



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Elaboración y caracterización de harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte según la Norma Técnica Peruana 205.064 en la Empresa Luna Chocolates, Buenos Aires-Morropón-2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORA:

Silva Torres, Karina Cristina (orcid.org/0000-0002-7787-8183)

ASESOR:

MBA. Rivera Calle, Omar (orcid.org/0000-0002-1199-7526)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA-PERÚ

2019

Dedicatoria

Esta tesis va dedicada a Dios, por ser mi camino, fortaleza y darme el don de la sabiduría para poder entender y comprender todo éste camino y superar todos los obstáculos que se me presentaron a lo largo de mi carrera universitaria.

A mis padres César y Cristina por creer en mí, por su sacrificio, apoyo incondicional y entrega en todo momento.

A mi esposo y mi pequeño hijo por los sacrificios que tuvimos que hacer estando conmigo en las buenas y en las malas, motivándome a seguir adelante y lograr mis metas.

Agradecimiento

A Ing. Omar Rivera Calle, asesor metodólogo, por sus conocimientos y orientación brindado a lo largo del curso, al Ing. Hugo García y la Ing. Luciana Torres Ludeña, por su asesoramientos y consejos. A la Universidad Cesar vallejo por otorgarme el uso de las instalaciones del laboratorio de química para llevar a cabo mi tesis y a todas aquellas personas, docentes y amigos que me ayudaron a lo largo del proceso y aportaron de manera positiva esta investigación.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y Diseño de la Investigación	13
3.2. Variables y Operacionalización.....	16
3.3. Población y muestra	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimiento.....	18
3.6. Método de análisis de datos	19
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN	31
VI. CONCLUSIONES	33
VII. RECOMENDACIONES	34
REFERENCIAS	35
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1 Características físicoquímicas.....	8
Tabla 2 Características físico sensorial.....	8
Tabla 3 Características microbiológicas.....	8
Tabla 4 Clasificación de los tipos de cacao.....	9
Tabla 5 Taxonomía del cacao orgánico	9
Tabla 6 Factores y niveles	15
Tabla 7 Tratamientos	15
Tabla 8 Población, muestra y muestreo	17
Tabla 9 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
Tabla 10 Análisis de varianza	19
Tabla 11 Análisis de varianza del % de humedad en las interacciones de la T°	20
Tabla 12 Prueba Duncan al 5% del porcentaje de humedad con la T°.....	21
Tabla 13 Prueba Duncan al 5% del porcentaje de humedad con el tiempo.....	21
Tabla 14 Análisis en cuanto a varianza sobre la proporción de acidez	23
Tabla 15 Prueba Duncan al 5% del porcentaje de acidez con la temperatura.....	23
Tabla 16 Prueba Duncan al 5% del porcentaje de acidéz con el tiempo	24
Tabla 17 Análisis de varianza del porcentaje de ceniza en la T° de secado.....	25
Tabla 18 Análisis de Varianza del puntaje promedio del Color en las interacciones de la temperatura de secado con el tiempo	26
Tabla 19 Análisis de Varianza del puntaje promedio del Olor en las interacciones de la temperatura de secado con el tiempo	27
Tabla 20 Análisis de Varianza del puntaje promedio de la Apariencia en las interacciones de la temperatura de secado con el tiempo	27
Tabla 21 Análisis microbianos	28
Tabla 22 Registro de control de costos.....	29

Índice de gráficos

Gráfico 1 Medias Marginales con respecto al % de Humedad en las distintas relaciones de la T° de secado con el tiempo.....	22
Gráfico 2 Medias Marginales del Porcentaje de Acidez en las interacciones de la temperatura de secado con el tiempo.....	24

Resumen

La presente investigación evaluó el proceso de elaboración, características fisicoquímicas, físicos sensoriales, microbiológicas y se evaluó el costo de la harina elaborada obtenida a base de la cáscara de cacao orgánico de descarte en el cual paso por un proceso de deshidratación por estufa, siguiendo los lineamientos de NTP 205.064. Se determinó el proceso de elaboración y el deshidratado a T° de 40°C, 50°C y 60°C en tiempos de 4, 5 y 6 horas. Posteriormente se realizó la molienda. Se efectuó el análisis fisicoquímico, físico sensorial y microbiológico a una población de 3, 300 kg de harina, distribuida en 3 bloques de 1100 gr cada uno. Cada bloque estuvo dividido en 9 tratamientos que tuvieron de 20 a 30 g de harina, los costos de producción fueron un precio accesible y competitivo. El diseño fue experimental, mediante bloques completos aleatorios. Se determinó que T° y tiempo fue de 40°C Y 50 °C con tiempos de 5 y 4 horas respectivamente. Para dicha muestra, los valores de las características fisicoquímicas del contenido de humedad, cenizas y acidez fueron de 7.16%, 3.75% y 0.03% respectivamente. Las características físico sensoriales se obtuvo una harina similar al cacao que cumplía con todos los requerimientos, se obtuvo además para los análisis microbiológicos, estando los resultados por debajo de los límites permisibles.

Palabras clave: Cacao orgánico, harina de cáscara, elaboración y caracterización.

Abstract

The present investigation evaluated the production process, physicochemical, physical, sensory, and microbiological characteristics and evaluated the cost of the processed flour obtained from the discarded organic cocoa shell in which it went through a stove dehydration process, following the NTP guidelines 205.064. The manufacturing process and dehydration were determined at temperatures of 40°C, 50°C and 60°C for times of 4, 5 and 6 hours. Afterwards, grinding was carried out. The physicochemical, physical sensory and microbiological analysis was carried out on a population of 3,300 kg of flour, distributed in 3 blocks of 1100 gr each. Each block was divided into 9 treatments that had 20 to 30 g of flour, production costs were an accessible and competitive price. The design was experimental, using complete randomized blocks. It was determined that T° and time were 40°C and 50°C with times of 5 and 4 hours respectively. For this sample, the values of the physicochemical characteristics of moisture, ash and acidity content were 7.16%, 3.75% and 0.03% respectively. The physical-sensory characteristics obtained a flour similar to cocoa that met all the requirements. It was also obtained for microbiological analysis, with the results being below the permissible limits.

Keywords: organic cacao, flour shell, processing and characterization.

I. INTRODUCCIÓN

En la investigación se planteó El Perú enfrenta un desafío evidente a pesar de contar con una amplia gama de productos orgánicos que son muy demandados a nivel internacional. Entre estos, destaca el cacao orgánico, el cual ha ganado considerable importancia y se sitúa como el segundo cultivo más relevante en el país, según lo reportado por el MINAGRI. En Luna Chocolates, el cacao criollo (porcelana) es el principal producto empleado para fabricar cada producto. Sin embargo, para obtener los granos de cacao necesarios, este debe someterse a diversas etapas, lo que resulta en la generación de cáscaras de cacao como subproducto. Con el tiempo, el acumulación de estas cáscaras se vuelve considerable, por lo que generalmente se eliminan para no interferir con las fases de elaboración de chocolates y diferentes elaboraciones precedentes.

Según ciertos especialistas en producción de productos precedentes del cacao, se establece que al procesar 100 kg de nibs de cacao se obtiene aproximadamente un rendimiento del 85%, dejando un 15% como residuo. De este porcentaje residual, se estima que alrededor del 12% corresponde a la cáscara de cacao (Murillo, 2008).

La información reveló que la cáscara es lo que permanece una vez extraído el grano de cacao, el cual es el componente habitualmente utilizado. Sin embargo, debido a la falta de conocimiento sobre posibles alternativas de aprovechamiento, estos residuos suelen ser desechados como basura ordinaria en lugar de ser utilizados para la creación de subproductos. La evidencia señaló que la cáscara es lo que queda tras la extracción del grano de cacao, que es el componente principalmente utilizado. Sin embargo, debido a la escasa comprensión de posibles usos alternativos, estos residuos suelen ser descartados como desechos comunes en lugar de ser aprovechados para la generación de subproductos.

Si esta situación persiste, la empresa continuará invirtiendo recursos financieros en la compra de materias primas, lo que resultará en un aumento en la cuantía de desechos de cascarón de cacao, que hoy en día posee un alto valor nutricional para el consumidor. De acuerdo a un informe de Peru21, el (INED) destaca el papel del cascarón de cacao en la contienda contra la desnutrición, ya que contiene vitaminas

C, A y varios minerales, además de tener propiedades espesantes beneficiosas para las personas. (Perú 21, 2012)

Por esta razón, una opción para aprovechar la cáscara de cacao como materia prima regional es utilizarla para producir harina, sustituyendo la harina convencional en la elaboración de subproductos como los brownies. entre otros, dado que existen antecedentes de los diferentes usos que se les puede dar a los desperdicios del cacao dónde se puede evidenciar. Como consecuencia de la eficiente utilización del cascarón de cacao porcelana y la disminución de los residuos que produce, esta se convierte en una materia prima crucial en su elaboración y representa un ahorro significativo para la empresa. (Valvueda, 2018)

Otro punto muy importante que se identificó fue la formulación del problema; dentro de ello encontramos la pregunta general: ¿Cómo se elaboró y caracterizó harina en base al cascarón de (*Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana*) separación conforme a la NTP 205.064 en Luna Chocolates, Buenos Aires-Morropón-2019? Y las siguientes cuestiones específicas: ¿Cuáles fueron las fases de producción para la ejecución de pulverizado del cascarón de cacao de separación?, ¿Cuáles fueron las caracterizaciones físico químicas de la pulverización a partir del cascarón de cacao orgánico descartado conforme a la NTP 205.064 en Luna Chocolates?, ¿Cuáles fueron las características físico sensoriales de la pulverización a partir del cascarón de cacao orgánico descartado según la NTP 205.064 en Luna Chocolates?, ¿Cuáles fueron las caracterizaciones microbiológicos de la pulverización a partir del cascarón de cacao orgánico descartado conforme la NTP 205.064 en Luna Chocolates?, ¿Cuáles fueron los costes de ejecución de la molienda del cascarón de cacao orgánico de descarte? las cuales fueron de mucha utilidad para obtener así los resultados del presente trabajo de investigación.

Teniendo como justificación de esta investigación se creyó conveniente Producir harina a partir de la cáscara de cacao representa una oportunidad actualmente disponible para aprovechar un recurso que suele ser descartado, convirtiéndolo en un subproducto beneficioso para Luna Chocolates. Esta harina de cáscara de cacao se convertirá en un producto primario crucial para elaboración de brownies entre demás producciones de la empresa, proporcionando de manera efectiva así a su crecimiento sustentable. Además, esta harina puede ser una opción para otras

empresas que deseen utilizarla en sus procesos, ofreciendo beneficios adicionales para el sector en su conjunto.

Al haber Considerado la problemática expuesta, este trabajo proporciona una justificación práctica al volver a usar el cascarón del cacao para la producción de harina, lo cual resulta beneficioso para la empresa. Esta harina se utiliza en la elaboración de subproductos como brownies y otros, y también puede ser una alternativa para varias empresas chocolateras, lo que les permite reducir costos al ser reemplazada la harina general por el cascarón de cacao. Este enfoque conlleva positivos resultados en cuanto a la caracterización final del producto debido a las nutricionales propiedades inherentes a la cáscara de cacao. Además, se desafían las teorías que sugieren que la cáscara de cacao solo cumple con los estándares de calidad para productos específico, al revelar las ventajas de utilizarla como ingrediente en otros productos.

Este estudio se centró en el aprovechamiento total de recursos naturales disponibles, como la cáscara de cacao desechada, que ofrece diversas posibilidades de productos derivados, como la preparación de brownies, entre otros. Esto ayuda a reducir y evitar la acumulación de residuos. Esta investigación pretendió proponer nuevos conocimientos y futuros cambios en manufacturas logradas del cascarón de cacao descartado que será de gran utilidad a la Empresa Luna Chocolates y demás industrias las cuales se desenvuelvan a lo largo del mismo rubro que se relacione al estudio de alimentación saludable y se involucren con la problemática.

Dentro de las hipótesis se encontró la hipótesis general: Se elaboró y caracterizó harina a partir del cascarón de cacao descartado conforme a la NTP 205.064 en Luna Chocolates, Buenos Aires-Morropón-2019 y las diferentes hipótesis específicas: Se determinó las fases de producción de pulverizado a partir el cascarón de cacao orgánico descartado, Se identificó las caracterizaciones físico químicos de la molienda a partir del cascarón de cacao orgánico descartado *conforme a* la NTP 205.064 en Luna Chocolates, Se identificó algunas de caracterizaciones físicas sensorial de la molienda del cascarón de cacao orgánico *descartado* conforme a la NTP 205.064 en Luna Chocolates, Se identificó las caracterizaciones con respecto a los estudios microbianos de la pulverización basada en el cascarón de cacao orgánico de descarte según la NTP 205.064 en Luna Chocolates, Se evaluó los

precios de ejecución de la molienda del cascarón de orgánico cacao descartado para poder desarrollar el presente trabajo.

Dentro de algunos objetivos planteados se encontró un general que fue: Elaborar y caracterizar la molienda generada del cascarón de cacao orgánico *descartado conforme a NTP 205.064* en Luna Chocolates, Buenos Aires-Morropón-2019 y diferentes objetivos específicos los cuales fueron: Delimitar las fases de ejecución de la molienda a partir del cascarón de cacao orgánico de descarte, reconocer las caracterizaciones físico químicas de la molienda en base del cascarón de cacao orgánico *descartado conforme a la NTP 205.064* en Luna Chocolates, Identificar las características físico sensoriales de la molienda en base a partir del cascarón de cacao orgánico *descartado conforme a la NTP 205.064* Empresa Luna Chocolates, reconocer las caracterizaciones de microbiología de la molienda a partir del cascarón de cacao orgánico descartado en Luna Chocolates y Evaluar de manera efectiva los diferentes costes que se generará a partir de la ejecución del pulverizado que se obtiene en base del cascarón de cacao orgánico (*Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana*) de descarte.

II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes que se utilizaron para esta investigación fueron:

Según Guanga (2018) en su tesis El propósito fue encontrar una fuente de materia prima abundante y económica. Se destacó que el cascarón del cacao es poco utilizado por cultivadores y menos aún por las industrias, a pesar de sus posibles usos como producto primario para la ejecución de fertilizantes, alimento para aves y ganado, e incluso como aditivo en la producción de sales de potasio para jabones aromáticos. Se realizó un diagnóstico del estado actual de la empresa, revelando que en 2016 se generaron 781 toneladas de desperdicios. Se concluyó que estos desperdicios podrían ser aprovechados para crear otros productos, lo que beneficiaría a la organización al permitir una competitiva ventaja y aumentar sus ingresos. Se eligió este antecedente, ya que tiene relación con el quinto objetivo específico donde señaló que dentro de la investigación se evaluarán los costos de elaboración de harina.

Asimismo, García (2012) en cuya tesis se realizó la caracterización y obtención de comida dietética a base de cascarillas de las semillas tostadas cacao de una industria chocolatera Colombiana. En uno de sus objetivos se trazó como meta la descripción de las características físicas y químicas de la fibra de cascarilla de cacao a lograr la finalidad de proporcionar un valor añadido a éstos y permitir el uso integral del fruto; posteriormente- concluyó con la formación química de los valores de la cascarilla de cacao de celulosa , Hemicelulosa , pectinas y lignina , encontrándose la cantidad de pectinas en el intervalo (12.5 - 45%), convirtiéndolas en lograr alguna posible fuente de pectinas para uso de producciones industrializadas y comerciales. Se eligió ésta indagación de acuerdo a la relevancia y concordancia que posee evidentemente con el objetivo específico número dos de la investigación.

Por su parte Nizama (2015) quien señaló su estudio donde realizó la caracterización y extracción de Pectina a partir de Cáscara de Cacao. El autor estableció en parte de alcanzar sus metas de caracterizar el producto primario en el mismo que se aplicó y gestionó los evidentes análisis fisicoquímicos en la cual señala que éstas dependen de algunos requisitos de selección para su respectivo preparación e inocuidad, de esta manera el estudio indagado de tipo experimental mantuvo la relevancia a concluir que a la instancia de realizar la caracterización de la cáscara de cacao se

han logrado diferentes indicadores de humedad del 6,12%; posicionándose muy cerca al 6% siendo de gran aporte para la extracción con el método de hidrólisis ácida, esta pertenece a una de las caracterizaciones que enfatizan el cumplimiento de los requerimientos de inocuidad del cascarón del cacao. El estudio, se relaciona con el segundo objetivo.

Soto (2012) en su tesis donde se desarrolló el procedimiento para la producción de cacao en polvo apto para el consumo humano, tuvo como objetivos analizar y garantizar su limpieza y purificación para que el ser humano pueda consumirlo, Mediante la investigación, se llevaron a cabo diversas pruebas para evaluar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y nutricionales de la cáscara de cacao, utilizando muestras tomadas en cinco ubicaciones diferentes. Como resultado, se concluyó que las caracterizaciones cumplían normativas nacionales e internacionales vigentes, destacando su baja humedad, alto contenido de proteínas y cenizas, lo que arrojó resultados favorables.

Es por ello, que se eligió éste antecedente porque guardó relación con el tercer objetivo del presente trabajo.

Becerra (2018) en su tesis donde se determinó como influye una empresa se enfocó en evaluar una determinada variedad de trigo (*Triticum aestivum*) en términos de calidad panadera. Como parte de sus metas, buscaban la identificación de las características fisicoquímicas y propiedades nutricionales tanto del trigo como harina. Se llevaron a cabo pruebas en diferentes variedades, como CWRS y HRW, para determinar si influían en la calidad panadera de la harina. Los resultados obtenidos indicaron que sí había una influencia significativa.; Por eso, se examinaron sus atributos, concluyendo que combinar las variedades puede resultar en una harina de mayor calidad. Se optó por considerar este precedente debido a su relevancia para dos de los objetivos relacionados con los procesos de preparación de harina y la evaluación de las características fisicoquímicas, las cuales fueron comparadas con las del presente proyecto de investigación.

Montoya (2016) donde se presentó la investigación que comparó dos variedades de harinas de plátano como la *Musa Paradisiaca* con el *Dominico Harton* y además se comparó la harina de trigo comercial, el objetivo fue comparar las propiedades fisicoquímicas y funcionales entre la harina de plátano y la harina de trigo mediante

un Análisis Proximal para evaluar características como humedad, cenizas, proteínas, lípidos, fibra cruda, carbohidratos y valor calórico. Los resultados mostraron que la harina de plátano presentaba una viscosidad de 1132 cP, con una temperatura de empastamiento de 75,1°C y una viscosidad final de 1121 cP, según el Análisis de Viscosidad realizado para evaluar las características funcionales. Se logró evidenciar que la harina de plátano registró un breakdown de 18cP y un setback de 117cP, mientras que la harina de trigo mostró una viscosidad de 825cP con una T° de empastamiento de 74,85°C, y una viscosidad final de 850cP, con un breakdown de 335cP y un setback de 330cP. Estos resultados indican que tanto la harina de plátano, según la especie mencionada, como la harina de trigo comercial, son prometedoras debido a su alto contenido nutricional en carbohidratos, fibras y minerales. La elección de este artículo científico se basó en su relevancia para el segundo y objetivo 3 n, que se centra en determinar las características físico-sensoriales y físico-químicas relacionadas con estas harinas.

Según la teoría relacionada, se adoptó la definición de harina de Pérez (2005), quien la define como el polvo resultante de la molienda del albumen del grano de trigo (trigo industrialmente limpio), comúnmente utilizado en la elaboración de pan y pasteles. El término "harina" también se emplea para referirse al polvo obtenido de moler frutos secos o cereales, la cáscara de cacao molida, conocida como harina de cáscara de cacao. En el proceso de producción de harina de trigo, se consideran etapas como la limpieza preliminar de los granos, la selección, el descascarillado, el cepillado de la superficie y la molienda. Concluye con el refinado. (SANTIAGO, 2019)

En el ámbito de la caracterización, se organizó llevando a cabo un eficiente y efectivo análisis para identificar las propiedades principales de una variable de estudio, con el propósito de distinguirla de otras variables. También se describe la caracterización como la capacidad de reconocer atributos específicos que se aplican a uno mismo para evitar confusiones R.A.E. (2014)

En éste trabajo se realizó la determinación de las propiedades de la molienda de cacao orgánico que lo descartan, empleando la cáscara de la variedad criollo y la especie porcelana, se evalúan conforme a los estándares establecidos en la NTP: molienda de Trigo para para consumir la población NTP 205.064 (2015), en términos de parámetros físico-químicos, características físico-sensoriales y características

microbiológicas. Se opta por adherirse a esta normativa debido a que el producto que se pretende desarrollar servirá como sustituto de la harina de trigo convencional. Por tanto, se considera pertinente seguir conforme a lo estipulado en NTP 205.064 (2015), ya que al ser un producto similar, debe cumplir con la mayoría de los requerimientos establecidos en dicha normativa. Los criterios de características físico-químicas, físico-sensoriales y microbiológicas exigidos por la norma se presentarán en las tablas siguientes (01, 02, 03), respectivamente, conforme a las especificaciones proporcionadas por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) para la harina de trigo destinada al consumo humano (INACAL, 2015).

Tabla 1: aspectos Físicoquímicos

Requerimiento	ESPECIAL		EXTRA		MORENA	
	MÍN.	MÁX.	MÍN.	MÁX.	MÍN.	MÁX.
HUMEDADES, %	-	15	-	15	-	15
CENIZA, % ($\pm 5\%$) en base secas	-	0.75	0.76	1.17	1.18	1.4
ACIDEZ, % ($\pm 10\%$)	-	0.10	-	0.15	-	0.18

NTP 205.064 (2015)

Elaboración propia, 2019

Tabla 2: Aspectos Físico Sensoriales

Requerimiento	Descripciones
Coloración	Blanco (extremo), Blanco crema(especial), Blanco amarillento
Olor	Característico
Apariencia	Productos homogéneos, sin grumo.

NTP 205.064 (2015)

Elaboración propia, 2019

Tabla 3: Características Microbiológicas

AGENTES MICROBIANOS	N	C	Límite por g	
			M	M
MOHOS (ucf/g)	5.0	2.0	10^4	10^5
ESCHERICHIA COLI (ucf/g)	5.0	2.0	10	10^2

SALMONELLA sp.	5	0	Ausencia / 25g	---
----------------	---	---	-------------------	-----

NTP 205.064 (2015)

El Cacao Orgánico tiene como nombre científico a la denominación de *Theobroma cacao* L. también llamado cacaotero siendo un árbol oriundo de América del Sur. LOOR (2012). A nivel nacional el cacao orgánico es muy utilizado, tal cual es en la sierra peruana dónde los granos orgánicos del cacao se exportan a Suiza para que elaboren el chocolate prestigioso del país Europeo. Efe, M.(2011). Las características distintivas de esta planta tropical incluyen su capacidad para alcanzar alturas de aproximadamente 2 a 7 metros, su necesidad de un clima húmedo con temperaturas que oscilen entre los 20°C y 30°C para prosperar, así como su notable capacidad para adaptarse a diferentes pisos térmicos y su amplia diversidad genética (Batista, 2009). El fruto del árbol de cacao se presenta en forma de baya, conocida también como mazorca, con una forma ovalada y una longitud que varía entre 15 y 30 cm, dependiendo del género específico (Batista, 2009). Ramírez (2014). Conteniendo de este modo cada una de las mazorcas en un rango de 20 y 60 respecto a las semillas involucradas en una masa pulpeada, denominadas como cacao. Bidot (2017). Existen dos grupos principales de cacao: el aromático cacao y el común. Cada uno de estos grupos comprende varios tipos de cacao. La distribución de los tipos de cacao se muestra en la tabla 4.

Osava (2015)

Tabla 4: distribución de los tipos de cacao

Cacao fino o Aromático	Cacao Criollo
Cacao Comunes	Cacao Forastero
	Cacao Nacional

Fuente: Osava (2015)

En su distribución taxonómica del Orgánico Cacao existen diferentes apariencias:

Tabla 5: Taxonomía del orgánico cacao

Familia	Sterculiaceae
Tipo	Theobroma

clase	Theobroma cacao L.
Reino	Plantae
Phylum	Magnoliophyta
División	Magnoliopsida
Orden	Malvales

Fuente: Aliza (2018)

La variedad del Cacao Orgánico Criollo es reconocido como uno de los cacaos de mayor calidad a nivel mundial, destacado por su excepcional aroma, suavidad en el sabor y textura delicada. Se encuentra en estado semi-silvestre, desde México hasta Colombia y Venezuela. Paz (2016) Las mazorcas de cacao se distinguen por su amplia diversidad morfológica, que incluye diversas formas como alargadas, con forma de melón o cundeamor, y presentan superficies tanto rugosas como lisas. Su color varía entre rojo y verde cuando están inmaduras, volviéndose amarillas cuando alcanzan la madurez. Las almendras son notables por su grosor y tamaño, con cotiledones que pueden ser rosados o blancos, lo que les otorga una calidad superior a otras clases de cacao Nacional y Forastero. Cacao Nativo (2016). En este estudio, se empleó los diferentes grupos de cacao orgánico criollo, delimitadamente la que se encuentra disponible en la empresa Luna Chocolates, seleccionada como el enfoque de la investigación. Esta variedad se identifica como Cacao Criollo (Porcelana), siendo reconocida como la de mejor calidad, según lo indicado tanto por la gerente general de la empresa como por sus proveedores.

Durante el proceso de producción del Theobroma Cacao L., se obtuvieron residuos en ciertas etapas para la ejecución de algún derivado del cacao. García (2012). Uno de ellos es La cáscara de cacao es el subproducto resultante del proceso industrial de tratamiento del cacao. Este subproducto se obtiene después de la etapa de descascarillado, una vez que se ha extraído la semilla de cacao o el grano que se empleará en las fases productivas de elaboración de chocolate. (FAO, 2012). La mismas, conserva propiedades como de un material crujiente, seco, fibroso, de color marrón y con un aroma que se parece al de un chocolate.

Algunos beneficios encontrados La cáscara de cacao contiene niveles significativos de vitamina A y C, además de ser una fuente rica en fibra, calcio, magnesio, ácido oleico, ácido linoleico y antioxidantes, los cuales ofrecen beneficios para la salud del organismo. Usda (2018) Este producto se presenta como un suplemento nutricional

de alta calidad, ideal para restaurar la energía y combatir el cansancio y la fatiga. Además de sus propiedades nutricionales, actúa como un agente antiinflamatorio y diurético, promoviendo la eliminación de líquidos y ayudando a mejorar la digestión, incluyendo problemas de colon y estreñimiento, así como combatiendo la diarrea (Mundo de los Chocolates, 2018).

En una fase de ejecución de Harina se tuvo como primer paso a acopio de la Materia Prima, donde se le da ingreso a la planta, la misma se recibe en sacos; el segundo paso es la selección donde se segregan agentes físicos (palos, piedras, insectos, entre otros) y el producto primario degradado o contaminado; como tercer paso fue el lavado en el cual la materia prima se lavó a fin de lograr la eliminación de algún residuo que pueda tener; el cuarto paso es el secado a través de dos tipos ya sea un proceso de secado a luz natural y el proceso de secado en charolas, el cual se utilizó por ser conveniente ya que resultó con una mayor índice de inocuidad y apropiado al ser humano para que pueda consumirlo; como quinto paso es el proceso de molienda donde pasa por este hasta alcanzar el grado de finura deseado; el sexto paso fue el tamizado donde se pasa a colar la molienda para homogenizar y de esta manera lograr continuar la fase productiva y por último paso fue el empaquetado donde se procede a verterlos en envases para luego este se pueda utilizar.

En la empresa Luna Chocolates dentro del contexto de la historia se pudo decir que Durante los últimos cuatro años, hemos estado operando como una compañía familiar en Buenos Aires - Morropón, ubicado en Alto Piura. Nos especializamos en la utilización de granos de cacao criollo blanco (porcelana) de nuestra región para la producción industrial de exquisito chocolate. Nuestros productos se distinguen en los mercados locales, regionales y nacionales por su distintivo aroma y sabor, con un toque sutil de nuez.

La popularidad y la actividad comercial de Luna Chocolates han experimentado un crecimiento constante. Por ello, hemos desarrollado una variedad de productos que incluyen chocolate con 70%, 60% y bombones con 55% de cacao, combinados con panela orgánica y rellenos de diversos sabores elaborados con frutas locales de temporada. Además, como parte de nuestra constante innovación, hemos comenzado a producir brownies, los cuales han sido bien recibidos en nuestro mercado. Algunos productos que ofrece Luna Chocolates son: Nibs de cacao,

chocolate para taza, cacao en polvo, chocolate en barra de diferentes porcentajes, bombones de chocolates rellenos y brownies.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de la Investigación

Tipo de Investigación

Conforme a la Finalidad; fue una investigación aplicada, como sustenta (SAMPIERI, y otros, 2010) en base a su escrito titulado Metodología ya que sugieren que “En un estudio aplicado sirve para solucionar cuestiones que funcionan de acuerdo a datos reales y operaciones ejecutando procedimientos efectivos a fin de lograr las metas trazadas (...)”

Según su Enfoque; fue un estudio cuantitativo ya que “(...) se caracterizó por utilizar recolección de datos de acuerdo a la metodología que conjuntamente están conectados con las variables que darán una respuesta a preguntas del trabajo e hipótesis, para ello se utilizarán experimentos, mediciones numéricas, (HERNANDEZ SAMPIERI y otros, 2010)

De acuerdo al alcance; correspondió a un estudio explicativo, ya que determinó las propiedades del pulverizado a partir del cascarón de cacao orgánico. Además, (G. ARIAS, 2012) indica: “Se ocupa de determinar como suceden los hechos estableciendo interrelaciones causa-efecto. Por tal motivo, los análisis explicativos se ocupan de hallar causas, como efectos, a través de la prueba de hipótesis”. De acuerdo a la temporalidad; fué un estudio transversal , porque se realizó en corto tiempo. (METODOLOGÍA, 2006)

Diseño de la Investigación

El siguiente trabajo fue experimental, donde el evaluador trabajó con la variable independiente con el fin de determinar las características de la harina y ver sus resultados, de acuerdo a la variable dependiente.

Contó con un diseño de tres bloques dentro de los cuales estuvieron nueve tratamientos completamente al azar. Se utilizaron dos factores que son Nivel de temperatura y tiempo de secado; se contó con 3 niveles para la obtención de la harina. La fórmula que se empleó es la siguiente:

$$x_{ijk} = \mu + \alpha_i + \theta_j + \alpha\theta_{ij} + \beta_k + \varepsilon_{ijk}$$

x_{ijk} = Observación experimental

μ = Media de población

α_i = resultado de T°

θ_j = Resultad del periodo de secado

$\alpha\theta_{ij}$ = Interacciones de T° distintas diferentes y periodo de secado

β_k = producto de bloques

ε_{ijk} = equivocación empírica

i = T° °C

j = periodo de secado en “

k = cantidad. de bloques

En base a la formulación, se determinó la cantidad de observaciones de grado experimental del presente trabajo al logro de tener adecuados resultados. Se realizaron distintos experimentos agrupándolos en muestras usando diferentes proporciones de harina hasta obtener un resultado adecuado.

En cuanto a los componentes y niveles, Para la elaboración y caracterización de harina se estudiaron los factores de temperatura con tres niveles y tiempo de secado con 3 niveles.

Tabla 6: Factores y niveles

FACTORES	NIVELES	CLAVE
Temperatura (°C)	40°C	A ₁
	50°C	A ₂
	60°C	A ₃
Tiempo de secado (hr)	4 hr	B ₁
	5 hr	B ₂
	6 hr	B ₃

Fuente: Elaboración propia, 2019

3.1.1. Tratamientos

En el proyecto los tratamientos que se utilizaron estuvieron conformado por dos factores y tres niveles a lo que ejecutó un diseño aleatorio de bloques, con 3 repeticiones, que fue analizado conforme al cuadro siguiente:

Tabla 7: Tratamientos

Tratamientos	Temperatura(°C)	Tiempo Secado(hr)
T 1 (A ₁ B ₁)	40	4 hr
T 2 (A ₁ B ₂)	40	5 hr
T 3 (A ₁ B ₃)	40	6 hr
T 4= A ₂ B ₁)	50	4 hr
T 5= A ₂ B ₂)	50	5 hr
T 6= A ₂ B ₃)	50	6 hr
T 7= A ₃ B ₁)	60	4 hr
T 8 = A ₃ B ₂)	60	5 hr
T 9 = A ₃ B ₃)	60	6 hr

Fuente: Autor, 2019

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Elaboración de harina

Variable dependiente: Caracterización de la harina

3.3 Población y muestra

Población

Estuvo formada con 3,300 kg de molienda a partir del cascarón de cacao orgánico de descarte para 27 muestras en total desplazadas en 3 agrupaciones que contendrán 9 tratamientos (T₉). Fueron distribuidos 1,350 kg en cada bloque de harina obteniendo un total de 4,050 kg de harina.

Muestra

Estará conformada por 150 gr de harina adquirida del cascarón de cacao orgánico de descarte; de las cuales se extraerán 27 muestras de 20 gr para las pruebas físico químico, 27 muestras de 100 gr para el análisis físico sensorial y 2 muestras de 30 gr para análisis microbiológicos porque al realizar las pruebas anteriores fueron aceptados dos tratamientos T₂ y T₉.

Tabla 8: Población, muestra y muestreo

INDICADORES	UNIDAD DE ANÁLISIS	POBLACIÓN	MUESTRA	MUESTREO
%Humedad	Pulverizado	3,300 kg	27 (20 gr)	-
%Cenizas	Pulverizado			-
%Acidez	Pulverizado			-
rango de Apariencia	Pulverizado		27 (100 gr)	-
Rango de Color	Pulverizado			-
Rango de Olor	Pulverizado			-
Mohos (UFC/g)	Pulverizado		2 (30 gr) *	Muestreo por juicio
Escherichia Coli (UFC/g)	Pulverizado			Muestreo por juicio
Salmonella sp. (UFC/g)	Pulverizado			Muestreo por juicio

Fuente: Elaboración propia, 2019

*De acuerdo a la NTP no es exigible las pruebas de ingesta humana como el sabor, ya que solo exige olor, color y apariencia y no influye al momento de ingresar al ser humano.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Tabla 9: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

INDICADOR	UNIDAD DE ANÁLISIS	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Temperatura	Proceso	Obser. Experimental	Registro de control y temperatura y tiempo de secado. (ANEXO 3A)
Espera de secado			
%Humedad	Molienda	Obser. Experimental	Registros de evaluaciones de propiedades físico químicos. (ANEXO 3D)
%Cenizas	Molienda		
%Acidez	Molienda		

Escala de Apariencias	Molienda	Observ. Experimental	Guía de criterios de evaluaciones física sensorial (ANEXO 3B) Registro de evaluación físico sensoriales. (ANEXO 3C)
Escala de Color	Molienda		
Escala de Olor	Molienda		
Mohos (UFC/g)	Molienda	Análisis Documental	Hoja de evaluación de características microbiológicas. (ANEXO 3D)
Escherichia Coli (UFC/g)	Molienda		
Salmonella sp. (UFC/g)	Molienda		
Costo de Producción	Molienda	Análisis Documental	Registro de costos totales

Fuente: Elaboración propia, 2019

Validez y Confiabilidad a través de las firmas de constancias (Ver anexo 4) por 3 profesionales, quienes acreditan la adecuación de los instrumentos utilizados para la recopilación de información de los datos para realizar el estudio.

Para esta investigación no es requerida la confiabilidad de los instrumentos.

3.5 Procedimiento

Según la metodología utilizada se sometió a secado de la cáscara de cacao a tres diferentes temperaturas (40°C, 50°C, 60°C) y tres tiempos diferentes de secado (4hr, 5hr, 6hr).

Para la preparación de la harina (ver anexo 6) se realizó el siguiente proceso: Se tuvo como primer paso la Recepción y selección de materia prima, el cual se recibió en sacos de cáscara de cacao separándolos de los contaminantes físicos; como segundo paso fue el lavado donde se utilizó 5 litros de agua por kg de cáscara; el tercer paso fue el desinfectado utilizando una solución de Hipoclorito de Sodio 5 ppm, el cuarto paso es el procedimiento en el cuál se exponen a secar por diferentes charolas grandes, el cual por razón se estimó pertinente emplear ya que resultó con mayor porcentaje de inocuidad y apto para el consumo

personal y como se mencionó previamente se utilizaron tres temperaturas y tres tiempos; como quinto se procedió a enjuagar con agua destilada para eliminar los trazas de hipoclorito de sodio, el sexto paso es la molienda donde la cáscara de cacao es sometido a trituración en un molino hasta alcanzar el grado de finura deseado; el séptimo paso fue el tamizado donde se procede a colar la harina para agruparla y por último se tuvo el envasado donde se emplee y finalmente su almacenamiento.

3.6 Método de análisis de datos

Se empleó el software estadístico SPSS para llevar a cabo el análisis de datos, seguido de la creación de tablas que facilitaron la interpretación de los datos recolectados en este estudio. Se realizó un análisis ANOVA con el programa SPSS, el cual evaluó si existían diferencias significativas entre los tratamientos, determinando si éstos son equivalentes o mejoran con el tiempo.

Tabla 10: Análisis de varianza

ANVA	GL	GL
Bloque	$r - 1$	02
Tratamientos	$T - 1$	08
Error experimental	$(r - 1) (T - 1)$	16
TOTAL		26

Fuente: Autor 2019

3.7 Aspectos éticos

En ésta investigación la investigadora mostró su ética profesional, otorgando veracidad relacionada al momento de recolectar los datos que fueron validados mediante sus instrumentos, orientado a cumplir la normativa en cuanto al deber humanista, social, por el respeto por el medio ambiente y los requisitos legales. El presente trabajo se realizó según las especificaciones de la Norma Técnica Peruana 205.064: 2015 (Trigo. Molienda de trigo para adquisición humana. Requisitos) certificando la inocuidad y calidad del resultado, en el cual es garantizado para el consumidor final que el producto es apto para consumirlo.

IV. RESULTADOS

El primer objetivo se orientó a definir la secuencia de operaciones a fin de lograr la ejecución de las diferentes fases en cuanto a elaborar un producto terminado como una harina a partir del cascarón de cacao, para lo cual basado en el antecedente de Becerra (2018) donde se comparó en cuanto al procesamiento las diferentes fases de ejecución de la harina de trigo y es así que evaluando el desarrollo del proceso se fue omitiendo ciertos pasos y agregando algunos mediante la preparación de la harina de cáscara de cacao, es por eso que se elaboró un DOP (Ver anexo N° 06), pudiéndose constatar el establecimiento de un proceso para dicha elaboración, por tal razón evidente, se da como percibida la hipótesis planteada.

Con respecto a la delimitación sobre las diferentes de las caracterizaciones físico-químicas de la molienda a partir del cascarón de cacao orgánico, conforme a la requerido en la NTP 205.064, se ejecutó una inspección sobre las caracterizaciones fisicoquímicas. (Ver Anexo N° 03) donde se plasmaron la información que luego se analizó de forma estadística generada a través y con la ayuda oportuna del programa de estadística denominado SPSS logrando adquirir los logros que se sustentan a continuación:

Tabla 11: Varianza del %de Humedad en las interacciones de la T° de secado con el periodo, en la ejecución de pulverizado en base al cascaron de cacao orgánico de descarte.

Origen	sumatoria de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Bloques	1965,397	1	1965,397	701927,640	,000
Temperatura de secado	18,617	2	9,309	3324,541	,000
Tiempo de secado	2,098	2	1,049	374,573	,000
Temperatura * Tiempo	,018	4	,004	1,604	,216
Error	,050	18	,003		
Total	1986,181	27			
R al cuadrado = 99.8 %		Coeficiente de variación = 0.86%			

Fuente: Elaboración propia, 2019

Con respecto a lo que se logra evidenciar en la tabla denominada tabla 1 en el factor “Temperatura de secado en sus niveles de 40, 50 y 60 °C”, se puede

validar que hay existente una gran diferenciación de significancia en cuanto a los porcentajes promedio en cuanto a humedad, por lo que la significación perteneció a un valor de 0.000 por lo cual es un valor por debajo al rango de la probabilidad 0.01; Asimismo, con respecto a la valoración del indicador “Tiempo de secado en sus niveles de 4, 5 y 6 horas” se logra visualizar diferencias significativas en % promedio de humedad, teniendo 0.000 de significancia lo que señala que es menor a la probabilidad 0.01. Asimismo, entre los “rangos establecidos de temperatura de secado con con el grado de espera del secado”, la respectiva valoración de la prueba de significancia es 0.216, de tal modo que se evidencia una probabilidad elevada en cuanto a 0.05. Lo cual significa ausencia de igualdad significativa en humedad, para los diferentes tratamientos (27 tratamientos). Además, se aprecia el valor de R2 que es del 99.8%, lo que significa que es óptimo el modelo aditivo de varianza y a la vez el coeficiente de variación de 0.86% el cual es menos con respecto a 10% lo que esto quiere decir que es adecuado el diseño experimental.

A fin de delimitar cuál de las muestras es la más efectiva se ejecutó una prueba de Duncan graficada.

Tabla 12: Prueba Duncan 5% de Humedad con la temperatura de secado, en la ejecución de molienda en base del cascarón de un orgánico cacao de descarte

Temperatura	N	Subconjunto		
		1	2	3
60	9	7,4911		
50	9		8,5811	
40	9			9,5233
Sig.		1,000	1,000	1,000
Alfa = ,05				

Fuente: Elaboración propia, 2019

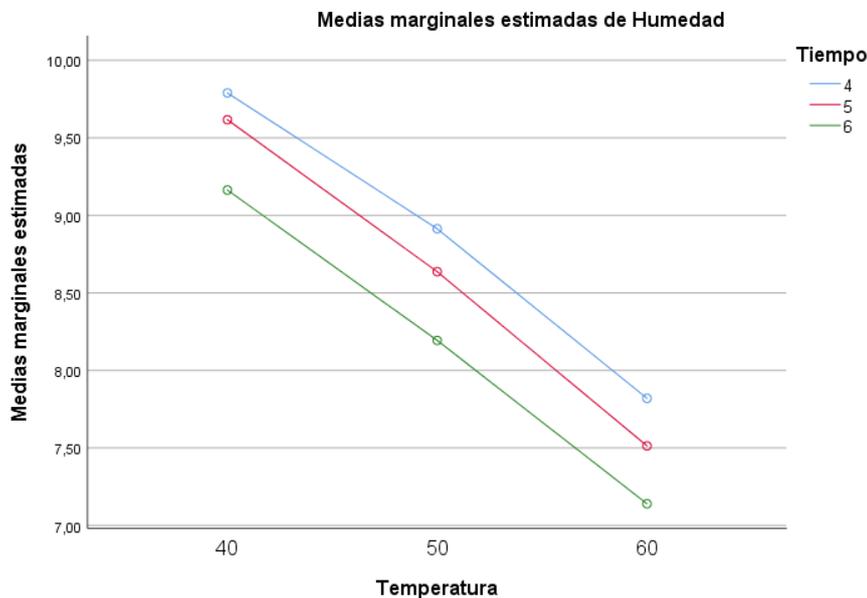
Tabla 13: Prueba Duncan al 5% de Humedad con el tiempo de secado, en la ejecución de molienda de la cascarón de cacao organico de descarte

Tiempo	N	Subconjunto		
		1	2	3

6	9	8,1656		
5	9		8,5889	
4	9			8,8411
Sig.		1,000	1,000	1,000
Alfa = ,05.				

Fuente: Elaboración propia, 2019

Gráfico N° 01: Medias Marginales con respecto al % de Humedad en las distintas relaciones de la T° de secado relacionado al tiempo, en la producción de harina en base al cascarón del cacao orgánico de descarte



Fuente: Elaboración propia, 2019

En las tablas 12 y 13, se emplea la prueba Duncan con validación al 5% con respecto a la significancia, agrupando en 3 de diferentes medias de % de humedad. Ello evidencia generalmente que los 27 tratamientos de “niveles de temperatura de secado de acuerdo a los diferentes niveles de tiempo de secado” estadísticamente son diferentes, lo cual también se comprueba observando la gráfica N° 01.

Como se quiere reducir en grandes aportes la medida de porcentaje de humedad entonces el óptimo tratamiento es el de “60°C de temperatura con 6 horas de secado” (T₉), asimismo el peor tratamiento sería el de “40°C de temperatura con 4 horas de secado” (T₁).

Cabe señalar que todos los tratamientos cumplen con el requisito establecido en la NTP 205.064 (máximo 15% de humedad).

Tabla 14: Análisis en cuanto a la Varianza sobre la proporción de Acidez en las interacciones de la temperatura de secado con el tiempo, en la ejecución de harina del cascarón de cacao orgánico de descarte

Origenes	sumatoria de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Bloques	,030	1	,030	1080,000	,000
Temperatura de secado	,001	2	,000	12,700	,000
Tiempo de secado	,000	2	,000	4,300	,030
Temperatura * Tiempo	,000	4	2,639E-5	,950	,458
Error	,001	18	2,778E-5		
Total	,032	27			
R al cuadrado = 67.7%			Coeficiente de variación = 1.59%		

Fuente: Elaboración propia, 2019

En la tabla N° 04 En cuanto al factor “Temperatura de secado” en los niveles de 40, 50 y 60 °C, se detecta una diferencia altamente significativa en los porcentajes promedio de acidez, con una significancia de 0.000, que es menor que 0.01. Por otro lado, para el factor “Tiempo de secado” en los niveles de 4, 5 y 6 horas, también se observa una diferencia significativa en los porcentajes promedio de acidez, con una significancia de 0.03, menor que 0.05. Sin embargo, la interacción entre los niveles de temperatura y tiempo de secado muestra un valor de significancia de 0,458, el cual es mayor que 0,05. Esto indica que no hay una diferencia altamente significativa en los porcentajes de acidez entre los diferentes tratamientos (27 tratamientos). Además, el valor de R2 es del 67,7%, lo que sugiere que el modelo aditivo del análisis de varianza es óptimo. También se obtuvo un coeficiente de variación del 1,59%, que es menor al 10%, lo que indica que el diseño experimental es adecuado. Para identificar el mejor tratamiento, realizaremos una prueba de Duncan y representaremos los resultados en un gráfico de medios marginales.

Tabla 15: Prueba Duncan al 5% del Porcentaje de Acidez con la temperatura de secado, en la elaboración de harina a partir de la cáscara de cacao orgánico de descarte

Temperatura	N	Subconjunto	
		1	2
60	9	,02611	
50	9		,03667
40	9		,03722
Sig.		1,000	,826
Alfa = ,05.			

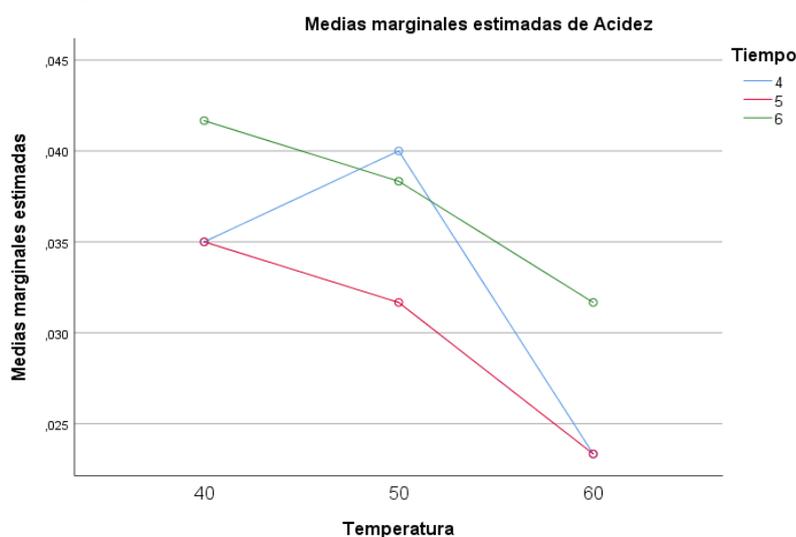
Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 16: Prueba Duncan al 5% del Porcentaje de Acidez con el tiempo de secado, en la producción de molienda del cascarón de cacao orgánico de descarte

Tiempo	N	Subconjunto	
		1	2
5	9	,03000	
4	9	,03278	,03278
6	9		,03722
Sig.		,278	,090
Alfa = ,05.			

Fuente: Elaboración propia, 2019

Gráfico Nº 02: Medias Marginales del % de Acidez en las interacciones de la temperatura de secado con el tiempo, en la producción de molienda del cascarón de cacao orgánico de descarte



Fuente: Elaboración propia, 2019

En los cuadros 15 y 16, se emplea la prueba de Duncan al 5% de significancia, formándose dos grupos distintos de medias de porcentaje de acidez. Esto indica

que los 27 tratamientos de "niveles de temperatura de secado con los niveles de tiempo de secado" son estadísticamente diferentes, lo cual también se confirma al observar la gráfica N° 02.

De acuerdo a la meta que es minimizar la cantidad de porcentaje de Acidez entonces el óptimo tratamiento es el de "60°C de temperatura con 5 horas de secado" (T₈), asimismo el peor tratamiento sería el de "40°C de temperatura con 6 horas de secado" (T₃).

Todos los tratamientos cumplen con el requisito establecido en la NTP 205.064 (máximo 0.18% de acidez).

Tabla 17: Análisis de Varianza del Porcentaje de Ceniza en las interacciones de la temperatura de secado con el tiempo, en la elaboración de harina a partir de la cáscara de cacao orgánico de descarte.

Origen	suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Bloques	382,844	1	382,844	583999,373	,000
Temperatura de secado	,008	2	,004	5,814	,011
Tiempo de secado	,001	2	,001	1,034	,376
Temperatura * Tiempo	,003	4	,001	1,102	,386
Error	,012	18	,001		
Total	382,868	27			
R al cuadrado = 51,1%			Coeficiente de variación = 4.06%		

Fuente: Autor 2019

Como se observa en la tabla 17 en los factores "Temperatura de secado en sus niveles de 40, 50 y 60 °C", y "Tiempo de secado en sus niveles de 4, 5 y 6 horas" así como en la interacción en relación a los "niveles de temperatura de secado con los niveles de tiempo de secado" se puede apreciar que no existen diferencias significativas en los porcentajes promedio de ceniza, ya que la significancia es de 0.011, 0.376 y 0.386 respectivamente valores que son mayores a la probabilidad 0.01; Además, se observa un valor de R² del 51,1%, lo que indica que el modelo aditivo del análisis de varianza es adecuado. Asimismo, se obtuvo un coeficiente de variación del 4.06%, que es inferior al 10%, lo que confirma que es adecuado. Al no haber diferencias significativas se puede elegir cualquiera de los 27 tratamientos como el más óptimo, por tal razón es innecesario ejecutar alguna prueba "post hoc".

Cabe señalar que todos los tratamientos no cumplen con el requisito establecido en la NTP 205.064 (máximo 1.4% de ceniza) Por lo tanto, la hipótesis de investigación para este punto no puede ser aceptada. El objetivo del estudio fue establecer las características físico-sensoriales de la harina obtenida a partir de la cáscara de cacao orgánico descartado. Para lograr esto, se desarrolló una guía que describe las características sensoriales que deben cumplir la harina (consultar anexo N° 3B), basada en la Norma Técnica Peruana 205.064. Además, se creó un formulario para registrar los puntajes (consultar anexo N° 3C), herramientas que fueron utilizadas por 10 evaluadores capacitados utilizando el método de escala hedónica verbal de 5 puntos. Los datos fueron analizados estadísticamente

obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 18: evaluación de Varianza respecto al promedio del Color en las interacciones de la temperatura de secado relacionado al tiempo, en la producción de molienda del cascarón de cacao orgánico de descarte.

Origen	suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Bloques	340,623	1	340,623	2270,817	,000
Temperatura	,027	2	,014	,091	,913
Tiempo	,241	2	,120	,802	,464
Temperatura * Tiempo	,479	4	,120	,799	,542
Error	2,700	18	,150		
Total	344,070	27			
R al cuadrado = 31.7%			Coeficiente de variación = 2.43%		

Fuente: Autor 2019

Como se observa en la tabla 18 en los factores “Temperatura de secado en sus niveles de 40, 50 y 60 °C”, y “Tiempo de secado en sus niveles de 4, 5 y 6 horas” así como en la interacción entre los “niveles de temperatura de secado con los niveles de tiempo de secado” se evidencia que no existe diferencias significativas en los puntajes de los promedios obtenidos del color, ya que la significancia es de 0.913, 0.464 y 0.542 respectivamente, valores que son mayores a la probabilidad 0.05; Además, se observa un valor de R² del 31,7%, lo que indica que el modelo aditivo del análisis de varianza es adecuado. También se obtuvo un coeficiente de variación del 2,43%, el cual es inferior al 10%, confirmando así

que el diseño experimental es apropiado. Esto implica que se puede seleccionar cualquier tratamiento sin necesidad de llevar a cabo alguna prueba.

Tabla 19: Evaluación de Varianza del promedio del Olor en las interacciones de la temperatura de secado relacionado al tiempo, en la elaboración de harina a partir de la cáscara de cacao orgánico de descarte.

Origen	suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Bloques	357,885	1	357,885	3880,679	,000
Temperatura	,525	2	,263	2,847	,084
Tiempo	,227	2	,114	1,233	,315
Temperatura * Tiempo	,693	4	,173	1,878	,158
Error	1,660	18	,092		
Total	360,990	27			
R al cuadrado = 56.5%			Coeficiente de variación = 8.15%		

Fuente: Elaboración propia, 2019

En la tabla 19 en los factores “Temperatura de secado en sus niveles de 40, 50 y 60 °C”, y “Tiempo de secado en sus niveles de 4, 5 y 6 horas” así como en las interacciones dados en los “índices de temperatura de secado con los índices de tiempo de secado” se puede apreciar que no existen diferencias significativas en los puntajes de Olor, ya que la significancia es de 0.84, 0.315 y 0.158 respectivamente valores que son mayores a la probabilidad 0.05; Además, se observa el valor de R² que es del 56.5%, lo que significa que el modelo del estudio de varianza es óptimo y también se obtuvo un coeficiente de variación de 8.15% el cual es menor al 10% lo que significa que el diseño experimental es adecuado. Pudiéndose elegir cualquier tratamiento, no siendo necesario realizar alguna prueba “post hoc”.

Tabla 20: Respecto al estudio de Varianza la puntuación promediada conforme de la Apariencia en las interacciones de la temperatura de secado con el tiempo, en la elaboración de la molienda a partir del cascarón de cacao orgánico de descarte.

Origen	suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Bloques	361,535	1	361,535	3711,574	,000

Temperatura	,039	2	,019	,198	,822
Tiempo	,179	2	,089	,916	,418
Temperatura * Tiempo	,515	4	,129	1,321	,300
Error	1,753	18	,097		
Total	364,020	27			
R al cuadrado = 82.4%		Coeficiente de variación = 1.27%			

Fuente: Elaboración propia, 2019

En la tabla 20 en los factores “Temperatura de secado en sus niveles de 40, 50 y 60 °C”, y “Tiempo de secado en sus niveles de 4, 5 y 6 horas” así como en las interacciones entre los “índices de temperatura de secado con los índices de tiempo de secado” asimismo, no existen diferencias significativas en los puntajes de Olor, ya que la significancia es de 0.84, 0.315 y 0.158 respectivamente valores que son mayores a la probabilidad 0.05; Además, se observa el valor de R² que es del 82.4%, lo que significa que el modelo aditivo del estudio de varianza es óptimo, además, logró obtener el coeficiente de varianza de 1.27% el cual es menor al 10% lo que significa que el diseño experimental es adecuado. Pudiéndose elegir cualquier tratamiento, no siendo necesario realizar alguna prueba “post hoc”.

Por lo tanto la decisión del tratamiento más eficiente se mantuvo en base a los diferentes principios que tuvieron en cuenta los 10 evaluadores que contaban con la conforme al análisis hedónico en una escala de Likert a 5 puntuaciones de criterio en donde las respuestas se sustentan sobre una media global valoración de 4.6, lo cual es una cifra que está permitida y cercana a las puntuaciones de máximo 5 valores y donde cabe resaltar que la calificación con mayor puntaje se alcanzó en los tratamientos T2 y T4 del segundo bloque.

El estudio manifiesta que el Color, Olor y Apariencia de la harina logrados en los distintos tratamientos están dentro a los requisitos establecidos en la NTP 204.065, lo que da paso a aceptar la hipótesis de investigación.

Se realizó el análisis microbiológico de las mejores muestras seleccionadas, las cuales serían el tratamiento T2 (secado en 5 horas a 40°C) y T4 (secado en 4 horas a 50°C) en cuyos resultantes se puede sustentar un producto inocuo. Estos análisis se sustentan en el informe N° 180 - 2019 determinado por la UNP (Ver anexo N° 07).

Tabla 21 Análisis microbianos

Ensayo	Resultados
Salmonella sp	Ausencia
Escherichia coli	0
Moho y levadura	< 10 ⁵ UFC/g

Fuente: Elaboración propia, 2019

Se obtuvo según el laboratorio son parámetros permitidos con respecto a inocuidad, y aceptables al consumidor además cumplen con lo estipulado en la NTP 204.065. De este modo, queda aceptada la hipótesis especificada para este contexto del estudio investigado.

El objetivo está orientado a la delimitación con respecto a los diferentes costes de producir 1000gr de Harina de cascara de cacao orgánico de descarte, realizándose el análisis de gastos respectivo a través de la metodología ABC para el cálculo de costos:

Tabla 22: Control de Costes

Formato control de costes generales			
Manufactura: Pulverizado en base al cascarón del cacao orgánico			
RESPONSABLE: Karina Cristina Silva Torres.			
INSUMOS	CANTIDADES	CU(S/.)	COSTO (S/.)
Materia prima (Cáscara de cacao)	1 kg	0.5 / kg	0.50
Bolsa laminada	1 bolsas	0.5 / bolsa	0.50
Hipoclorito de sodio	20 ml	0.05/ml	1.00
Alcohol desinfectante	0.5 litro	1 / litro	0.50
SUB- TOTAL			2.50
SERVICIO	CANT	COSTO U(S/.)	COSTO (S/.)
Agua	0,017 m ³	1.7 / m ³	0.03
Energía	5 kw	0.616 / kw	3.08
SUB- TOTAL			4.11
Hora Hombre	CANT	COSTO U (S/.)	COSTO (S/.)
Trabajador	0.5 hora	4 / hora	2
SUB- TOTAL			2
COSTO TOTAL			S/. 8.61

Fuente: Elaboración propia, 2019

Dando como resultado S/. 8.61, el cual sería un precio accesible para el consumidor en comparación con las harinas existentes en el mercado, de éste modo se da por aceptada la hipótesis en este aporte del estudio investigado

V. DISCUSIÓN

Se pudo determinar el proceso de elaboración el cual guarda semejanza con el desarrollado por Becerra (2018) en su estudio Influencia de las Variedades de Trigo en la inocuidad del proceso panadero de la harina y se fundamenta en la teoría de SANTIAGO (2019) donde recalca y constata el establecimiento de los pasos para el proceso de elaboración de la harina.

Se determinaron las características fisicoquímicas siendo las óptimas para humedad 7.08 %, ceniza 3.71% y acidez 0.02%, que al compararlas con la investigación de GARCIA (2012) en su tesis donde realizó la caracterización y obtención de comida dietética respecto a la cascarilla de las pepas que se someten a tostado del cacao se planeó ejecutar una descripción de las características del estado físico y químico de la fibra de cascarilla de cacao difieren en humedad 13.87%, cenizas 1.71% y acidez 0.021% y al constatar con la NTP 205.064 se puede verificar que tanto en humedad como acidez se cumple con los parámetro y en ceniza no se cumple.

En relación a las propiedades físico-sensoriales, se consideraron tres aspectos: color, aroma y apariencia, los cuales fueron evaluados mediante una prueba hedónica. Los resultados de esta evaluación indicaron que se obtuvo una harina similar al cacao, con olor aceptablemente característico del cacao y apariencia aceptablemente fina.

Asimismo, SOTO (2012) en su tesis donde se desarrolló el proceso para la producción de cacao en polvo apto para el consumo humano obtuvo un polvo de cacao color marrón, la textura fue de polvo fino, con olor a cacao. Los resultados fueron diferentes esto se puede dar debido a que el proceso para la elaboración de polvo de cacao es más selectivo ya que tiene un tipo de granulometría muy fina y suave.

Los estudios previos mencionados en esta investigación no realizaron análisis microbiológicos de las harinas obtenidas, aunque algunos sí los recomendaron. El logro alcanzado respecto a los estudios de microbiología ejecutados a los tratamientos óptimos demostraron que cumplen con todos aquellos

requerimientos señalados por la normativa 205.064, obteniendo para el T2 y T4 <10 ufc/g en mohos, 0 ufc/g de echerichia coli en la cual no hay presencia de salmonella para ambos tratamientos, por lo tanto se puede considerar la harina a partir de cáscara de cacao como una materia inocua y puede ser ingerido sin ningún peligro para los consumidores .

En cuanto a costos de producción de harina a partir de cáscara que se genera del cacao se determinó que el costo es de S/. 8.61 el cual es accesible y al compararlo con la investigación de GUANGA (2018) en su tesis se tuvo que el precio del polvo de cacao es de S/. 10.00 kg lo que quiere decir que la harina de cáscara de cacao es más barato que adquirir el polvo ya que éste tiene más grado de complejidad en su proceso de elaboración.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó las fases de procedimientos de ejecución de una harina basada en cáscara de cacao mediante un diagrama de operaciones, donde se señaló cada una de las etapas del procedimiento a seguir (anexo 6).
2. Se delimitó las evaluaciones físicoquímicas de los 27 monitoreos, en los que participaron 3 indicadores estos son: el porcentaje de humedad, de ceniza y acidez. A partir de la ejecución de la evaluación de varianza al 95% de confiabilidad, se logró la conclusión como tratamiento óptimo a A3B1 (60 °C de temperatura y 4 horas de secado) que representa una humedad de 7.16%, un valor en ceniza de 3.75% y acidez de 0.03%.
3. Se desarrollaron evaluaciones físico sensoriales de los 27 tratamientos, a través de juicios de especialistas a partir de una escala hedónica y se lograron tener 3 indicadores: aspecto, color y olor . Luego se ejecutó la evaluación de varianza al 95% de confiable, se llegó a concluir tratamientos óptimos a la muestra A1B2 (40°C de temperatura y 5 horas de secado) y la muestra A2B1 (50°C de temperatura y 4 horas de secado) que presenta una harina similar al cacao, con olor aceptablemente característico del cacao y apariencia aceptablemente fina para ambos tratamientos.
4. La delimitación con respecto a aspectos microbiológicos resultó un óptimo tratamiento T2 (A1B2) y T4 (A2B1) está situado en inocuas condiciones, ya que en su evaluación microbiana los logros se manifiestan menores y en ausencia, sustentando lo que señala la NTP 205.064, se logró: <10 ufc/g en mohos, 0 ufc/g de echerichia coli y no se manifestó salmonella.
5. Se concluyó que el precio estimado para un kilogramo de harina a partir de cáscara de cacao es de S/. 8.61 siendo ello un precio aceptable para su comercialización en el mercado nacional e internacional

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a empresas productoras de cacao orgánico en cuanto a que el estudio se ejecuta a nivel de industria se debería contar con procesador de alimentos industrial debido a que esta maquina brindaria un mejor grano granulometrico a la harina, cabe destacar que la licuadora (Oster) ejecutó eficientemente la funcionalidad en cuanto a la molición de harina; y también se recomienda tener un deshidratador industrial ya que la cáscara no tiene un secado rápido.

Se recomienda a futuras investigaciones realizar un estudio de mercado para ver cuál es la acogida por los usuarios y si están dispuestos a consumirla sabiendo que es muy buena para el ser humano.

Se recomienda los comerciantes fomentar el interés para aprovechar la cáscara de cacao descartado en la ciudad a través de la difusión del estudio; además según los antecedentes estudiados en la investigación refiere que el cacao tiene propiedades nutricionales muy buenas para el ser humano.

Se recomienda a la Universidad Cesar Vallejo implementar y poner en funcionamiento algunos equipos del laboratorio de química para el buen desarrollo de alguno de los análisis que futuros tesisistas puedan llevar a cabo

REFERENCIAS

BATISTA, Lépido. 2009. *Guía Técnica el Cultivo de Cacao.* [En línea] 2009. [Citado el:04 de 05 de 2019.] <http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/cacao.pdf>.

BECERRA , Erica. 2018. *Influencia de la Variedad Trigo (Triticum aestivum) sobre la Calidad Panadera de la Harina producida en la empresa Alimenta Perú S.A.C.* Lambayeque : Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2018.

BIDOT, Igor. 2017. *Morphological characterization of traditional cacao (Theobroma cacao L.) plants in Cuba.* Dordrecht : Genetic Resources and Crop Evolution, 2017. Vol. 64, 1. ISSN: 10722-015-0333-4.

CACAO NATIVO. 2016. *Tipos de Cacao.* [En línea] 2016. [Citado el: 04 de 05 de 2019.] <http://cacaonativo.blogspot.com/2016/10/tipos-de-cacao.html>.

CONCEPTODEFINICION.DE. 2019. *Definición de Harina.* [En línea] 2019. [Citado el: 05 de 05 de 2019.] <https://conceptodefinicion.de/harina/>.

EFE. 2011. *El cacao orgánico peruano es materia prima del chocolate Suizo: PERU - CACAO.* Madrid : ProQuest Central, 2011.

FAO. 2012. *Pérdidas y Desperdicios de alimentos en el mundo.* Roma : Viale delle Terme di Caracalla, 2012. ISBN: 978-92-5-307205-7.

G. ARIAS. 2012. *"El Proyecto de Investigación-Introducción a la Metodología Científica". 6° Edición.* Caracas - Venezuela : Editorial Episteme, 2012. ISBN: 980-07-8529-9.

GARCIA, Natalia. 2012. *Obtención Y Caracterización De Fibra Dietaría A Partir De Cascarilla De Las Semillas Tostadas De Theobroma Cacao L. De Una Industria Chocolatera Colombiana.* Pereira : Universidad Tecnológica de Pereira, 2012.

GOPAULCHAN, D., et al, 2019. *Morphological and Genetic Diversity of Cacao (Theobroma CacaoL.) in Uganda.* *Physiology and Molecular Biology of Plants*, vol. 25, no. 2, pp. 361-375 ProQuest Central. ISSN 09715894.

GUANGA, Samantha. 2018. *Estudio y aprovechamiento de los Residuos de la compañía Nestlé como estrategia comercial.* Guayaquil : Universidad de Guayaquil, 2018.

HERNANDEZ SAMPIERI y otros. 2010. *Metodología de la Investigación.* México : McGraw - Hill, 2010. ISBN: 978-607-15-0291-9.

INACAL. 2015. NTP 205.064:2015 TRIGO. *Harina de trigo para el consumo humano, requisitos.* (2° ed) Lima, Peru : Instituto Nacional de Calidad, 2015.

KATHARINA, M.Z., et al, 2019. *Cadmium Accumulation in Peruvian Cacao (Theobroma Cacao L.) and Opportunities for Mitigation.* *Water, Air and Soil Pollution*, 03, vol. 230, no. 3, pp. 1-18 ProQuest Central. ISSN 0049-6979.

LA RAZÓN. 2016. *Productores de Cacao Orgánico mejoran sus cultivos con injertos.* *La Paz.* [En línea] 09 de Julio de 2016. [Citado el: 09 de 10 de 2019.] <https://search.proquest.com/docview/1802596717/F3462636F4694207PQ/15?accountid=37408>.

LINDO, A.A., et al., 2018. *Molecular Characterization of Cacao (Theobroma cacao) Germplasm from Jamaica Using Single Nucleotide Polymorphism (SNP) Markers.* New York : Tropical Plant Biology, 2018. Vol. 11, 3. ISSN: 19359756.

MINAGRI. 2017. *Boletines Estadísticos de Producción : MINAGRI.* *MINAGRI Web site.* [En línea] Noviembre de 2017. [Citado el: 16 de Abril de 2019.] <https://tinyurl.com/ycffm82h>.

MONTOYA, J., 2016. *Características Fisicoquímicas De La Harina De Plátano (Musa Paradisiaca) Dominic Harton Y Harina De Trigo Comercial Con Tendencias Funcionales. /Physico-Chemical Features Of The Flour Of Plantain (Musa Paradisiaca) Dominic Harton And Comercial Weat Flour With Funtional Trends.* s.l. : Vitae, 2016. Vol. 23 pp., 5396-S399 ProQuest Central. ISBN: 01214004.

MUNDO DE LOS CHOCOLATES. 2018. *Los Secretos de la Cáscara de Cacao.* [En línea] 2018. [Citado el: 04 de 05 de 2019.] https://mundochocolates.com/salud/2018/los_secretos_de_la_cascara_de_cacao/index.html.

MURILLO, I. 2008. *Evaluación de 2 Dietas Experimentales con Diferentes Niveles de Cascarilla de Cacao (Theobroma Cacao L.) en las Fases de Crecimiento y Acabado de Cuyes (Cavia Porcellus L.) de raza Andina.* Guayaquil : Escuela Superior Politecnica del Litoral (ESPOL), 2008.

NIZAMA, Karen. 2015. *"Obtención y caracterización de pectina a partir de cáscara de cacao (Theobroma Cacao L.).* Piura : Universidad Nacional de Piura, 2015.

NTP. 205.064. 2015. *Norma Técnica Peruana. TRIGO. Harina de Trigo para el consumo humano. TRIGO. Harina de Trigo para el consumo humano.* Lima : INACAL, 2015. 67.060.

OSAVA, M. 2015. *Cultivadores de Cacao Orgánico Reforenstan Amazonía.* [En línea] 09 de Junio de 2015. [Citado el: 09 de 10 de 2019.]

search.proquest.com/docview/864281139/F3462636F4694207PQ/2?accountid=37408.

OXFORD UNIVERSITY PRESS. 2019. *Spanish Oxford Living Dictionaries*. [En línea] 2019. [Citado el: 05 de 05 de 2019.] <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/elaboracion>.

PEREZ, Nuria. 2005. *Procesos de Pastelería y Panadería*. Mexico : Paraninfo, Editorial S.A., 2005. ISBN: 9788497322195.

PERÚ 21. 2012. *Cáscara de cacao contra desnutrición*. *Peru21.pe*. [En línea] 20 de Enero de 2012. [Citado el: 08 de Abril de 2019.] <https://peru21.pe/vida/cascara-cacao-desnutricion-12638>.

R.A.E. 2014. *Diccionario de la Real Academia Española. Diccionario de la Real Academia Española*. Madrid : s.n., 2014.

RAMIREZ, Jesus. 2014. *Characterization of cocoa (Theobroma cacao L.) Farming Systems in the Norte de Santander Department and Assessment Their Sustainability*. Bogota : Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 2014. Vol. 67, 1. ISSN: 7177-7187.

SANTIAGO. 2019. *Circuito productivo harina de trigo*. [En línea] 2019. [Citado el: 09 de 05 de 2019.] <https://circuitoproductivo.com.ar/harina-de-trigo/>.

SOTO , Maria. 2012. *Desarrollo del Proceso de Producción de Cascarilla de Semilla de Cacao en Polvo destinada al Consumo Humano*. Sarteneja : Universidad Simón Bolívar, 2012.

UCHA, Florencia. 2010. *Definición ABC. Definición ABC*. [En línea] Diciembre de 2010. [Citado el: 06 de 05 de 2019.] <https://www.definicionabc.com/general/caracterizacion.php>.

United States Department of Agriculture. 2018. *Base de Datos de Composición de Alimentos del USDA. USDA Web site*. [En línea] Abril de 2018. [Citado el: 26 de Septiembre de 2019.] <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/391679/nutrients>.

VALBUENA. 2018. *Aprovechamiento de la cascarilla de cacao para la generación de un producto derivado en la Asociación de Productores Orgánicos del Municipio de Dibulla*. Bogotá : Universidad de la Salle, 2018.

Anexo 1: Operacionalización de variables

Variable		Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala De Medida
Variable Independiente	Elaboración de la harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (<i>Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana</i>) de descarte.	“Preparación que se hace transformando una o varias materias en sucesivas operaciones de un producto (...)” (OXFORD UNIVERSITY PRESS, 2019) de la “(...) Una especie de polvo suave y fino que se obtiene moliendo diferentes especies de semillas (...)” (CONCEPTODEFINICION.DE, 2019) a partir de la cáscara de cacao orgánico (<i>Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana</i>) de descarte.	El proceso de elaboración estará indicado mediante un DOP.	Temperatura (°C)	De Razón
				Tiempo de Secado (hr)	
Variable Dependiente	Caracterización de la harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (<i>Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana</i>) de descarte según la Norma Técnica Peruana 205.064	“La caracterización es la especificación de algunos atributos peculiares que puede presentar una persona o cosa distinguiéndolo del resto de su clase (...)” (UCHA, Florencia, 2010) de la harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (<i>Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana</i>) de descarte según la Norma Técnica Peruana 205.064.	El % de humedad se determinará mediante el método de la estufa, mientras que la medición del % de cenizas mediante el método de la mufla y el porcentaje de acidez se determina mediante el método de la acidez titulable.	% Humedad	Ordinal
				%Cenizas	
				% Acidez	
			Las características físico sensoriales se determinarán mediante una escala hedónica de Likert a 5 puntos.	Escala de apariencia	De Razón
				Escala de color	
				Escala de olor	
			Las características microbiológicas se realizarán mediante pruebas en laboratorios determinando las Unidades Formadoras de Colonias por gramo de muestra (UFC/g)	Mohos(UFC/g)	De Razón
Escherichia coli(UFC/g)					
Salmonella sp.					
Se analizarán los costos totales del producto: Insumos, Servicios, Mano de obra.	Soles	De Razón			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Matriz de consistencia

Título	Problema General	Objetivo General	Preguntas Específicas	Objetivos Específicos	Variables	Indicadores	Unidad de Análisis	Población	Muestra	Técnicas	Instrumentos
Elaboración y caracterización de harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte según la Norma Técnica Peruana 205.064 en la Empresa Luna Chocolates Buenos Aires-Morropón-2019	¿Cómo se elaborará y caracterizará harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte según la Norma Técnica Peruana 205.064 en la Empresa Luna Chocolates, Buenos Aires-Morropón-2019?	Elaborar y caracterizar harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte según la Norma Técnica Peruana 205.064 en la Empresa Luna Chocolates	¿Cuál será el proceso para la elaboración de harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte?	Determinar el proceso de elaboración de harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte	Independiente: Elaboración de la harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte.	Temperatura (C°)	Tratamiento	Proceso	Proceso	Observación experimental	Registro de control de temperatura y tiempo de molienda (ANEXO 3A)
						Tiempo de Secado	Tratamiento				
			¿Cuáles son las características fisicoquímicas de la harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte según la Norma Técnica Peruana 205.064 en la Empresa Luna Chocolates?	Identificar las características fisicoquímicas de la harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte según la Norma Técnica Peruana 205.064 en la Empresa Luna Chocolates	Dependiente: Elaboración de la harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte.	%Humedad	Harina	3,300 kg	27	Observación experimental	Registro de evaluación de características físico químicas. (ANEXO 3D)
						%Cenizas	Harina				
						%Acidez	Harina				
			¿Cuáles son las características físico sensoriales de la harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte según la Norma Técnica Peruana 205.064 en la Empresa Luna Chocolates?	Identificar las características físico sensoriales de la harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte según la Norma Técnica Peruana 205.064 en la Empresa Luna Chocolates		Escala de apariencia	Harina				
						Escala de color	Harina				
		Escala de olor	Harina								
¿Cuáles son las características microbiológicas de la harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte según la Norma Técnica Peruana 205.064 en la Empresa Luna Chocolates?	Identificar las características microbiológicas de la harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte según la Norma Técnica Peruana 205.064 en la Empresa Luna Chocolates	2	Mohos (UFC/g)	Harina	Análisis Documental	Hoja de evaluación de características microbiológicas (ANEXO 3E)					
			Escherichia coli (UFC/g)	Harina							
			Salmonella sp. (UFC/g)	Harina							
¿Cuáles son los costos de elaboración de harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte?	Evaluar los costos de elaboración de harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte		Costo de producción	Harina	-	-	Análisis Documental	Registro de control de costos totales			

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 3: Norma Técnica Peruana 205.064:2015 - Requisitos

5. CLASIFICACIÓN

De acuerdo al contenido de cenizas según lo indicado en la Tabla 1, las harinas se clasificarán en:

- 5.1. Especial
- 5.2. Extra
- 5.3. Morena

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos generales

6.1.1 La harina de trigo fortificada o enriquecida deberá contener los nutrientes que establezcan las normas vigentes.

6.1.2 La harina de trigo deberá estar exenta de suciedad (impurezas de origen animal, incluidos insectos muertos o vivos o en cualquiera de sus estadios) en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

6.1.3 No se deberá obtener a partir de granos fermentados o a partir de granos descompuestos como consecuencia del ataque de hongos, roedores o insectos.

6.1.4 La venta de harina de trigo en el comercio al por menor podrá realizarse a granel bajo responsabilidad del comerciante y la Autoridad Sanitaria Nacional competente o en sus envases originales cerrados, no debiendo éstos tener manchas de aceite, combustible o de cualquier otro producto extraño.

6.2 Requisitos específicos

6.2.1 Requisitos físico químicos

6.2.1.1 La harina de trigo debe cumplir con los requisitos físico químicos indicados en la Tabla 1 de acuerdo al tipo que pertenecen.

6.2.1.2 El cumplimiento del requisito porcentaje de acidez se determinará considerando una humedad de 15 % en la harina. El porcentaje de acidez está expresado en porcentaje de ácido sulfúrico.

TABLA 1 - Requisitos físico químicos de harina de trigo, según tipo

REQUISITOS	ESPECIAL		EXTRA		MORENA	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
Humedad, %	---	15,00	---	15,00	---	15,00
Cenizas, % ($\pm 5\%$) en base seca	---	0,75	0,76	1,17	1,18	1,4
Acidez, ($\pm 10\%$)	---	0,10	---	0,15	---	0,18

6.2.2 Requisitos físico sensorial

6.2.2.1 Aspecto: producto homogéneo, sin grumos considerando la compactación natural del envasado y estibado, exenta de toda sustancia y cuerpo extraño a su naturaleza.

6.2.2.2 Color: blanco (extra), blanco cremoso (especial), blanco amarillento o marrón claro (morena), según su clasificación.

6.2.2.3 Olor: característico, sin indicios de rancidez o enmohecimiento.

6.2.2.4 Los requisitos descritos en esta NTP se verificarán por medio de evaluaciones físicas y sensoriales. Se recomienda utilizar la NTP-ISO 6658, la NTP-ISO 4121 o alguna otra específica de existir.

6.2.3 Requisitos microbiológicos

La harina de trigo deberá ser inocua y cumplir con lo especificado en la Tabla 2, de tal manera que garantice la calidad del producto y vele por la salud de los consumidores.

TABLA 2 - Requisitos microbiológicos

Agente microbiano	n	c	Límite por g		Método de ensayo
			m	M	
Mohos (ufc/g)	5	2	10 ⁴	10 ⁵	ISO 21527-2 FDA/CFSAN Cap. 18 AOAC 997.02
<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	5	2	10	10 ²	ISO 7251 FDA/CFSAN Cap. 04 AOAC 991.14
<i>Salmonella sp.</i>	5	0	Ausencia /25g	---	ISO 6579 FDA/CFSAN Cap. 05 AOAC 978.24

Estos requisitos no deben ser aplicados de manera rutinaria, sino con fines de aseguramiento de la calidad.

donde:

n = número de unidades de muestra seleccionadas al azar de un lote, que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo

c = número máximo permitido de unidades de muestras rechazables en un plan de muestreo de 2 clases o número máximo de unidades de muestra que pueden contener un número de microorganismos comprendidos entre "m" y "M" en un plan de muestreo de 3 clases. Cuando se detecte un número de unidades de muestreo mayor a "c" se rechaza el lote.

Anexo 4: Instrumentos de Recolección de Datos

Anexo 4A: Registro de Control de Temperatura y Tiempo de Secado

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		REGISTRO DE CONTROL DE TEMPERATURA Y TIEMPO DE SECADO		FECHA: 11 /09 /19	
				LABORATORIO: Química de la UCV	
PRODUCTO: Harina a partir de cáscara de cacao orgánico (<i>Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana</i>)					
RESPONSABLE: Silva Torres Karina Cristina					
BLOQUES	TRATAMIENTOS	FECHA	TEMPERATUR A (°C)	TIEMPO DE SECADO (hr)	
I	T ₁	01/08/19	40°C	4hr	
	T ₂	01/08/19	40°C	5hr	
	T ₃	01/08/19	40°C	6hr	
	T ₄	03/08/19	50°C	4hr	
	T ₅	03/08/19	50°C	5hr	
	T ₆	03/08/19	50°C	6hr	
	T ₇	05/08/19	60°C	4hr	
	T ₈	05/08/19	60°C	5hr	
	T ₉	05/08/19	60°C	6hr	
II	T ₁	01/08/19	40°C	4hr	
	T ₂	01/08/19	40°C	5hr	
	T ₃	01/08/19	40°C	6hr	
	T ₄	03/08/19	50°C	4hr	
	T ₅	03/08/19	50°C	5hr	
	T ₆	03/08/19	50°C	6hr	
	T ₇	05/08/19	60°C	4hr	
	T ₈	05/08/19	60°C	5hr	
	T ₉	05/08/19	60°C	6hr	
III	T ₁	01/08/19	40°C	4hr	
	T ₂	01/08/19	40°C	5hr	

	T ₃	01/08/19	40°C	6hr
	T ₄	03/08/19	50°C	4hr
	T ₅	03/08/19	50°C	5hr
	T ₆	03/08/19	50°C	6hr
	T ₇	05/08/19	60°C	4hr
	T ₈	05/08/19	60°C	5hr
	T ₉	05/08/19	60°C	6hr

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 4B: Guía de criterios de evaluación físico sensorial.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Criterios para evaluación físico sensorial	
PRODUCTO: Harina a partir de cáscara de cacao orgánico (<i>Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana</i>)			
RESPONSABLE: Silva Torres Karina Cristina			
Característica organoléptica	Descripción	Modo de calificación	Puntaje de calificación
ASPECTO	Polvo fino	Muy bueno	5
	Polvo aceptablemente fino	Bueno	4
	Polvo con grumos finos	Regular	3
	Polvo con grumos ligeramente gruesos	Malo	2
	Polvo con grumos gruesos	Muy malo	1
COLOR	Característico al Cacao	Muy bueno	5
	Similar al cacao	Bueno	4
	Indefinible	Regular	3
	Desagradable	Malo	2
	Otro color	Muy malo	1
OLOR	Aroma característico al cacao	Muy bueno	5
	Aroma aceptablemente característico al cacao	Bueno	4
	Aroma indiferente al Cacao	Regular	3
	Desagradable	Malo	2
	Otro olor	Muy malo	1

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 4D: Registro de evaluación de características físico químicas

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Registro de evaluación físico químico		Fecha: 11-10-19 Laboratorio:UCV	
PRODUCTO: Harina a partir de cáscara de cacao orgánico (<i>Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana</i>)					
RESPONSABLE: Silva Torres Karina Cristina					
Bloques	Fecha	Análisis Tratamiento	Humedad (%)	Ceniza (%)	Acidez (%)
I	26/09/19	T ₁	9.87	3.75	0.04
	26/09/19	T ₂	9.60	3.75	0.04
	26/09/19	T ₃	9.16	3.74	0.045
	26/09/19	T ₄	8.92	3.74	0.04
	26/09/19	T ₅	8.61	3.75	0.04
	26/09/19	T ₆	8.24	3.81	0.035
	26/09/19	T ₇	7.88	3.80	0.03
	26/09/19	T ₈	7.55	3.80	0.03
	26/09/19	T ₉	7.18	3.81	0.035
II	26/09/19	T ₁	9.71	3.73	0.035
	26/09/19	T ₂	9.51	3.71	0.035
	26/09/19	T ₃	9.10	3.75	0.04
	26/09/19	T ₄	8.87	3.73	0.04
	26/09/19	T ₅	8.65	3.77	0.035
	26/09/19	T ₆	8.12	3.72	0.04
	26/09/19	T ₇	7.80	3.76	0.02
	26/09/19	T ₈	7.49	3.73	0.02
	26/09/19	T ₉	7.16	3.75	0.03
III	26/09/19	T ₁	9.78	3.75	0.03
	26/09/19	T ₂	9.64	3.76	0.03
	26/09/19	T ₃	9.26	3.76	0.04
	26/09/19	T ₄	8.95	3.76	0.04
	26/09/19	T ₅	8.59	3.77	0.02
	26/09/19	T ₆	8.22	3.81	0.04
	26/09/19	T ₇	7.78	3.82	0.02
	26/09/19	T ₈	7.50	3.81	0.02
	26/09/19	T ₉	7.08	3.79	0.03

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 4E: Hoja de evaluación de Características Microbiológicas

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Hoja de Evaluación de Características Microbiológicas		Fecha:14-10-19
				Laboratorio: Ingeniería Pesquera-UNP
PRODUCTO: Harina a partir de cáscara de cacao orgánico (<i>Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana</i>)				
RESPONSABLE: Silva Torres Karina Cristina				
Tratamiento/Ensayo	Mohos (UFC/g)	Escherichia coli (UFC/g)	Salmonella sp. (UFC/g)	
T2	<10	0	Ausencia	
T4	<10	0	Ausencia	

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 5: Validaciones

Validación Ingeniera Luciana Mercedes Torres Ludeña – departamento de Investigación de operaciones Ingeniería Industrial.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Luciana Mercedes Torres Ludeña con DNI N° 02854952, Magister en Administración con Mención en Gerencia Empresarial, con N° CIP 94321, de profesión Ingeniera Industrial, desempeñándome actualmente como Docente Adscrita en el Departamento de Investigación de Operaciones de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Registro de control de temperatura y tiempo de molienda.
- Guía de criterios para evaluación físico sensorial.
- Registro de evaluación Físico sensorial.
- Registro de evaluación de Características Físico Químicas.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Registro de control de temperatura y tiempo de molienda	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					✓
2. Objetividad					✓
3. Actualidad					✓
4. Organización					✓
5. Suficiencia					✓
6. Intencionalidad					✓
7. Consistencia					✓
8. Coherencia					✓

9. Metodología					✓
Guía de criterios para evaluación físico sensorial	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					✓
2. Objetividad					✓
3. Actualidad					✓
4. Organización					✓
5. Suficiencia					✓
6. Intencionalidad					✓
7. Consistencia					✓
8. Coherencia					✓
9. Metodología					✓
Registro de evaluación física sensorial	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					✓
2. Objetividad					✓
3. Actualidad					✓
4. Organización					✓
5. Suficiencia					✓
6. Intencionalidad					✓
7. Consistencia					✓
8. Coherencia					✓
9. Metodología					✓
Registro de evaluación de características	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					✓

2.Objetividad					✓
3.Actualidad					✓
4.Organización					✓
5.Suficiencia					✓
6.Intencionalidad					✓
7.Consistencia					✓
8.Coherencia					✓
9.Metodología					✓

En señal de conformidad, firmo la presente en la ciudad de Piura a los diez días del mes de junio del dos mil diecinueve.

Mgtr. :  Ing. MBA LUCIANA MERCEDES TORRES LUDEÑA
DNI : 02854952
Especialidad : Ingeniería Industrial
E-mail : ing.lucianatorres@gmail.com

Validación Ingeniero Omar Rivera Calle - Docente de Tiempo Completo en Universidad Cesar Vallejo.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Omar Rivera Calle con DNI N° 02884724 Magister en 435
 N° ANR: _____ de profesión Magistrado
 desempeñándome actualmente como DTC
 en UCV

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Registro de control de temperatura y tiempo de molienda.
- Guía de criterios para evaluación físico sensorial.
- Registro de evaluación Físico sensorial.
- Registro de evaluación de Características Físico Químicas.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

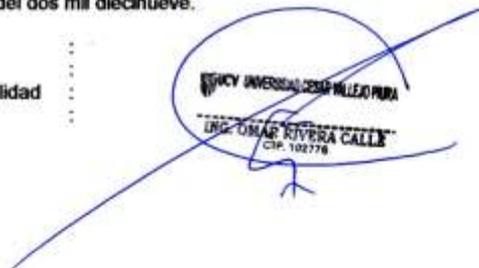
Registro de control de temperatura y tiempo de molienda	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	

8.Coherencia				✓	
9.Metodología				✓	
Guía de criterios para evaluación físico sensorial	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad				✓	
2.Objetividad				✓	
3.Actualidad				✓	
4.Organización				✓	
5.Suficiencia				✓	
6.Intencionalidad				✓	
7.Consistencia				✓	
8.Coherencia				✓	
9.Metodología				✓	
Registro de evaluación física sensorial	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad				✓	
2.Objetividad				✓	
3.Actualidad				✓	
4.Organización				✓	
5.Suficiencia				✓	
6.Intencionalidad				✓	
7.Consistencia				✓	
8.Coherencia				✓	
9.Metodología				✓	

Registro de evaluación de características	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad, firmo la presente en la ciudad de Piura a los diez días del mes de junio del dos mil diecinueve.

Ing. :
DNI :
Especialidad :
E-mail :


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO PIURA
ING. OMAR RIVERA CALLE
CIP. 102776

Validación Ingeniero Hugo Daniel García Juárez - Docente de Tiempo

Completo en Universidad Cesar Vallejo.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Hugo Daniel García Juárez con DNI N° 41947380 Magister
en GERENCIA DE OPERACIONES - ING. INDUSTRIAL
N° ANR: 110195 de profesión INGENIERO INDUSTRIAL
desempeñándome actualmente como Docente tiempo completo
en UCV - FILIAL PUNO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Registro de control de temperatura y tiempo de molienda.
- Guía de criterios para evaluación físico sensorial.
- Registro de evaluación Físico sensorial.
- Registro de evaluación de Características Físico Químicas.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

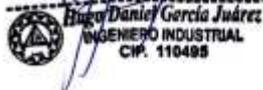
Registro de control de temperatura y tiempo de molienda	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					/
2. Objetividad					/
3. Actualidad					/
4. Organización				/	
5. Suficiencia					/
6. Intencionalidad					/
7. Consistencia					/

8.Coherencia				/	
9.Metodología				/	
Guía de criterios para evaluación físico sensorial	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad					/
2.Objetividad					/
3.Actualidad					/
4.Organización					/
5.Suficiencia					/
6.Intencionalidad					/
7.Consistencia					/
8.Coherencia					/
9.Metodología					/
Registro de evaluación física sensorial	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad					/
2.Objetividad					/
3.Actualidad					/
4.Organización					/
5.Suficiencia					/
6.Intencionalidad					/
7.Consistencia					/
8.Coherencia					/
9.Metodología					/

Registro de evaluación de características	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					/
2. Objetividad					/
3. Actualidad					/
4. Organización					/
5. Suficiencia					/
6. Intencionalidad					/
7. Consistencia					/
8. Coherencia					/
9. Metodología					/

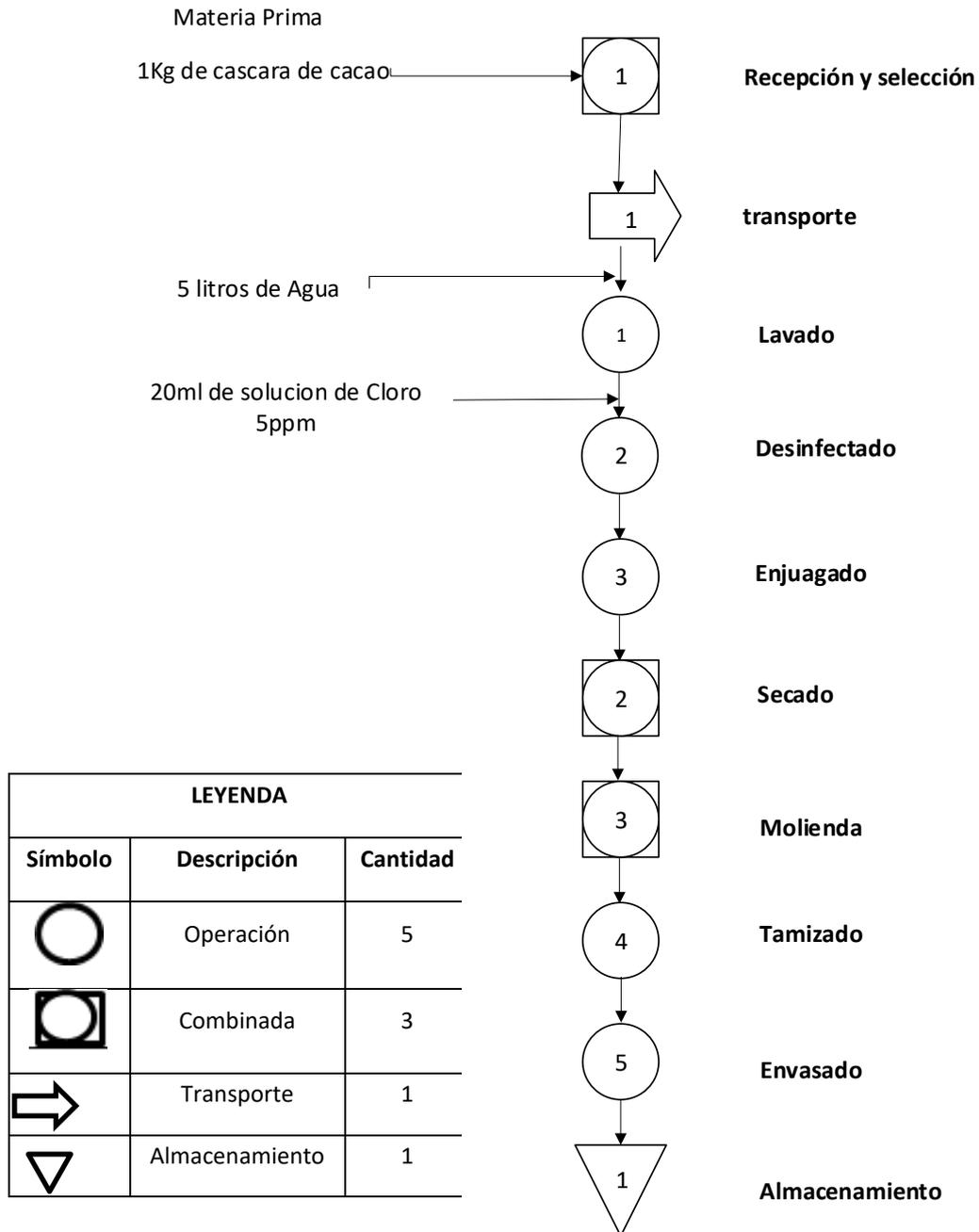
En señal de conformidad, firmo la presente en la ciudad de Piura a los diez días del mes de junio del dos mil diecinueve.

Ing. : Hugo Daniel García Juárez
DNI : 41947380
Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL
E-mail : hugadga@u.pu. edu. pe.



Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 110498

Anexo 6: Diagrama de Operaciones DOP

Diagrama de Operaciones en la elaboración de Harina de cascarilla de cacao



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 7: Análisis Microbiológico realizado en la Universidad Nacional de Piura



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

Urb. Miraflores-Campus Universitario S/N- Castilla-Piura
 Teléfonos: (073)-284700- (073)-285251
 labocontrol@unp.edu.pe



INFORME DE ENSAYO N ° 180-2019

<p>SOLICITANTE : KARINA CRISTINA SILVA TORRES DOMICILIO LEGAL : PERU PRODUCTO DECLARADO : Harina de cascara de cacao IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : Brique II (Tratamiento 2 y Tratamiento II) PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : Tesis "Elaboración y caracterización de harina a partir de cascara de cacao orgánico (Theobroma cacao L. Variedad cialto peruano) de cacao según la Norma Técnica Peruana NTP 205.044 en la empresa Luna Chocolates Sushis Ates-Morapón"</p> <p>CANTIDAD DE MUESTRA : 2 muestras x 50 g c/u PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : Muestra en polvo con envase de plástico a temperatura ambiente MUESTREO : Realizado por el solicitante / Muestra almacenada al laboratorio ENSAYO REALIZADO EN : Laboratorio de ensayos microbiológicos DOCUMENTO NORMATIVO : No específico FECHA DE RECEPCIÓN : 07-10-2019 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 07-10-2019 FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 14-10-2019</p>	<p>I. ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N°</th> <th rowspan="2">ENSAYOS</th> <th colspan="2">RESULTADOS</th> </tr> <tr> <th>TTO N°2</th> <th>TTO N°4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Mohos (ufc/g)</td> <td>12x10</td> <td>5.8x10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Escherichia coli (ufc/g)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Salmonella sp/25 g</td> <td>Ausencia</td> <td>Ausencia</td> </tr> </tbody> </table> <p>II. METODO DE ENSAYO MOHOS : ICMSF MÉTODO 1, PAG. 146-147, 2DA ED. REIMPRESIÓN 2000 ESCHERICHIA COLI : ISO 9308-1 CHROMOCULTURE SALMONELLA SP. : ICMSF PAG. 172-176 ÍTEM 10, (A) Y (C); 177.8 - 178.6, 2DA ED. REIMPRESIÓN 2000</p> <p style="text-align: right;">Piura, 14 de octubre de 2019</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;">  WALTER ZEYTON MASIAS M.Sc. CIP 22950 </div> </div>	N°	ENSAYOS	RESULTADOS		TTO N°2	TTO N°4	1	Mohos (ufc/g)	12x10	5.8x10	2	Escherichia coli (ufc/g)	0	0	3	Salmonella sp/25 g	Ausencia	Ausencia
N°	ENSAYOS			RESULTADOS															
		TTO N°2	TTO N°4																
1	Mohos (ufc/g)	12x10	5.8x10																
2	Escherichia coli (ufc/g)	0	0																
3	Salmonella sp/25 g	Ausencia	Ausencia																



Página 1 | 1

Anexo 8: Análisis Físico Químicos del Bloque II en la Universidad Nacional de Piura



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

Urb. Miraflores-Campus Universitario S/N- Castilla-Piura
Teléfonos: (073)-284700- (073)-285251
labocontrolip@unp.edu.pe



INFORME DE ENSAYO N° 179-2019

SOLICITANTE	: KARINA CRISTINA SILVA TORRES
DOMICILIO LEGAL	: PIURA
PRODUCTO DECLARADO	: Harina de cascara de cacao
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: Bloque II T01: 40°C/4h T02: 40°C/5h T03: 40°C/6h T04: 50°C/4h T04: 50°C/5h T06: 50°C/6h T07: 60°C/4h T08: 60°C/5h T09: 60°C/6h
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: Test: "Elaboración y caracterización de harina a partir de cascara de cacao orgánica (Theobroma cacao L. Variedad ciclo porcelana) de descarte según la Norma Técnica Peruana NTP 205.064 en la empresa Luna Chocolates Buenos Aíes-Morapón"
CANTIDAD DE MUESTRA	: 9 muestras x 50 g c/u
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA	: Muestra en polvo con envase de polietileno a temperatura ambiente
MUESTREO	: Realizado por el solicitante/ Muestra alcanzada al laboratorio
ENSAYO REALIZADO EN	: Laboratorio de ensayos físicoquímicos
DOCUMENTO NORMATIVO	: No específico
FECHA DE RECEPCIÓN	: 26-09-2019
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 26-09-2019
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO	: 01-10-2019

I. ENSAYOS FÍSICO

MUESTRAS (Bloque II)	RESULTADOS
Tratamiento N°01: 40°C/4h	3,74
Tratamiento N°02: 40°C/5h	3,74
Tratamiento N°03: 40°C/6h	3,75
Tratamiento N°04: 50°C/4h	3,77
Tratamiento N°05: 50°C/5h	3,77
Tratamiento N°06: 50°C/6h	3,80
Tratamiento N°07: 60°C/4h	3,81
Tratamiento N°08: 60°C/5h	3,81
Tratamiento N°09: 60°C/6h	3,82

II. METODO DE ENSAYO

CENIZAS TOTALES: NMX-F-607-NORMEX-2013 ALIMENTOS-DETERMINACIÓN DE CENIZAS EN ALIMENTOS

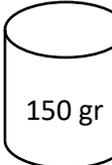
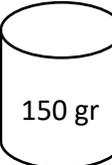
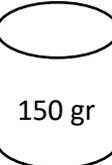
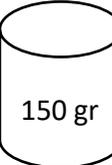
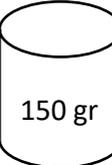
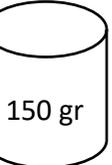
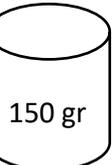
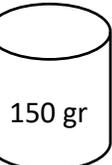
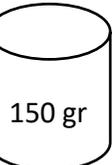
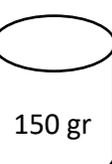
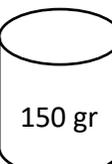
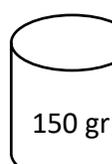
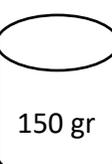
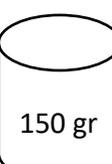
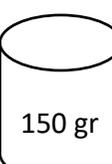
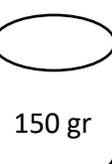
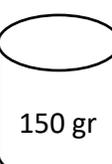
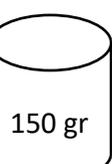


UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD

ING. HUALTER LEYTON MABIAS M.Sc.
JEFE
0197 22850

Piura, 01 de octubre de 2019

Anexo 9: Distribución de tratamientos en bloques completamente al azar

BLOQUES	TRATAMIENTOS								
I	T ₇ 	T ₂ 	T ₆ 	T ₅ 	T ₉ 	T ₃ 	T ₁ 	T ₈ 	T ₄ 
II	T ₁ 	T ₅ 	T ₉ 	T ₆ 	T ₂ 	T ₇ 	T ₈ 	T ₄ 	T ₃ 
III	T ₂ 	T ₄ 	T ₈ 	T ₃ 	T ₉ 	T ₁ 	T ₅ 	T ₆ 	T ₇ 

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 10: Evidencia Fotográfica

Anexo 10-A: Proceso de elaboración de la harina a partir de cáscara de cacao.

Anexo 10B: Recepción y Selección



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 10B: Transporte



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 10C: Lavado



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 10D: Desinfectado



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 10E: Enjuagado



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 10F: Secado



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 10G: Molienda



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 10H Tamizado



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 11: Evidencia de las pruebas realizadas: Físico químicos, físico sensoriales y microbiológicos.

Anexo 11 A: Filtrado de la solución de harina



Fuente: Elaboración propia, 2019



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 11B: Titulación del filtrado para el cálculo de acidez



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 11C: Secado en estufa para cálculo de humedad



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 11D: Enfriamiento y pesado para el cálculo de cenizas



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 11E: Pesado para hallar el cálculo de cenizas



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 11F Realización de análisis físico sensorial



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 11G: Análisis físico sensorial de las muestras de harina



Fuente: Elaboración propia, 2019



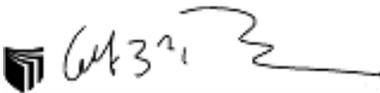
Fuente: Elaboración propia, 2019

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, Gabriel Ernesto Borrero Carrasco, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Filial Piura, revisor (a) de la tesis titulada "Elaboración y caracterización de harina a partir de la cáscara de cacao orgánico (Theobroma Cacao L. Variedad Criollo Porcelana) de descarte según la Norma Técnica Peruana 205.064 en la Empresa Luna Chocolates, Buenos Aires-Morropón-2019", del (de la) estudiante Silva Torres Karina Cristina, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Piura, 17 de Junio de 2024



ING. MBA GABRIEL ERNESTO BORRERO CARRASCO
DOCENTE DE ESCUELA INGENIERIA INDUSTRIAL
CIP N° 89222
gborreroc@ucvvirtual.edu.pe

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC /Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	--	--------	------------------

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.