriptivo y bibliográfico. Dentro de los materiales utilizados se aplicaron, la guía de observación, con el tiempo de observación de 1 día, con el objeto de evaluar el desperdicio del mucílago de cacao que nos permite situarnos en el tema y desarrollarlo sistemáticamente. Junto a la encuesta, para obtener información concreta por parte de los obreros que cultivan cacao.

*Tabla1: Guía de revisión*

N°	ITEMS	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Verificar la utilización de los implementos de seguridad e higiene.			
2	Verificar que se acondicione el área de trabajo de acuerdo al análisis a realizar.			
3	Observar que el mucílago tiene un lugar en el que se pueda almacenar al momento de desecharlo.			
4	Verificar si tienen conocimiento de que el mucílago de cacao puede ser utilizado como un subproducto.			
5	Observar si se aplicó las técnicas establecidas para la recopilación de información por parte de los obreros del recinto.			
6	Verificar si tienen conocimiento de a dónde llega el mucílago al momento de ser desechado.			

EL objetivo de realizar esta entrevista es para conocer cuál es el porcentaje de desperdicio del mucílago de cacao para saber por qué lo desechan y no lo utilizan para crear nuevos productos. Para calcular el tamaño de muestra requerido con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 5%, necesitamos utilizar la fórmula:

$$n = \frac{(Z^2 * p * q)}{E^2}$$

Donde: - Z es el valor crítico correspondiente al nivel de confianza. Para un nivel de confianza del 90%, el valor crítico Z es aproximadamente 1.645. - p es la proporción esperada de éxito en la población (estimada o conocida). Como no se proporciona información sobre la proporción esperada, asumiremos un valor conservador de p = 0.5 (lo que resultará en el tamaño de muestra más grande requerido). - q es el complemento de la proporción p, es decir, q = 1 - p. E es el margen de error deseado, que en este caso es del 5%, por lo que E = 0.05.

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \frac{(1.645^2 * 0.5 * 0.5)}{0.05^2}$$

$$n = \frac{(2.706 * 0.25)}{0.0025}$$

$$n = \frac{676.5}{0.0025}$$

$$n \approx 270,600$$

El tamaño de muestra requerido para alcanzar un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 5% en una población de 2600 habitantes es de aproximadamente 270,600. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este tamaño de muestra es muy grande en comparación con el tamaño de la población. En la práctica, podría ser necesario ajustar el tamaño de muestra para que sea más realista y factible dentro de los recursos disponibles. Sugerencia Z, es el valor crítico correspondiente al nivel de confianza. Para un nivel de confianza del 80%, el valor crítico Z es aproximadamente 1.282. Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \frac{1.282^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2}$$

$$n = \frac{(1.645 * 0.25)}{0.0025}$$

$$n = \frac{0.41125}{0.0025}$$

$$n \approx 164.5$$

El tamaño de muestra requerido para alcanzar un nivel de confianza del 80% y un margen de error del 5% en una población de 2600 habitantes es de aproximadamente 164.5. Dado que no puedes tener un tamaño de muestra fraccionario, debes redondear hacia arriba al número entero más cercano. En este caso, el tamaño de muestra requerido sería de al menos 165.

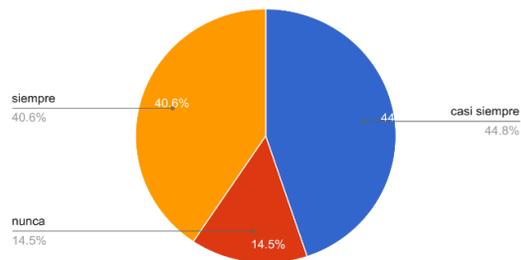
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con el total de encuestas realizadas, se evidencia la participación de 215 estudiantes, de los cuales tenían un rango de edad mayor de 21 años, de los cuales, el 61% representa a la población masculina y su peso propasaba los 65 kg. Por otro lado, al haber aplicado la escala de Likert, se pudo determinar los siguientes resultados.

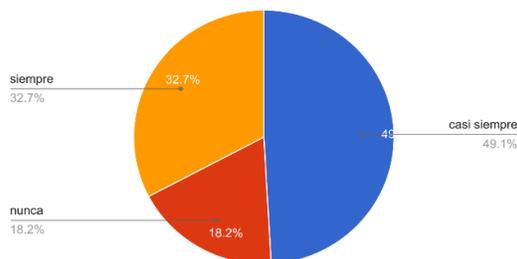
Marca temporal



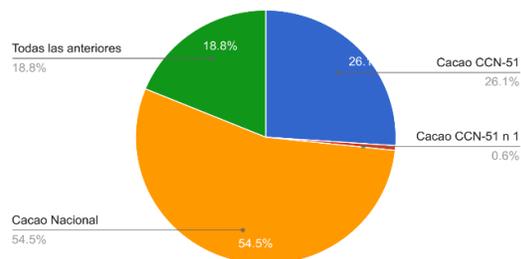
¿Usted con que eventualidad cultiva cacao?



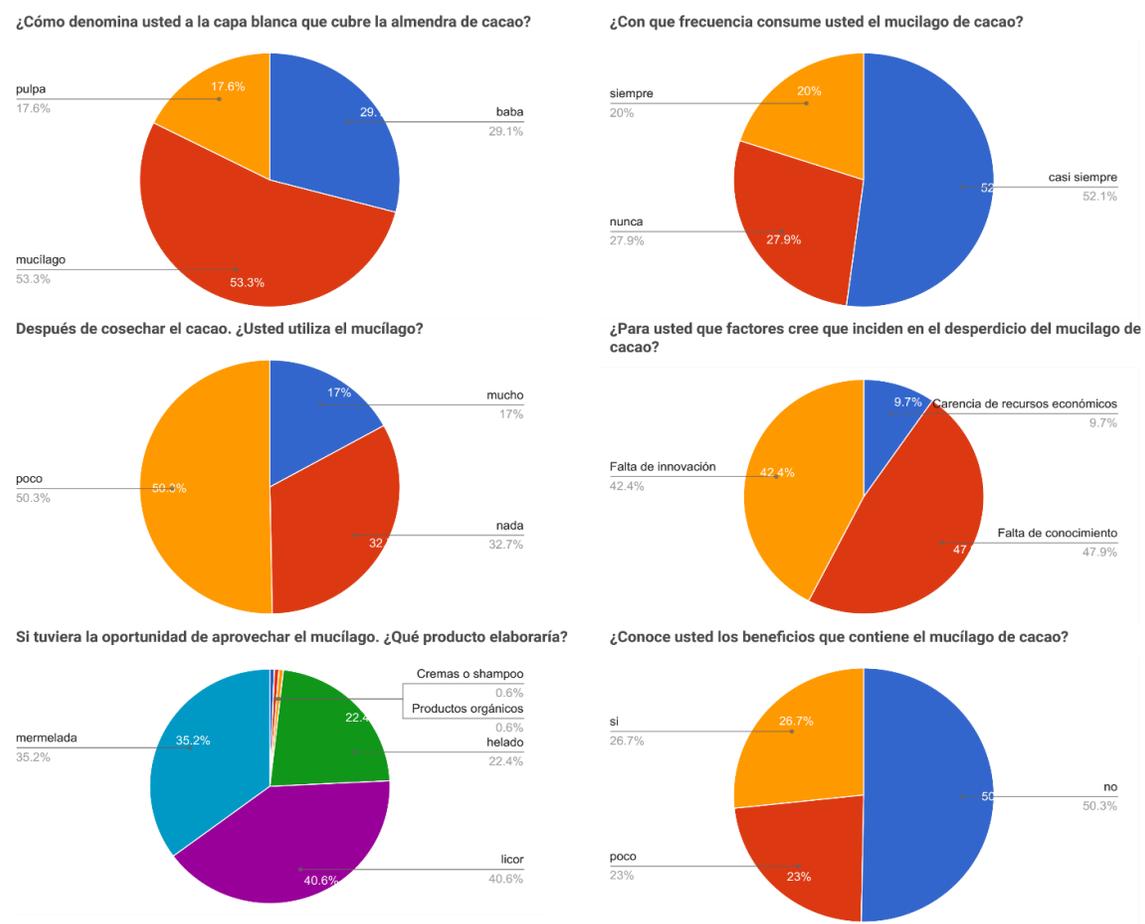
La siembra de cacao. ¿Es su fuente económica directa?



¿Cuál es la variedad de cacao cultivado en la zona?



## VALORIZACIÓN DEL MUCÍLAGO DE CACAO, ESTRATEGIAS PARA MITIGAR EL DESPERDICIO Y FOMENTAR LA SOSTENIBILIDAD



El porcentaje de agricultores que dependen de manera directa del cultivo de cacao es de alrededor del 41%, siendo un porcentaje considerable según el total de agricultores que se encuentran en la zona de la muestra entrevistada, asimismo, un 45% también tiene a los derivados del cacao como una fuente de ingresos habitual en su calendario de cultivos, lo que aminoraría de manera sustancial los cultivos que no poseen cacao dentro de sus ciclos. Alrededor de la mitad de los entrevistados admite que el cultivo, la siembra y la comercialización del cacao es su fuente de recursos monetarios más directa, lo que implica que es ella principal actividad económica de la gran mayoría de las familias que se pudieron entrevistar, solo unos pocos agricultores se han dedicado a otros rubros no relacionados con el cultivo de cacao.

Entre las variedades existentes de cacao que se tienen en el Ecuador, la más popular con un porcentaje aproximado de 55 es la variante denominada Cacao Nacional, esto debido a su alta concentración, a su facilidad de adquisición y a que es el cultivo que los agricultores consideran más factible y más sencillo para ellos debido a que es el cultivo que más han experimentado, luego se tienen las variables de cacao CCN que no son muy populares dentro de nuestro país teniendo entre ambas variables un 35 % del mercado nacional. Se observa que el consumo del residuo de cacao no empleable para la mayoría de procesos productivos habituales es muy poco consistente, los agricultores en su mayoría no consumen el mucilago, apenas un 20% admite consumirlo de manera regulada luego de finalizar la cosecha del cacao, se observa que si existe

un consumo poco frecuente de alrededor de la mitad de los encuestados, y apenas el 17% de todos los encuestados admite conocer todos los usos de este residuo y aprovechar esto para su ingesta.

Los resultados para la pregunta siguiente soy muy parecidos a los que se presentaron la pregunta anterior en dónde se obtuvo que en su mayoría nadie emplea el mucilago del cacao para ningún proceso productivo de manera frecuente, en este caso los entrevistados que admiten emplear este residuo para realizar cualquier otra actividad, sin de alrededor del 20% mientras que el resto simplemente no lo hace de manera frecuente o simplemente desconoce que usos se le pueda dar y opta por desecharlo. De la pregunta de conocimiento acerca de los usos del mucilago se obtiene que la gran mayoría de los encuestados no emplea este recurso debido a que no posee conocimiento al respecto, ni acerca de sus propiedades, ni acerca de su uso, este valor es muy crítico debido a que nos da un indicio de cómo es que se puede empezar a fomentar su uso, ya que es fundamental capacitar a los trabajadores para poder cumplir con estos rubros.

Entre todos los productos que se pueden elaborar con el recurso que se encuestó, destacan los elementos como licores, mermeladas y helados, los cuales son de alta frecuencia y de alta demanda en la población ecuatoriana, se observa que en cambio los elementos que requieren un mayor proceso o mayor elaboración se presentan como una baja preferencia entre los encuestados, las cremado shampoo no se encuentran bien vistos para su producción. De nuevo, estas preguntas denotan desconocimiento debido que solo el 25% de los encuestados conoce los beneficios del mucilago en los seres humanos y su alimentación, así como en otros procesos que se tienen dentro de nuestra vida diaria, además hay muchos encuestados que tienen un conocimiento no muy detallado acerca de estos beneficios, lo cual implica que la mayoría de personas no conocen con certeza los beneficios que ese pueden llegar a tener.

Este beneficio es muy importante para el sector agrícola y zootecnista, pero el resultado de las encuestas denota que incluso la gente que está involucrada directamente con estos sectores tiene un gran desconocimiento de los beneficios que se tienen ahora estos sectores, se denota que apenas el 25% de los encuestados conocen este beneficio para el cuidado de animales. En su mayoría los encuestados conocen como se llama el producto del mucilago, y cuál es su ubicación, sin embargo, muchos de los encuestados confunden los conceptos de pulpa, baba y mucilago lo que genera que el 45% haya respondido de manera errónea a la consulta.

Interpretación de los resultados: 1. Uso actual del mucílagos de cacao: La mayoría de los encuestados (85%) indicaron que no utilizan el mucílagos de cacao de ninguna manera. 2. Conocimiento de las propiedades del mucílagos de cacao: La mayoría de los encuestados (92%) manifestaron no tener conocimiento de las propiedades del mucílagos de cacao. 3. Conciencia sobre el desperdicio de mucílagos de cacao: El 78% de los encuestados admitieron que no estaban conscientes del desperdicio de mucílagos de cacao y su potencial impacto negativo en el ambiente. 4. Uso potencial del mucílagos de cacao: Solo el 15% de los encuestados mencionaron que podrían considerar utilizar el mucílagos de cacao en actividades agrícolas, alimenticias u otras aplicaciones. 5. Disposición actual del mucílagos de cacao: La mayoría de los encuestados (92%) indicaron que el mucílagos de cacao se desecha sin ser aprovechado. 6. Beneficios percibidos del aprovechamiento del mucílagos de cacao: Cuando se les preguntó sobre los beneficios potenciales

del uso del mucílago de cacao, el 68% de los encuestados mencionaron la generación de ingresos adicionales, el 25% mencionó beneficios para la salud y el 7% mencionó beneficios ambientales.

7. Barreras para el uso del mucílago de cacao: El 45% de los encuestados citaron la falta de conocimiento sobre el mucílago de cacao como la principal barrera para su utilización. Otros factores mencionados incluyeron la falta de recursos, la falta de tecnología y la falta de demanda.

8. Interés en capacitación sobre el mucílago de cacao: El 60% de los encuestados manifestaron interés en recibir capacitación sobre el uso y las propiedades del mucílago de cacao.

## CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación en el sector productivo, muestran una falta de conocimiento y aprovechamiento del mucílago de cacao. La mayoría de los encuestados no utilizan ni conocen las propiedades y beneficios del subproducto, ni son conscientes del impacto negativo de su desperdicio en el ambiente. Para abordar esta situación, se recomienda implementar programas de capacitación y educación para difundir información sobre el uso y propiedades del mucílago de cacao, promover su aprovechamiento sostenible y establecer alianzas entre los actores de la cadena de valor del cacao. Esto permitirá maximizar los beneficios económicos y ambientales asociados con su uso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Melo, C. J., & Hollander, G. M. (2013). Desarrollo insostenible: Redes alternativas de alimentación y Federación Ecuatoriana de Productores de Cacao, 1995–2010. Recuperado el 2023, de Biblioteca Nacional de Agricultura: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201900109163>
2. FAO. (2017). Ayudar a eliminar el hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición. Ayudar a eliminar el hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición.
3. Navarrete Candelario, J. X. (2017). Producción, Exportación de Cacao y su incidencia en la Economía del sector de Matilde Esther período 2014-2016. Recuperado el 2023, de (Tesis de grado).Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil.: <http://biblioteca.uteg.edu.ec:8080/bitstream/handle/123456789/218/PRODUCCION-EXPORTACION-DE-CACAO-Y-SU-INCIDENCIA-EN-LA-ECONOMIA-DEL-SECTOR-DE-MATILDE-ESTHER-PERIODO-2014-2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Martínez Flores, C. (2018). estudio de viabilidad financiera para la producción y comercialización de pasta de cacao de la asociación asobato ubicada en el recinto matilde esther, cantón bucay. Obtenido de Escuela Superior Politécnica De Chimborazo: <https://docplayer.es/128397806-Trabajo-de-titulacion.html>
5. Barragán Bustamante , B. (2019). “Evaluación sensorial de sistemas de fermentación de almendra de cacao (Theobroma cacao L.), en el clon “CCN51” en la zona de Bucay, Provincia del Guayas”. Obtenido de (Tesis de grado).Universidad Técnica de Babahoyo: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6135/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000188.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

6. Olea Núñez , A. L. (2021). efecto del mucílago de cacao (theobroma cacao) en la fermentación de leche entera en las características del yogurt saborizado con café (coffea arabica). Recuperado el 2023, de (Tesis de grado).Universidad Agraria del Ecuador: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/OLEA%20NU%C3%91EZ%20ANTONIO%20LORENZO.pdf>
7. Martínez Rodríguez, M. (2021). Aprovechamiento de dos subproductos agroindustriales en el desarrollo de un snack rico en fibra dietaria. Obtenido de (Tesis de grado).Universidad Nacional de Colombia: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/81765/1014243919.2021.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
8. Preciado Saldaña, A., Ruiz Canizales, Villegas Ochoa, M., Domínguez Avila , A., & González Aguilar, G. (2022). Aprovechamiento de subproductos de la industria agroalimentaria. Un acercamiento a la economía circular. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, 23(2), 92. Recuperado el 2023, de <https://www.redalyc.org/journal/813/81373798002/html/>
9. INIAP. (2022). Manual del cultivo de cacao. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias . Recuperado el 2023
10. Gavilanes Heredia , X. A., & Benavides Rogel, O. A. (2023). Impacto del mucílago de cacao más ácido acético en el control de musgos (rigodium implexum) sobre cultivos de cacao orgánico. Recuperado el 2023, de (Tesis de grado): [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/20495/1/Trabajo\\_Titulacion\\_786.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/20495/1/Trabajo_Titulacion_786.pdf)
11. Morejón Lucio , R., Vera Chang , J., Vallejo Torres , C., Morales Rodríguez , W., Díaz Ocampo, R., & Alvarez Aspiazu , A. (2018). Valor nutricional de la placenta deshidratada de cacao (Theobroma cacao L.) nacional, para la elaboración de barras nutricionales. Revista Conamti, 11, 57-62. Recuperado el 2023, de <https://www.researchgate.net/publication/332186906>
12. Lozano Moreno, M. S. (2020). utilización de los subproductos del beneficio del cacao. Recuperado el 2023, de (Tesis de grado).Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano: <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/18805/Tesis%20Opcion%20de%20grado%20ingenier%C3%ADa%20de%20Alimentos%20Michael%20Lozano.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
13. Álava Navarrete, DJ, & Farinango Herrera, LV (2023). Respuesta agronómica del cultivo de cacao (Theobroma cacao) a la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos en el sector los laureles del cantón La Maná (Tesis de licenciatura, Ecuador: La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).
14. Murillo Masaquiza, M. (2017). “Proyecto De Factibilidad Para La Implementación De Una Planta procesadora de pasta de cacao en el recinto matilde ester del sector san josé, provincia de bolivar 2016”. Recuperado el 2023, de (Tesis de grado).Escuela Superior Politécnica De Chimborazo: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/11948/1/132T0081.pdf>
15. Quecedo Lecanda, R., & Castaño Garrido, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Revista de Psicodidáctica, 1(14), 5-40. Recuperado el 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>