

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



TESIS:

**Efecto del nivel sustitución del Azúcar por Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni) en la aceptabilidad sensorial y propiedades fisicoquímicas de chocolate a base de cacao (*Theobroma cacao*)
Chuncho del VRAEM**

Para optar el título profesional de:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

PRESENTADO POR:
Bach. Elias GUILLEN QUISPE

ASESOR:
Mg. Percy Segundo HUAUYA PABLO

AYACUCHO - PERÚ

2025

DEDICATORIA

Agradezco profundamente el constante apoyo y amor brindados por mis padres, quienes siempre han estado a mi lado, otorgándome la fuerza y confianza necesarias para alcanzar el éxito en mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Mi eterna gratitud a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por haberme acogido en sus aulas y brindarme la oportunidad de realizar mi estudio de Ingeniería Agroindustrial.

A los catedráticos del Departamento Académico de Ingeniería Química, por compartir sus conocimientos y haberme formado como Ingeniero Agroindustrial.

Mi agradecimiento especial a mi asesor Mg. Percy Segundo HUAUYA PABLO, por haberme brindado su confianza, su valioso tiempo y conocimiento en la orientación, supervisión y culminación del presente trabajo tesis de investigación.

Finalmente, agradezco a mis padres y mi familia completa ya que su cariño y consejo hicieron que siga adelante con esta meta. Asimismo, a mis compañeros de esta carrera profesional por estar conmigo y apoyarme intelectual y emocionalmente.

Elías GUILLEN QUISPE

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la sustitución parcial del azúcar por stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) en la aceptabilidad organoléptica y propiedades fisicoquímicas del chocolate a base de cacao (*Theobroma cacao*) chuncho del VRAEM.

Se elaboró la barra del chocolate con stevia, para ello, se han hecho 3 tratamientos y una muestra patrón los cuales se describen a continuación: Tratamiento 1 (T1), que tiene 85% de licor de cacao, 5% de manteca de cacao, 1% de stevia en polvo y 9% de azúcar. Tratamiento 2 (T2), que tiene 84,50% de licor de cacao, 3% de manteca de cacao, 0,50% de stevia en polvo y 12% de azúcar. Tratamiento 3 (T3), que tiene 86,25% de licor de cacao, 3% de manteca de cacao, 0,75% de stevia en polvo y 10% de azúcar. Patrón (P), la muestra patrón de la barra de chocolate tiene la siguiente composición: 80% de licor de cacao, 15% de azúcar, 5% de manteca de cacao y 0% de stevia. Las muestras elaboradas fueron sometidas a análisis sensorial (color, olor, sabor, textura y aceptación general) mediante pruebas hedónicas con panelistas entrenados, así como a análisis fisicoquímico para determinar parámetros como proteína, humedad, grasa, ceniza, energía total, pH, acidez y grados Brix.

Los resultados evidenciaron que el tratamiento 3 (T3) tuvo mayor aceptación a través de la evaluación sensorial por un panel de expertos en cata de chocolate, lo cual contiene 86.25% de licor de cacao, 3% de manteca de cacao, 0,75% de stevia en polvo y 10% de azúcar y con respecto a la evaluación fisicoquímico, el de tratamiento 2 (T2) tiene bajo contenido de calorías 627,74 Kcal/100 g.

Se concluye que la stevia puede ser utilizada como edulcorante alternativo al azúcar en la elaboración del chocolate, siendo el 0,75% de sustitución el nivel óptimo que permite conservar las características sensoriales agradables y mantener la calidad fisicoquímica del producto. Esta formulación representa una opción viable para personas con restricciones en el consumo de azúcar.

Palabras clave: Cacao, chocolate, stevia, sensorial, fisicoquímico.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of the partial substitution of sugar with stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) on the organoleptic acceptability and physicochemical properties of chocolate made from Chuncho cocoa (*Theobroma cacao*) from the VRAEM region.

A chocolate bar was formulated with stevia, applying three treatments and one control sample, described as follows: Treatment 1 (T1) consisted of 85% cocoa liquor, 5% cocoa butter, 1% powdered stevia, and 9% sugar. Treatment 2 (T2) included 84.50% cocoa liquor, 3% cocoa butter, 0.50% powdered stevia, and 12% sugar. Treatment 3 (T3) contained 86.25% cocoa liquor, 3% cocoa butter, 0.75% powdered stevia, and 10% sugar. The control sample (P) had the following composition: 80% cocoa liquor, 15% sugar, 5% cocoa butter, and 0% stevia.

The prepared samples were subjected to sensory analysis (color, aroma, taste, texture, and overall acceptability) using hedonic tests with trained panelists, as well as physicochemical analysis to determine parameters such as protein, moisture, fat, ash, total energy, pH, acidity, and Brix degrees.

The results showed that Treatment 3 (T3) achieved the highest acceptance according to the sensory evaluation conducted by a panel of chocolate tasting experts. This formulation contained 86.25% cocoa liquor, 3% cocoa butter, 0.75% powdered stevia, and 10% sugar. In terms of physicochemical evaluation, Treatment 2 (T2) exhibited the lowest calorie content, with 627.74 kcal/100 g.

It is concluded that stevia can be used as an alternative sweetener to sugar in chocolate production, with the 0.75% substitution level being optimal for preserving pleasant sensory characteristics while maintaining the physicochemical quality of the product. This formulation represents a viable option for individuals with sugar consumption restrictions.

Keywords: Cocoa, chocolate, stevia, sensory, physicochemical.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
LISTA DE TABLAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS	x
INTRODUCCIÓN	xi
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. DESCRICIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	3
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	3
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	4
1.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS.....	4
1.5. VARIABLES E INDICADORES.....	5
1.5.1. Variable independiente:.....	5
1.5.2. Variable dependiente:.....	5
II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes de la investigación	6
2.1.1. Antecedentes Internacional.....	6
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	7
2.2. BASES TEÓRICAS.....	9
2.2.1. Cacao chuncho.....	9
2.2.2. Chocolate.....	12
2.2.3. Azúcar en la formulación del chocolate	13
2.2.4. Stevia como edulcorante natural.....	14
2.2.5. Propiedades fisicoquímicas del chocolate	15

2.2.6.	Aceptabilidad sensorial	15
III.	MATERIAL Y MÉTODOS	16
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	16
3.2.	LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.3.	MATERIALES	16
3.3.1.	Materia prima.....	16
3.3.2.	Ingredientes.....	16
3.3.3.	Materiales y equipo	17
3.4.	MÉTODOS	17
3.4.1.	Formulación para la elaboración del chocolate con stevia	17
3.4.2.	Elaboración del chocolate.....	21
3.4.3.	Análisis fisicoquímico	23
3.4.4.	Evaluación sensorial.....	23
3.4.5.	Diseño experimental.....	25
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1.	Análisis de la aceptabilidad sensorial de barras de chocolate a base de cacao chuncho y stevia	26
4.1.1.	Análisis de varianza (ANOVA) para el sabor	28
4.1.2.	Análisis de varianza (ANOVA) para el color.....	30
4.1.3.	Análisis de varianza (ANOVA) para el olor	31
4.1.4.	Análisis de varianza (ANOVA) para la consistencia	33
4.1.5.	Aceptación general de los tratamientos.....	34
4.2.	Características fisicoquímicas de la barra de chocolate a base de cacao y stevia 37	
V.	CONCLUSIONES.....	42
VI.	RECOMENDACIONES.....	44
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
VIII.	ANEXO.....	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Composición fisicoquímica típica del cacao chuncho	10
Tabla 2	Principales variedades de cacao en el ámbito del VRAEM	10
Tabla 3	Diferencia entre cacao “Chuncho” y otros cacaos.....	11
Tabla 4	Lista de principales glicósidos de esteviol	15
Tabla 5	Proporciones de componentes utilizada en la elaboración de las barras de chocolate con stevia.....	18
Tabla 6	Resultados de la evaluación sensorial con respecto al sabor de chocolate con stevia.....	26
Tabla 7	Resultados de la evaluación sensorial con respecto a color de chocolate con stevia.....	27
Tabla 8	Resultados de la evaluación sensorial con respecto a olor de Chocolate con stevia.....	27
Tabla 9	Resultados de la evaluación sensorial con respecto a consistencia de chocolate con stevia	27
Tabla 10	Resultados de la calidad global del chocolate con stevia.....	28
Tabla 11	Análisis de varianza (ANOVA) para el sabor de los tratamientos	29
Tabla 12	Prueba de significancia de Tukey al 95% de confianza para el sabor	29
Tabla 13	Análisis de varianza (ANOVA) para el color de los tratamientos.....	30
Tabla 14	Análisis de varianza (ANOVA) para el olor de los tratamientos	32
Tabla 15	Prueba de significancia de Tukey al 95% de confianza para el olor	32
Tabla 16	Análisis de varianza (ANOVA) para la consistencia de los tratamientos.....	33
Tabla 17	Prueba de significancia de Tukey al 95% de confianza para la consistencia..	34
Tabla 18	Análisis de varianza (ANOVA) para la Calidad Global del Chocolate con Stevia	35
Tabla 19	Prueba de significancia de Tukey al 95% de confianza para la Calidad Global	36
Tabla 20	Características fisicoquímicas de los diferentes tratamientos de chocolate con stevia.....	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama de flujo de la elaboración de chocolate con azúcar y estevia	23
Figura 2	Diagrama para la evaluación de la aceptabilidad	24
Figura 3	La planificación del proceso experimental del chocolate con azúcar y stevia	25
Figura 4	Incidencia de los sabores del chocolate con stevia	30
Figura 5	Incidencia del color marrón brillante sobre los tratamientos.....	31
Figura 6	Grado de incidencia de la Consistencia para los Tratamientos.....	34
Figura 7	Grado de incidencia de la Calidad Global para los Tratamientos.....	36
Figura 8	Rueda de sabores de productos derivados del cacao	37
Figura 9	Contenido calórico de los tratamientos (chocolate con stevia).....	39
Figura 10	Contenido de grasa de los tratamientos (Chocolate con stevia).....	39

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, ha aumentado significativamente el interés de los consumidores por productos alimenticios más saludables, especialmente aquellos con bajo contenido calórico y sin azúcar refinada. Esta tendencia responde a una mayor conciencia sobre los efectos adversos del consumo excesivo de azúcar, asociados a enfermedades como la diabetes, la obesidad y trastornos cardiovasculares. En este contexto, el uso de edulcorantes naturales como la stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) ha ganado protagonismo por su poder endulzante, su origen vegetal y su nulo aporte calórico.

El chocolate, elaborado a partir del cacao (*Theobroma cacao*), es uno de los productos más apreciados a nivel mundial por su sabor y valor nutricional. Sin embargo, la mayoría de chocolates comerciales contienen elevadas cantidades de azúcar, lo que limita su consumo en poblaciones que requieren dietas controladas. Esto ha motivado a la industria alimentaria y a la investigación científica a explorar alternativas de formulación que conserven las características sensoriales del chocolate, pero con un menor contenido de azúcar.

La stevia, gracias a sus compuestos glucósidos del esteviol, es capaz de proporcionar un dulzor entre 200 a 300 veces mayor que el azúcar, sin elevar los niveles de glucosa en la sangre. No obstante, su uso en productos como el chocolate plantea desafíos tecnológicos y sensoriales, ya que puede alterar el sabor, textura y otras propiedades físicas del producto final.

En este marco, la presente investigación tiene como propósito evaluar el efecto de diferentes niveles de sustitución del azúcar por stevia en la aceptabilidad sensorial y las propiedades fisicoquímicas del chocolate a base del cacao chuncho del VRAEM. El estudio busca determinar el nivel óptimo de reemplazo que permita conservar las características organolépticas agradables del chocolate, garantizando al mismo tiempo una opción más saludable para el consumidor.

En el capítulo I se realizó el planteamiento del problema.

En el capítulo II se desarrolló el marco teórico.

En el capítulo III se enfatizó en el uso de materiales y métodos de elaboración del chocolate con stevia.

En el capítulo IV se presenta los resultados y discusión de resultados.

En el capítulo V y VI se presenta las conclusiones y las recomendaciones de la tesis.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El consumo excesivo de productos con alto contenido de azúcar de ha asociado con diversos problemas de salud pública, como obesidad, diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares, lo cual ha motivado una creciente preocupación por parte de los consumidores y organismos internacionales de salud (FAO, 2018). Ante esta situación, surge un interés cada vez mayor por alimentos funcionales o reducidos de calorías que conserven sus características sensoriales agradables (FMO, 2023).

En este contexto, la stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*), un edulcorante natural de alta intensidad y sin calorías, ha ganado notoriedad como alternativa saludable al azúcar tradicional. La stevia contiene glucósidos de esteviol que pueden ser entre 50 y 300 veces más dulce que la sacarosa, y ha sido reconocida por su seguridad y uso en la agroindustria (Jarma et al., 2010)

Por otro lado, el cacao chuncho (*Thebroma cacao*) proveniente del Valle de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM), es considerado uno de los cacaos más finos y aromáticos del Perú. Este tipo de cacao posee características sensoriales destacados que lo hacen ideal para la elaboración de chocolates de alta calidad (Laura et al., 2021). Sin embargo, al sustituir el azúcar por stevia en productos como el chocolate, se pueden generar modificaciones tanto en sus propiedades fisicoquímica (humedad, textura, punto de fusión, etc.) como su aceptabilidad sensorial, debido a posibles sabores residuales o notas amargas aportadas por la stevia ((PALACIO et al., 2017).

La diabetes es una enfermedad metabólica crónica con causas multifactoriales, caracterizada por los niveles elevados de glucosa en la sangre. Generalmente afecta a la población adulta, cuando el cuerpo se vuelve resistente a la insulina o no la produce en cantidad suficiente. A nivel mundial, más de 420 millones de personas adultas tiene diabetes y en la Región de las Américas se estima que 62 millones de personas presentan esta enfermedad. La diabetes es la segunda causa principal de años de vida ajustados por discapacidad en la Región, y las estimaciones indican que la carga seguirá aumentando exponencialmente en los próximos años (OPS, 2023).

Según el Informe “Perú: Enfermedades No transmisibles y transmisibles”, “en el año 2013, a nivel nacional, la prevalencia de exceso de peso fue de 52,2% (IC95% 50,2- 54,1), mientras que, en el año 2022, el exceso de peso aumentó a 63,1% (IC95% 62,2-63,9), mostrando un aumento significativo, con tres de cada cinco personas mayores de 15 años con exceso de grasa corporal en el año 2022, un incremento de 11 puntos porcentuales. Al comparar las cifras de los informes de los años 2013 al 2022, se puede observar que la prevalencia de sobrepeso aumentó 3,7 puntos porcentuales, con cifras de 33,8% (IC 95% 31,8;35,9) en el año 2013 y 37,5% (IC 95% 36,6;38,4) en el año 2022 en este grupo poblacional, un incremento leve, lento pero progresivo y de manera significativa. De la misma manera, la prevalencia de obesidad aumentó 7,3 puntos porcentuales, con cifras de 18,3% (IC 95% 16,6;20,1) en el año 2013 y 25,6% (IC 95% 24,8;26,4) en el año 2022, un incremento significativo, el doble comparado con el aumento del sobrepeso, siendo la prevalencia que más contribuye en el aumento del exceso de peso” (MINSA, 2022).

A pesar del creciente interés en desarrollar chocolates más saludables, existe una limitada disponibilidad de investigaciones técnicas y científicas que evalúen los efectos del reemplazo parcial o total del azúcar por stevia en chocolates elaborados con cacao chuncho del VRAEM. Esta falta información representa una limitación para los productores artesanales y empresas chocolateras de la región que desean innovar sin sacrificar la calidad ni la aceptación del consumidor final.

Por lo tanto, se hace necesario estudiar el efecto de distintos niveles de sustitución del azúcar por stevia sobre las propiedades fisicoquímicas y la aceptabilidad sensorial del chocolate a base de cacao chuncho, con el fin de proponer una formulación óptima que combine beneficios nutricionales con características organolépticas y tecnológicas deseables.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál será el efecto del nivel de sustitución del azúcar por stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) en la aceptabilidad sensorial y propiedades fisicoquímicas del chocolate a base de cacao (*Theobroma cacao*) chuncho del VRAEM?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿Cuál será en nivel de sustitución del azúcar por stevia en la elaboración del chocolate a base de cacao chuncho?
2. ¿Cuál será el efecto del nivel de sustitución del azúcar por stevia referente a las características sensoriales del chocolate a base de cacao chuncho?
3. ¿Cuál será el efecto del nivel de sustitución del azúcar por stevia referente a las características fisicoquímicas del chocolate a base de cacao chuncho?

1.3.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto del nivel de sustitución del azúcar por stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) en la aceptabilidad sensorial y propiedades fisicoquímicas del chocolate a base de cacao (*Theobroma cacao*) chuncho del VRAEM.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar nivel de sustitución del azúcar por stevia en la elaboración del chocolate a base de cacao chuncho.
2. Evaluar el efecto del nivel de sustitución del azúcar por stevia referente a las características sensoriales del chocolate a base de cacao chuncho.
3. Analizar el efecto del nivel de sustitución del azúcar por stevia referente a las características fisicoquímicas del chocolate a base de cacao chuncho.

1.4.HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

La sustitución del azúcar por stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) tendrá mayor aceptación sensorial y fisicoquímica del chocolate a base de cacao (*Theobroma cacao*) chuncho del VRAEM.

1.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS

La determinación del nivel de sustitución del azúcar por stevia en la elaboración del chocolate a base de cacao chuncho, influyen en su aceptabilidad del producto.

La evaluación del efecto de la sustitución del azúcar por stevia en la elaboración del chocolate a base de cacao chuncho, influyen en su aceptabilidad sensorial.

La evaluación del efecto de la sustitución del azúcar por stevia en la elaboración del chocolate a base de cacao chuncho, influyen en su aceptabilidad fisicoquímica.

1.5.VARIABLES E INDICADORES

1.5.1. Variable independiente:

Nivel de sustitución del azúcar por stevia

Dimensión

Parámetros en la formulación

Indicadores

% Azúcar

% Stevia

1.5.2. Variable dependiente:

VD 1: Aceptabilidad de sensorial

Dimensiones:

Características organolépticas

Indicador:

Sabor

Color

Olor

Consistencia

VD 2: Características físico químicas

Dimensiones:

Características físico químicas

Indicador:

% calorías

% Humedad

% pH

% Acidez

% °Brix

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacional

Según Laaz & Zambrano (2017) en su tesis “Efectos de la Stevia (*Stevia rebaudiana*) y cacao fino de aroma en las características bromatológicas y organolépticas del chocolate semi amargo” de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. El propósito de esta investigación fue evaluar el efecto de la stevia en las características organolépticas de un chocolate semi amargo, desarrollado con dos factores en estudio licor de cacao (A) y stevia (B), frente a un testigo comercial kit-kat de Nestlé. El diseño estadístico empleado fue un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo bifactorial de AxB. Se elaboraron seis tratamientos con tres replicas por tratamiento, combinando porcentajes de stevia (5%, 4% y 3%) y licor de cacao (70% y 80%). La metodología que se utilizó para evaluar el contenido de energía fue el método Soxhlet (% de grasa), método Kjeldahl (% de proteína), Carbohidratos totales y Fibra. La calidad sensorial fue evaluada por jueces semi entrenados a través de una escala hedónica de preferencia de 5 puntos. Con los resultados obtenidos en el programa estadístico IBM SPSS se logró establecer qué, el mejor tratamiento fue T2 con porcentaje de 4% de stevia y 70% de licor de cacao, el cual obtuvo 526.05 kcal/100g, la tabulación de datos del análisis sensorial dio como resultado que T2 es el mejor calificado en cuanto a: color, olor, sabor y textura y está dentro del rango (agradable) y (ligeramente agradable), determinando que los factores estudiados influyen de forma positiva en la variable respuesta (Energía).

Según Restrepo (2020) en su tesis “Desarrollo de un prototipo de producto derivado del cacao , producido con la asociación ASOPA en el municipio Valle del Guamuez , Putumayo” del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de la Salle. La presente tesis tiene como objetivo tener un impacto social, ayudando a la asociación y a la comunidad a partir de la creación de un prototipo de producto, llevado a cabo por medio de la metodología PRODINTEC y de las herramientas de ingeniería industrial las cuales ayudaran a elegir la mejor opción de producto. Para

realizar una selección adecuada de producto se optó por la metodología (AHP), teniendo en cuenta algunos criterios como las herramientas y maquinarias a usar, las necesidades y preferencias de la comunidad, entre otras. Una vez definido el producto se realiza el diseño de producción, la distribución que debería llevar la planta para un proceso eficiente y finalmente se desarrolla un análisis financiero para determinar la viabilidad del proyecto.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según Quispe (2023) en su tesis “Evaluación de las características sensoriales y físico químicas de barras de chocolate elaboradas a base de cacao (*Theobroma cacao*) y stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*)” de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias del Universidad Nacional de Cajamarca. El objetivo es evaluar las características sensoriales y fisicoquímicas de barras de chocolate a base de cacao (*Theobroma cacao*) y stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*). Las barras de chocolate a base de cacao (*Theobroma cacao*) y stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) presentan 4 tratamientos los cuales se describen a continuación: T1 (2 % de stevia y 63% de cacao); T2 (4% de stevia y 61% de cacao); T3 (6% de stevia y 59% de cacao) y finalmente T4 (8% de stevia y 57% de cacao). A todos los tratamientos se les añadieron crema de leche (15%) y Mantequilla sin sal (20%). Al final de la investigación se logró seleccionar el tratamiento más aceptado usando la evaluación sensorial utilizando una escala hedónica de (1 -5) niveles donde los panelistas plasman su nivel de agrado o desagrado; entre los cuatro tratamientos el T4 obtuvo la mayor aceptabilidad, el cual está compuesto por (8% de stevia y 57% de cacao) más la adición de los ingredientes (crema de leche y mantequilla sin sal). Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia del 95%, en caso de existir diferencias significantes ($p \leq 0,05$) se realizó el test de rango múltiple de Tukey al 95% de confianza. Posteriormente en esta investigación se fueron evaluando las características fisicoquímicas de las barras de chocolate como (colorimetría, dureza y humedad) utilizando un colorímetro, texturómetro y humidímetro.

Según Villacorta & Marquez (2022)P en su tesis “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de chocolate en forma de chupetes endulzados con Stevia y rellenos con aguaymanto (*Physalis peruviana*) elaborado con cacao orgánico (*Theobroma cacao L*) proveniente de Junin” de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima. La presente tesis busca determinar la factibilidad de mercado, técnica y económico- financiera del proyecto. El producto pesará 32,25g y estará destinado a personas entre 6 y 55 años ante la necesidad de un producto orgánico y saludable para el consumo. El precio para el mercado es de S/. 1,5 y se espera satisfacer una demanda que, para el primer año del proyecto, se ubica en 10 366 436 chocolates en forma de chupetes y para el último periodo de 13 608 576 del producto, lo que generarán unos ingresos por ventas de S/. 15 549 654 y S/. 20 412 864 respectivamente. Acerca del estudio de mercado se realizó una encuesta de 11 preguntas, herramienta aplicada a trescientas noventa y tres (393) personas, de las cuales el 71,50%, mostraron estar dispuestas a comprar el producto. El estudio de localización dio como ubicación de la empresa el departamento de Lima y específicamente el distrito de Chorrillos. La estructura de financiamiento corresponde en 60% (S/. 984 757,80) por capital social y 40% (S/. 656 505,20) por préstamo bancario, lo que totaliza una inversión inicial de S/. 1 641 263,01. Los estados financieros arrojaron resultados positivos para cada uno de los periodos de vida del proyecto, los indicadores económicos y financieros como el VAN son positivos (VANE= S/. 12 563 405,99 y VANF= S/. 14 154 538,64), por otra parte, la TIRE obtenida es mayor que la tasa de descuento COK (TIRE= 184%) > COK (10,05%) y la TIRF (323,80%) > COK (10,05%), los periodos de recuperación son de 1 año y de 10 meses respectivamente, lo que indica que el proyecto es viable.

Según Mendoza & Ramos (2021) en su tesis “Aplicación de extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) y harina de sangre de pollo (*Gallus domesticus*) en la elaboración de cakes y chifones de chocolate” de la Escuela Profesional de Ingeniería de Alimentos de la Universidad del Callao. El objetivo de la investigación es la aplicación de extracto de stevia y harina de sangre de pollo en la elaboración

de cakes y chifones de chocolate. El diseño de la investigación a realizar es el experimental puro con post prueba y grupo control. Se analizó fisicoquímica y microbiológicamente la harina de sangre de pollo según la normativa vigente de consumo humano, para posteriormente ser usada en la elaboración de los cakes y chifones de chocolate en los distintos niveles de sustitución: extracto de stevia en polvo (10%, 40% y 60%) y harina de sangre de pollo (5%, 10% y 15%). Mediante la prueba de ordenamiento se evaluó los diferentes niveles de sustitución en el cake y chifón de chocolate más óptimo en un grupo de 27 panelistas. Adicionalmente se usó la escala hedónica de 5 puntos para evaluar el grado de mayor aceptación de los cakes y chifones de chocolate en los niveles de sustitución mencionados, el cual resultó de mayor preferencia tanto en el cake como en el chifón de chocolate el de sustitución de 15% de harina de sangre de pollo y 10% de extracto de stevia en polvo. Finalmente se evaluaron los aportes de hierro de la muestra más aceptable, los cuales resultaron: en el cake de chocolate con sustitución de 15% de harina de sangre de pollo y 10% de extracto de stevia en polvo, 18.41 mg/100gr muestra y en el chifón de chocolate con sustitución de 15% de harina de sangre de pollo y 10% de extracto de stevia en polvo, 14.58 mg/100gr muestra. Las evaluaciones, fisicoquímica y microbiológica, indicaron que los productos de mayor aceptación son aptos para el consumo humano de acuerdo a la RM 1020-2010. Por lo que se concluye que el cake y chifón de chocolate con sustitución de 15% de harina de sangre de pollo y 10% de extracto de stevia en polvo presentan un incremento de su calidad nutritiva sin afectar su calidad sensorial.

2.2.BASES TEÓRICAS

2.2.1. Cacao chuncho

El cacao chuncho, es una de las variedades más apreciadas por su aroma, baja acidez, alto contenido de manteca y riqueza de compuestos fenólicos (MINAGRI, 2009). Su uso en productos gourmet está en auge, por lo cual se convierte en un ingrediente ideal para innovar en formulaciones funcionales y saludables.

Tabla 1*Composición fisicoquímica típica del cacao chuncho*

Parámetro	Valor típico
Humedad	5 – 7 %
Grasa (manteca de cacao)	48 – 54 %
Proteína	10 – 15 %
Cenizas (minerales)	2.5 – 4 %
Fibra dietética	10 – 16 %
Carbohidratos totales	15 – 20 %
Ph	5.2 – 6.0
Polifenoles totales	80 – 120 mg/g
Teobromina	1.5 – 2.5 %
Cafeína	0.2 – 0.4 %

*Nota. MIDAGRI, 2016.***Tabla 2***Principales variedades de cacao en el ámbito del VRAEM*

Variedad	Características principales
Cacao Chuncho	Originario de Cusco; grano pequeño, alto contenido de grasa, aromas finos y florales. Muy apreciado para chocolates gourmet.
Cacao Nativo del VRAEM	Diversos eco tipos locales; gran diversidad genética, buena adaptación al clima y suelos de la zona.
Cacao Criollo	De grano claro, bajo rendimiento, pero excelente calidad aromática. Usado en chocolates premium.
Cacao Trinitario	Híbrido entre Criollo y Forastero; combina calidad aromática y resistencia.
Cacao Forastero	De mayor producción y resistencia, aunque de menor calidad aromática; algunas plantaciones existen, aunque no es el principal en el VRAEM.

Variedad	Características principales
Cacao CCN-51	Variedad ecuatoriana adaptada; alta productividad, pero calidad de sabor más estándar. Se cultiva en menor escala en comparación con cacaos nativos.

Nota. MIDAGRI, 2022.

El cacao “Chuncho” es una especie nativa cultivada originariamente por los indígenas Matshiguengas que habitaban lo que ahora se conoce como la región del Cusco. Actualmente dicho cacao se sigue cultivando en la provincia de La Convención, se calcula que la extensión de su cultivo ascendía a unas 18,500 has en el 2015. Este cacao nativo presenta diferentes características agromorfológicas, y de acuerdo a ellas, los agricultores han dado diversos nombres a estos cultivares, como, por ejemplo: Chuncho, Común, Achoccha, Sábalo, Señorita, Pamuco, Chuncho de montaña, entre otros (Ruiz et al., 2017, p. 12).

En la siguiente tabla se muestra las características intrínsecas del cacao “Chuncho”.

Tabla 3

Diferencia entre cacao “Chuncho” y otros cacaos

Descriptor	Cacao "Chuncho"	Cacao (Otros Clones)
Color del fruto maduro	Amarillo	Todos los colores
Tamaño de flor	Pequeño a mediano (5 a 7 mm)	Mediano a grande (7 a 9 mm)
Longitud de pedúnculo	Corto (10 a 17 mm)	Mediano a largo (17 a 35 mm)
pH del jugo ("baba")	4	2 a 3
Fecha de cosecha	Época de lluvias	Época de sequía
Sabor de pulpa	Dulce	Ácida
Número de semillas por fruto	< 40 almendras	> 40 almendras
Disposición de fruto en el tallo	Perpendicular al tallo	No perpendicular (paralelo al tallo principal)
Pubescencia de flor	Pubescente	No Pubescente
Astringencia de pulpa	Baja o ausente	Moderada a alta
Sabor de Almendras (Amargor)	Bajo o ausente	Alto o muy alto
Domesticación	Por los Matshiguengas	No hay datos
Relación Cafeína / Teobromina	< 1.5	> 1.5
Ubicación	Cusco – Perú	Sudamérica
Nombre nativo	Sariguemineki	No hay datos

Nota: Investigaciones Realizadas por Ing. Carlos Rodríguez Callañaupa

Cultivo del cacao “Chuncho” en la Provincia de La Convención

En la antigüedad el proceso de siembra de cacao iniciaba con la preparación del terreno, para ello se realizaba la tala y quema de bosque en los meses de sequía, luego de iniciada las lluvias se realizaba la siembra directa mediante el sistema llamado “muca” que consiste en colocar 2 o 3 semillas en el hoyo, en un distanciamiento de 4 x 4 m, cuando estas germinan, las plántulas son protegidas 1 o 2 años, hasta que desarrolle la horqueta, durante este tiempo el cacao es asociado con cafeto y algunos cultivos de panllevar (frejoles, maíz, yuca). Posteriormente, cuando los cacaos entraban en producción, varios de los cultivos temporales eran eliminados quedando solo cacao y cafeto; muchas de estas plantaciones de cacao subsisten hasta el día de hoy. Según información de la Dirección Regional de Agricultura Cusco/Agencia Agraria La Convención, al año 2016 se estima una superficie de cultivo de cacao de 17,750 ha, con una producción de 5,014 toneladas y rendimiento en grano seco de 250-350 kg/ha (a esta superficie cultivada de cacao se debe sumar 5,000 ha de Kimbiri y Pichari, distritos de La Convención en el VRAEM). No se cuenta con información estadística sobre el cultivo del cacao “chuncho”, se estima que existe en la actualidad 11,500 ha de cacao “chuncho” con edad de plantas de 40 a 100 años (Ruiz et al., 2017, p. 19).

2.2.2. Chocolate

El chocolate es una mezcla compleja que resulta de procesar granos de cacao con ingredientes como azúcar, leche, manteca de cacao y emulsionantes. La calidad del chocolate depende directamente de la variedad y el tratamiento del cacao.

Existe una gran variedad de chocolates y sus nombres están relacionados de alguna manera con los productos que se mezclan con la pasta de cacao. Pero en realidad está casi infinita variedad, parte de tres o cuatro materias primas básicas que deben su nombre a su contenido de cacao; los más conocidos son: Negro: es crema de cacao con azúcar. Todas las presentaciones existentes dependen de su contenido de crema de cacao. Que puede llegar hasta el 70%. Blanco: es el que no utiliza la

pasta de cacao en su fabricación, sino solamente la manteca de cacao combinada con azúcar en polvo y leche. De cobertura: es un chocolate muy rico en manteca de cacao (sobre un 32%), por lo que se deshace con facilidad. Se utiliza para la parte superior de muchos pasteles dada la facilidad con que se trabaja. Una vez se enfría, forma capas muy resistentes en estado sólido. La construcción de figuras de chocolate se realiza a partir de este tipo. Puede ser blanco o negro. Con leche: contiene normalmente, sobre un 35% de pasta de cacao. La proporción mayor la tiene la leche que se le añade en polvo o condensada: Se le suele añadir azúcar, que a veces se introduce caramelizado y vainilla. Deshecho: también conocido como chocolate a la taza, está elaborado a partir de la pasta de cacao y algún espesante que suele ser alguna fécula como la harina de maíz, de arroz o de trigo. Relleno: viene siendo una cobertura de chocolate que recubre: frutos secos como avellanas, licores, frutas escarchadas o galletas. A la taza: es el chocolate llamado también de deshecho, pero con una proporción de cacao inferior al 50%. De frutas: propio para la confección de postres con frutas, también llamado Fondant. Sin azúcar: se elabora con la pasta de cacao y edulcorantes (fructosa o sorbitol). Es un chocolate que se presenta engañosamente para los que quieren hacer regímenes o para personas que tienen problemas con el azúcar. En polvo: contiene alrededor de un 30% de cacao que se obtiene prensando la pasta de Cacao para extraer parte de la grasa. Contiene azúcares o edulcorantes (Sanchez & Coello, 2012, p. 8)

2.2.3. Azúcar en la formulación del chocolate

El azúcar cumple varias funciones en el chocolate: aporta dulzor, mejora la textura, equilibra la acidez del cacao, y favorece la conservación del producto al reducir la actividad de agua (MINSALUD, 2020). Sin embargo, el consumo excesivo de azúcar ha sido vinculado con enfermedades metabólicas y crónicas no transmisibles como la obesidad y la diabetes (FMO, 2023), lo que impulsa la búsqueda de sustitutos saludables.

2.2.4. Stevia como edulcorante natural

La Stevia rebaudiana Bertoni es una planta de origen sudamericano cuyos glucósidos (especialmente el esteviósido y el rebaudiósido A) tienen un poder edulcorante muy superior al de la sacarosa, sin aportar calorías. Ha sido ampliamente estudiada por su inocuidad y por no elevar la glucosa en sangre, lo que la hace apta para diabéticos (Jarma et al., 2010). No obstante, su uso en productos como el chocolate puede generar desafíos tecnológicos y sensoriales debido a su sabor residual amargo y la posible alteración de la textura (PALACIO et al., 2017).

Según Segovia (2023) “La Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) es una planta herbácea perenne de la familia de las asteráceas. Tiene su centro de origen en el Paraguay, en la región de Amambay (cerca de la frontera con Brasil). Se le conoce localmente como Ka’a he’e que significa ‘hierba dulce’ en idioma guaraní y ha sido usada como edulcorante y planta medicinal por los pobladores locales desde hace cientos de años. Fue descubierta científicamente en 1887 por el botánico suizo Moisés Bertoni (1857 – 1929), quien la describió y clasificó taxonómicamente. En 1905 el químico paraguayo Ovidio Rebaudi (1860 – 1931) aisló de las hojas los primeros glicósidos de esteviol, familia de compuestos que en forma aislada pueden ser de doscientos a trescientos cincuenta veces más dulces que la sacarosa, y que se encuentran principalmente en las hojas de la planta. Estos glicósidos son una alternativa edulcorante de origen natural y bajo aporte calórico para combatir enfermedades como la obesidad y diabetes”(p. 4).

En Perú se estima un área sembrada de 250 a 300 ha aproximadamente, concentradas principalmente en la región San Martín en la empresa Stevia One Perú S.A.C. La mayor cantidad de fábricas procesadores de Stevia se encuentra en China y Japón, existiendo también algunas plantas en Paraguay y Brasil. La producción es mayormente exportada a los mercados de Estados Unidos, Japón, China y Francia. Aplicaciones de Stevia en la industria de alimentos: jugos, aguas aromatizadas, bebidas deportivas, bebidas energéticas, té, gaseosas, leche, derivados lácteos, productos horneados, conservas, gomas de mascar, dietas especiales y productos farmacéuticos (Segovia, 2023, p. 5).

El Glicósidos de esteviol son moléculas que contienen esteviol como unidad común al que se unen un número diferente de unidades de azúcar en los enlaces beta, por lo que no pueden ser degradados por las enzimas del tracto digestivo. De toda la familia de glicósidos de esteviol, diez compuestos son usados principalmente por la industria de alimentos y bebidas, debido a su alta concentración en las hojas, alto poder edulcorante y uso aprobado para consumo humano (Segovia, 2023, p. 8)

Tabla 4

Lista de principales glicósidos de esteviol

N°	Glicósidos de esteviol	Dulzura comparativa con el azúcar
1	Steviósido	150 - 300
2	Steviolbíosido	100 - 125
3	Rubusósido	300
4	Dulcósido A	50 - 120
5	Rebaudiósido A	200 - 400
6	Rebaudiósido B	300 - 350
7	Rebaudiósido C	50 - 120
8	Rebaudiósido D	200 - 300
9	Rebaudiósido E	250 - 300
10	Rebaudiósido F	200

Nota: Zenith International (2016)

2.2.5. Propiedades fisicoquímicas del chocolate

Las propiedades fisicoquímicas del chocolate como el contenido de humedad, pH, textura, punto de fusión y actividad de agua (aw) determinan su calidad, estabilidad, vida útil y comportamiento en boca. Estas características pueden verse alteradas cuando se modifican los ingredientes tradicionales (Salazar, 2022). Por ejemplo, la sustitución del azúcar por edulcorantes no calóricos puede afectar la cristalización de la manteca de cacao, la estructura del producto y su aceptabilidad.

2.2.6. Aceptabilidad sensorial

La aceptabilidad sensorial mide el grado de agrado que genera un alimento en el consumidor. Se evalúa comúnmente mediante pruebas con panelistas que

califican atributos como el sabor, aroma, color, textura y apariencia general (INACAL, 2021). La sustitución parcial o total del azúcar puede impactar negativamente en estos atributos si no se controla cuidadosamente la formulación y el proceso de elaboración.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1.TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue de tipo experimental, de diseño completamente aleatorio (DCA), con enfoque cuantitativo.

3.2.LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se realizó en el ámbito del VRAEM, donde la materia prima (cacao) fueron extraídos de la localidad de Agua Dulce, (750 m.s.n.m.), ubicado en el distrito de Anco, provincia La Mar, Ayacucho.

La formulación fue realizada en la plata de chocolates de APROCEK, ubicado en el distrito de Kimbiri La Convención Cusco.

Las evaluaciones de los parámetros fisicoquímicos, fue realizada en un laboratorio certificado en el departamento de lima, donde se ha analizado parámetros fisicoquímicos como: proteína, humedad, grasa, ceniza, energía total, pH, acidez y grado brix.

la evaluación organoléptica se realizó con catadores certificados por el CITE agroindustrial VRAEM en el Distrito de Pichari, Provincia de La Convención de la Región Cusco.

3.3.MATERIALES

3.3.1. Materia prima

La materia prima del estudio que viene a ser el cacao (*Theobroma cacao*) de la variedad chuncho, fermentado y secado al sol.

3.3.2. Ingredientes

- ✓ Azúcar blanca refinada
- ✓ Extracto de stevia en polvo (*Stevia rebaudiana Bertoni*) de alta pureza.

3.3.3. Materiales y equipo

Materiales

- ✓ Balde De 20 litros
- ✓ Cuchillo
- ✓ Set de Bolls
- ✓ Espátula
- ✓ Cuchara
- ✓ Moldes para chocolates
- ✓ Bolsa de polipropileno

Equipos:

- ✓ Tostador
- ✓ Descascarrillador
- ✓ Refinador
- ✓ Conchador
- ✓ Temperador
- ✓ Cámara de frio
- ✓ Sellador
- ✓ Termómetro
- ✓ Balanza gramera

3.4.MÉTODOS

3.4.1. Formulación para la elaboración del chocolate con stevia

Para la formulación del chocolate a base de cacao (*Theobroma cacao*) chuncho con sustitución de azúcar por stevia, se aplicó el diseño experimental de un factor. El mejor tratamiento fue determinado por medio de evaluación sensorial y análisis físico químico de las barras de chocolate.

La composición del cacao y la stevia depende en gran medida de factores como la variedad, estado de madurez, tratamiento postcosecha, secado, etc.

- ✓ Para el chocolate, se ha tenido en cuenta granos secos con porcentaje de humedad de 7%, con tamaño uniforme, color y olor característico de

cacao. Esta materia prima ha sido obtenida de la variedad chuncho lo cual ha sido extraído de la localidad de Agua Dulce del Distrito de Anco, Provincia de La Mar de la Región Ayacucho. Que luego se procesó para la obtención de licor de cacao.

- ✓ Para la stevia, se ha tenido en cuenta la stevia en polvo para uso como sustituto del azúcar refinado.

Luego de la inspección sensorial de los granos de cacao seco y la stevia en polvo, se ha procedido la elaboración de las barras del chocolate de acuerdo al flujograma presentado en la figura 1. Logrando elaborar las barras de chocolate a diferentes tratamientos, como se muestra en la siguiente tabla:

Para desarrollar este producto nos basamos en la Implementación de la Norma Técnica Peruana NTP-CODEX CXS 87:2017 (revisada el 2022) NORMA PARA EL CHOCOLATE Y LOS PRODUCTOS DEL CHOCOLATE

Tabla 5

Proporciones de componentes utilizada en la elaboración de las barras de chocolate con stevia

Nº Tratamiento	Licor de Cacao	Azúcar	Manteca de Cacao	Stevia	Mezcla Total
T1	85,00%	9,00%	5,00%	1,00%	100,00%
T2	84,50%	12,00%	3,00%	0,50%	100,00%
T3	86,25%	10,00%	3,00%	0,75%	100,00%
P	80,00%	15,00%	5,00%	0,00%	100,00%

Los resultados de la elaboración de las barras de chocolate con stevia a diferentes tratamientos, ha sido evaluado inicialmente por el tesista, teniendo las siguientes apreciaciones:

Tratamiento 1 (T1) corresponde a una formulación experimental de chocolate oscuro desarrollada con los siguientes porcentajes de ingredientes: 85% de licor de cacao, 5% de manteca de cacao, 1% de stevia en polvo, y 9% de azúcar. Esta formulación fue diseñada con el objetivo de elaborar una barra de chocolate con un alto contenido de cacao y un menor contenido de azúcar, utilizando la stevia como edulcorante natural no calórico para mantener un perfil dulce aceptable sin recurrir al uso de grandes cantidades de sacarosa.

Durante la evaluación sensorial realizada por un panel de catadores entrenados, se observaron ciertos aspectos organolépticos que afectaron negativamente la aceptabilidad general del producto. Uno de los principales defectos detectados fue una astringencia excesivamente pronunciada, la cual genera una sensación de sequedad y aspereza en la boca. Esta característica es común en productos con altos niveles de compuestos fenólicos, como los presentes en el licor de cacao, pero en este caso fue percibida de forma demasiado intensa, lo que redujo la experiencia placentera del consumo.

Adicionalmente, se reportó la presencia de un sabor residual desagradable, descrito por varios evaluadores como similar al de un jarabe medicinal. Esta sensación es atribuible al uso de stevia en polvo en una concentración del 1%, la cual, si bien cumple con la función edulcorante, puede generar notas amargas o metálicas cuando se utiliza en proporciones elevadas, especialmente en productos con perfiles de sabor complejos como el chocolate.

Como resultado de estas observaciones sensoriales, se concluye que la formulación de T1, en su estado actual, no es completamente agradable al paladar y requiere modificaciones. La principal recomendación es ajustar la cantidad de stevia, ya sea reduciendo su concentración o combinándola con otros edulcorantes que ayuden a suavizar su perfil de sabor (por ejemplo, eritritol o maltitol), sin comprometer el contenido reducido de azúcar que se busca mantener.

Esta reformulación permitiría mejorar el equilibrio entre dulzor y amargor, reducir la percepción de astringencia, y aumentar la aceptabilidad general del producto por parte de los consumidores.

El Tratamiento 2 (T2) corresponde a una segunda formulación de chocolate oscuro diseñada con la finalidad de mejorar la aceptabilidad sensorial respecto al Tratamiento 1 (T1). Esta formulación contiene los siguientes porcentajes de ingredientes:

A diferencia del tratamiento anterior, en esta versión se realizaron ajustes tanto en la cantidad de manteca de cacao como en el contenido de stevia y azúcar. La reducción de la stevia al 0.50% busca minimizar el sabor residual característico de este edulcorante,

mientras que el aumento del azúcar al 12% pretende equilibrar mejor el perfil de dulzor, sin eliminar completamente el carácter amargo del cacao.

Durante la evaluación sensorial, se observó una mejor aceptación global por parte del panel de degustadores, en comparación con el Tratamiento 1. En particular, se destacó una mayor armonía en el sabor, con una significativa reducción de la astringencia y una ausencia del sabor medicinal detectado previamente. Esto sugiere que el ajuste en la proporción de ingredientes contribuyó positivamente al perfil sensorial del producto.

Una de las características más destacadas del Tratamiento 2 fue la presencia de notas herbales sutiles, percibidas como agradables por varios evaluadores. Este atributo, posiblemente asociado al licor de cacao o a los compuestos volátiles presentes en la stevia en cantidades reducidas, aportó complejidad y diferenciación al perfil aromático del chocolate, siendo considerado un aspecto positivo dentro de la evaluación sensorial.

El Tratamiento 3 (T3) corresponde a una tercera formulación experimental de chocolate oscuro diseñada con el objetivo de optimizar la aceptabilidad sensorial del producto, ajustando de manera cuidadosa los niveles de edulcorante y azúcar en comparación con los tratamientos anteriores (T1 y T2).

En esta formulación, se observa un mayor porcentaje de licor de cacao en comparación con los tratamientos anteriores, lo cual intensifica el perfil de sabor del chocolate, aportando mayor riqueza en compuestos fenólicos, notas amargas y características propias del cacao fino. El contenido de manteca de cacao (3%) se mantiene constante respecto al Tratamiento 2, lo que ayuda a conservar una textura adecuada y una buena fluidez del producto final. El nivel de stevia en polvo se ajustó a 0.75%, ubicándose entre las proporciones utilizadas en T1 (1%) y T2 (0.50%), mientras que el contenido de azúcar (10%) se fijó en un valor intermedio, buscando un balance óptimo entre dulzor, amargor y sabor residual.

La muestra Patrón (P) corresponde a la formulación de referencia utilizada en este estudio para fines de comparación sensorial frente a las muestras experimentales (T1, T2 y T3). Esta barra de chocolate fue elaborada siguiendo una composición tradicional, sin el uso de edulcorantes alternativos, y se considera representativa de un producto convencional aceptado en el mercado. Su formulación está compuesta por los siguientes ingredientes en las proporciones indicadas:

El alto contenido

de licor de cacao (80%) confiere al producto un sabor intenso y auténtico a chocolate oscuro, caracterizado por notas amargas, ácidas y ligeramente afrutadas propias del cacao. La manteca de cacao (5%) contribuye a una textura suave, agradable al paladar, y una correcta fluidez en el proceso de conchado y moldeo. Por su parte, el 15% de azúcar proporciona un equilibrio adecuado al amargor natural del cacao, sin eliminar por completo su intensidad, lo que hace de esta barra una opción atractiva para consumidores acostumbrados a chocolates con alto contenido de cacao, pero con un perfil dulce balanceado.

Cabe destacar que esta formulación no contiene stevia ni otros edulcorantes no calóricos, lo cual permite evaluar cómo la introducción de este tipo de ingredientes en las muestras experimentales (T1, T2 y T3) afecta el perfil sensorial del producto. La ausencia de stevia también implica que el sabor del chocolate patrón está libre de sabores residuales metálicos, amargos o herbales que pueden estar presentes cuando se utilizan este tipo de edulcorantes.

3.4.2. Elaboración del chocolate

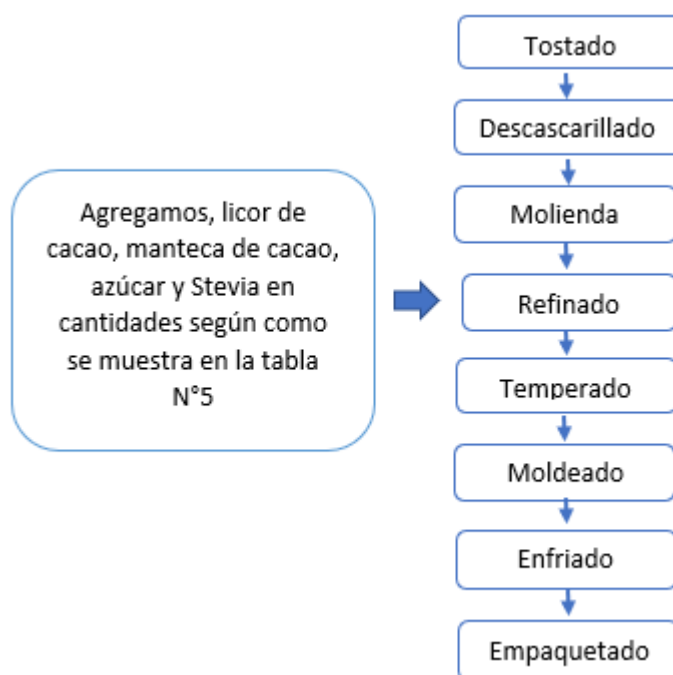
A continuación, se detallan los pasos del proceso:

- ✓ **Tostado:** se realiza el tostado para matar el embrión de los granos de cacao, el tostado permite que el sabor y el color de los granos se intensifique
- ✓ **Descascarillado:** Como el nombre indica, se descascarán los granos para que queden las semillas de cacao solas o las pepitas.
- ✓ **Molienda:** El proceso de triturado y molienda puede durar varias horas y se realiza a una temperatura constante entre los 60°C y 80°C.

- ✓ **Refinado:** Proceso que genera la refinación total de las partículas del cacao pulverizándolo, con una dimensión de 17 micras. Las cuales son más pequeñas que las papilas gustativas.
- ✓ **Conchado:** En este proceso es donde se le proporciona su característica de oxigenación y cremosidad exacta, lo cual requiere horas en este procedimiento para garantizar su textura aterciopelada al mismo tiempo que se extrae la acidez natural del Chocolate culminando así el proceso primario del Chocolate
- ✓ **Temperado:** El temperado del chocolate consiste simplemente en fundir el chocolate controlando su curva de temperatura. Esta técnica le permite trabajar el chocolate a su gusto y obtener un resultado perfecto para todas sus realizaciones.
- ✓ **Moldeado:** El moldeado consiste en darle forma al chocolate precristalizado con ayuda de un molde
- ✓ **Enfriado:** La mezcla se coloca en moldes en una cámara de enfriamiento. Una vez frío es empaquetado
- ✓ **Empaquetado:** se empaquetó en bolsas de polipropileno y su sellado es hermético, para evitar todo tipo de contaminación

Figura 1

Diagrama de flujo de la elaboración de chocolate con azúcar y estevia



Nota. Alvarado & Duville (2020)

3.4.3. Análisis fisicoquímico

Luego se elaboran las barras de chocolate con sustitución parcial de azúcar por stevia, se ha determinado las propiedades fisicoquímicas de las diferentes formulaciones o tratamientos. El análisis se hizo a través de CERTIFICAL S.A.C para cada tratamiento, donde se ha logrado analizar el % de proteína, % de humedad, % de grasa, % de ceniza, Energía total en kcal/100 g, pH, % de acidez y °Brix. Los resultados de laboratorio se anexan a la presente tesis.

3.4.4. Evaluación sensorial

Para la evaluación sensorial de las barras de chocolates con los diferentes tratamientos, se ha tenido en cuenta 03 catadores profesionales y con amplia experiencia en la catación de chocolate, los cuales también tienen en cuenta la “Guía para la ficha de catación para el análisis sensorial de chocolate”.

La metodología para la evaluación de la aceptabilidad general, se utilizó la metodología recomendada por Costell & Duran (1981) mediante pruebas afectivas. La metodología se describe a continuación:

- ✓ **Planteamiento:** El propósito de llevar a cabo la prueba sensorial fue evaluar la aceptabilidad mediante el nivel de satisfacción. Cada tratamiento de muestras de chocolate con azúcar y stevia, evaluado por los panelistas, consistió en una cantidad de 10 gramos. Las muestras se presentaron en platos desechables rectangulares de 14 cm, y estaban codificadas con números de tres dígitos. Además, se proporcionó un vaso con agua sin gas como enjuague bucal. La temperatura durante la evaluación fue el ambiente, que oscilaba entre 20°C y 28 °C.
- ✓ **Planificación:** Se utilizó la prueba de satisfacción (Anzaldúa-Morales, 1994), se seleccionaron catadores de chocolate como requisito para formar parte del panel, con el fin de evaluar el tratamiento óptimo con mayor aceptabilidad utilizando una escala hedónica de 5 niveles (donde 1 indica "me disgusta mucho" y 5 indica "me gusta mucho"). Se muestra la ficha de evaluación de la aceptabilidad en el anexo 2.

Figura 2

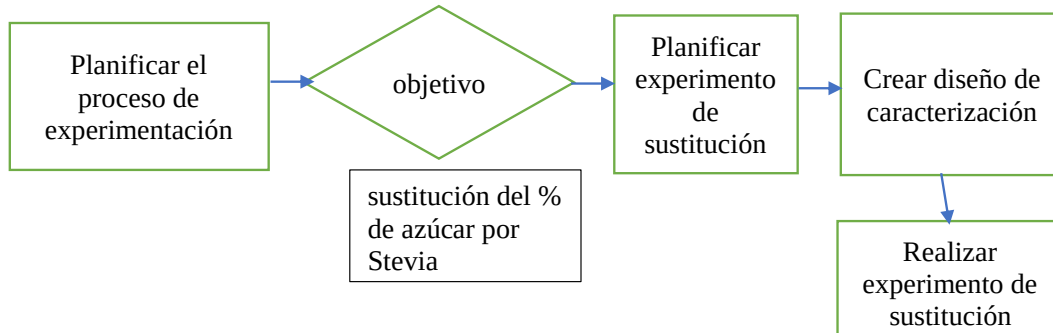
Diagrama para la evaluación de la aceptabilidad



La planificación del proceso experimental que busca optimizar la aceptabilidad general del chocolate con azúcar y stevia se muestra en la figura 7.

Figura 3

La planificación del proceso experimental del chocolate con azúcar y stevia



3.4.5. Diseño experimental

En la presente investigación se ha empleado un diseño experimental de un factor, para determinar el mejor tratamiento por medio de la evaluación sensorial y composición físico química. El análisis estadístico de los parámetros para la obtención del ANOVA de un factor se obtuvo utilizando el programa Minitab. Para las muestras que no cumplieron con la hipótesis nula, se realizó la prueba de Tukey con un nivel de significancia de $p \leq 0.05$ para la comparación del grado de significancia entre tratamientos. Además, se utilizó el programa Microsoft Excel para la tabulación de datos. Los factores que fueron evaluados son: Factor A: % de Manteca de cacao y Stevia, Factor B: Características Sensoriales y Factor C: Características Físico químicas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de la aceptabilidad sensorial de barras de chocolate a base de cacao chuncho y stevia

Los resultados de los 03 panelistas expertos en catación de chocolate se presenta en las siguientes tablas para cada tratamiento:

Tabla 6

Resultados de la evaluación sensorial con respecto al sabor de chocolate con stevia

Tratamiento	Sabor (Miriam Balbín Javier)											
	Tostado	Cacao	Acidez	Amargor	Astringencia	Fruta Fresca	Fruta Marrón	Especia	Nuez	Caramelo/Panela	Dulzor	Sabores Atípicos
T1	5	4	4	5	4	5.3	6.3	3	5.3	0	6	0
T2	5	5	3	2	2	5	4	4.8	3	0	6	0
T3	6	5	3	2	1	3	4	3	0	3	5	0
Tratamiento	Sabor (Víctor Huaranga Valderrama)											
	Tostado	Cacao	Acidez	Amargor	Astringencia	Fruta Fresca	Fruta Marrón	Especia	Nuez	Caramelo/Panela	Dulzor	Sabores Atípicos
T1	5	4	4	5	4	5.3	6.3	3	5.3	0	6	0
T2	5	5	3	2	2	5	4	4.8	3	0	6	0
T3	6	5	3	2	1	3	4	3	0	3	5	0
Tratamiento	Sabor (Olenka Llantoy Sedano)											
	Tostado	Cacao	Acidez	Amargor	Astringencia	Fruta Fresca	Fruta Marrón	Especia	Nuez	Caramelo/Panela	Dulzor	Sabores Atípicos
T1	5	4	4	5	4	5.3	6.3	3	5.3	0	6	0
T2	5	5	3	2	2	5	4	4.8	3	0	6	0
T3	6	5	3	2	1	3	4	3	0	3	5	0

De acuerdo a la tabla 6, los tres jueces presentan calificaciones casi idénticas en todas las variables de evaluación sensorial con respecto al sabor. Esto indica alta reproducibilidad y baja variabilidad subjetiva en la evaluación sensorial.

A mayor sustitución de azúcar por stevia (de T1 a T3), disminuye el amargor y astringencia, haciendo el chocolate más suave, se reducen las notas frutales frescas y marrones, posiblemente por la interferencia de la stevia con los compuestos aromáticos naturales de cacao. El dulzor permanece alto en todos los tratamientos, lo que sugiere que la stevia compensa adecuadamente la reducción del azúcar. No se detectan sabores atípicos, lo cual es muy positivo, ya que la stevia a veces puede aportar un regusto amargo.

Tabla 7

Resultados de la evaluación sensorial con respecto a color de chocolate con stevia

Tratamiento	Miriam Balbín Javier	Víctor Huaranga Valderrama	Olenka Llantoy Sedano
	Marrón Brilloso	Marrón Brilloso	Marrón Brilloso
T1	7	7	7
T2	6.5	6.5	6.5
T3	7.5	7.5	7.5

Como se aprecia en la tabla 7, los 3 panelistas coinciden en la puntuación del color del chocolate con stevia.

Tabla 8

Resultados de la evaluación sensorial con respecto a olor de Chocolate con stevia

Tratamiento	Miriam Balbín Javier			Víctor Huaranga Valderrama			Olenka Llantoy Sedano		
	Vegetal	Floral	Madera	Vegetal	Floral	Madera	Vegetal	Floral	Madera
T1	5	0	4.5	5	0	4.5	5	0	4.5
T2	4	2	4.8	4	2	4.8	4	2	4.8
T3	4	0	2	4	0	2	4	0	2

De acuerdo a la tabla 8, los 3 panelistas presentan resultados idénticos en todos los tratamientos. Esto demuestra altísima consistencia y confiabilidad en la evaluación sensorial del olor.

A mayor sustitución del azúcar por stevia, se mantiene el olor vegetal, aparece y desaparece de manera ligera el olor floral (solo en T2). Se reduce significativamente el olor a madera. El uso de stevia en altos niveles podría afectar negativamente la complejidad aromática tradicional del chocolate, especialmente en los aromas relacionados a madera.

Tabla 9

Resultados de la evaluación sensorial con respecto a consistencia de chocolate con stevia

Tratamiento	Miriam Balbín Javier	Víctor Huaranga Valderrama	Olenka Llantoy Sedano
	Crack	Crack	Crack
T1	6.5	6.5	6.5
T2	7	7	7
T3	7.5	7.5	7.5

Los panelistas coinciden en las puntuaciones con respecto a la consistencia del chocolate con stevia, lo cual se aprecia en la tabla 9. La sustitución de azúcar por stevia en niveles crecientes mejora la consistencia del chocolate, haciendo que el “crack” sea más firme y satisfactorio.

Esto es una ventaja sensorial importante, ya que un buen crack es asociado con alta calidad en chocolates finos.

Tabla 10

Resultados de la calidad global del chocolate con stevia

Tratamiento	Miriam Balbín Javier	Víctor Huaranga Valderrama	Olenka Llantoy Sedano
	Calidad Global	Calidad Global	Calidad Global
T1	5	5.5	5.5
T2	6	6	6
T3	7.5	7.5	7

De acuerdo a la tabla 10, el aumento progresivo de stevia en la formulación de chocolate resultó en una mejora gradual de la calidad sensorial global.

El T3 (mayor stevia) fue el tratamiento preferido por los jueces, combinando buena consistencia, sabor agradable y balance aromático.

4.1.1. Análisis de varianza (ANOVA) para el sabor

Planteamiento de Hipótesis para el sabor

Ho: Las medias de las muestras del sabor son igual

H1: Las medias de las muestras del sabor no son igual

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Factor	12	Tostado; Cacao; Acidez; Amargor; Astringencia; Fruta Fresca; Fruta Marrón; Especia; Nuez; Caramelo/Panela; Dulzor; Sabores Atípicos

Tabla 11

Análisis de varianza (ANOVA) para el sabor de los tratamientos

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	11	292.3	26.573	20.12	0.000
Error	96	126.8	1.321		
Total	107	419.1			

De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla 11, podemos concluir que el nivel de significancia es menor que el 5%, por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se toma la alterna, significa que el sabor en 03 tratamientos del chocolate con stevia no son iguales, en otras palabras, los panelistas han calificado con diferente incidencia para cada tratamiento.

En el parámetro de sabor existe diferencia significativa, por lo tanto, es necesario someter a la prueba de Tukey, lo cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 12

Prueba de significancia de Tukey al 95% de confianza para el sabor

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T3	3	6.000	A
T2	3	5.000	B
T1	3	5.000	C

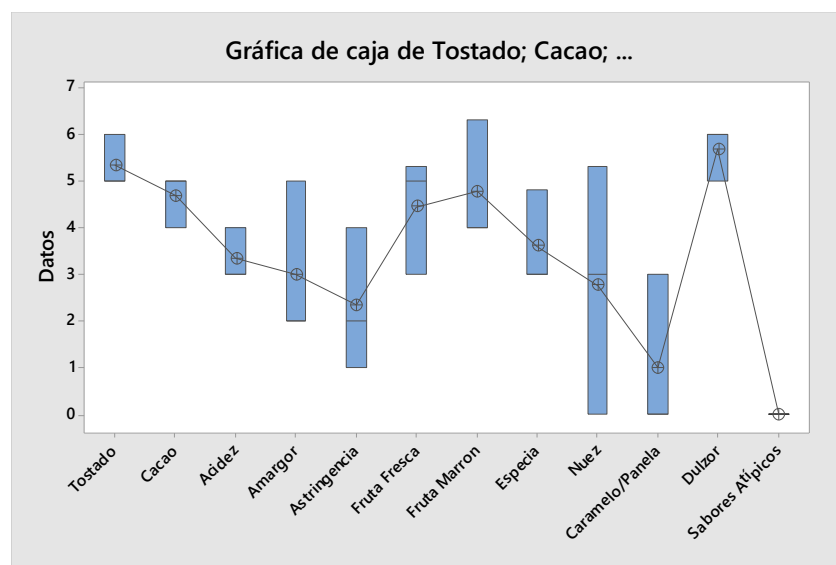
Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Como se observa en la tabla 12, que el tratamiento que tiene mayor aceptación es el tratamiento 3 (T3), ya que posee una media mayor en comparación a los otros tratamientos y los panelistas tuvieron mayor aceptabilidad para este atributo, donde este tratamiento tiene 86.25% de licor de cacao, 3% de manteca de cacao, 0.75% de stevia en polvo y 10% de azúcar. En su evaluación degustativa

presenta mejores cualidades de aceptación a comparación del primer y segundo tratamiento, el herbal es una de las cualidades resaltantes.

Figura 4

Incidencia de los sabores del chocolate con stevia



4.1.2. Análisis de varianza (ANOVA) para el color

Planteamiento de Hipótesis para el color

Ho: Las medias de las muestras del color son iguales

H1: Las medias de las muestras del color no son iguales

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Información del factor

Factor		Niveles	Valores
Tratamiento		3	T1; T2; T3

Tabla 13

Análisis de varianza (ANOVA) para el color de los tratamientos

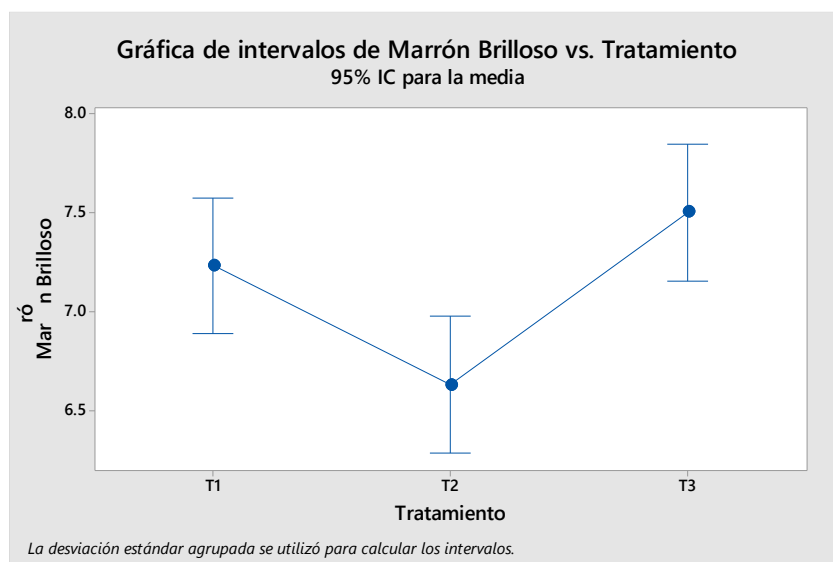
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
--------	----	-----------	-----------	---------	---------

Tratamiento	2	1.1822	0.59111	10.04	0.012
Error	6	0.3533	0.05889		
Total	8	1.5356			

De acuerdo a los resultados de la tabla 13, el valor de p es menor que nivel de significancia (α), en ese sentido se rechaza la hipótesis nula y se toma la alterna, se concluye que el color en los 3 tratamientos de elaboración de chocolate con stevia no son iguales, en otras palabras, los panelistas han evaluado con diferentes valores de incidencia con respecto al color de marrón brillante para cada tratamiento.

Figura 5

Incidencia del color marrón brillante sobre los tratamientos



De acuerdo a la figura 5, podemos interpretar que el tratamiento 3 (T3) presenta mayor incidencia con respecto al color característico (marrón brillante) de la barra de chocolate con stevia.

4.1.3. Análisis de varianza (ANOVA) para el olor

Planteamiento de Hipótesis para el olor

H₀: Las medias de las muestras del olor son iguales

H₁: Las medias de las muestras del olor no son iguales

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Factor	3	Vegetal; Floral; Madera

Tabla 14

Análisis de varianza (ANOVA) para el olor de los tratamientos

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	2	70.13	35.063	34.80	0.000
Error	24	24.18	1.007		
Total	26	94.31			

En la tabla 14, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el olor, los cuales indican que existe significancia estadística para los 3 tratamientos, dado que el valor de significancia Valor p es menor al 0.05. Este valor hace que se rechace la hipótesis nula y se toma la alterna, en base a ello podemos decir que las medias de las muestras del olor no son igual, es decir, que los panelistas dan diferentes puntuaciones de incidencia con olor a vegetal, floral y madera para los 3 tratamientos.

En el parámetro de olor existe diferencia significativa, por lo tanto, es necesario someter a la prueba de Tukey, para saber cuál de los valores de olor tiene mayor incidencia en los tratamientos, lo cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 15

Prueba de significancia de Tukey al 95% de confianza para el olor

Factor	N	Media	Agrupación
Vegetal	9	4.333	A
Madera	9	3.767	A
Floral	9	0.667	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

En cuanto al atributo de olor de los 3 tratamientos, de acuerdo a lo que se observa en la prueba de Tukey de la tabla 15, el olor a vegetal predomina en los 3 tratamientos, luego de ello sigue el olor a madera. El tratamiento 1, tiene mayor incidencia con respecto al olor vegetal y luego Tratamiento 3 en menor incidencia, lo cual es el más apropiado para los panelistas.

4.1.4. Análisis de varianza (ANOVA) para la consistencia

Planteamiento de Hipótesis para la consistencia

Ho: Las medias de las muestras de la consistencia son iguales

H1: Las medias de las muestras de la consistencia no son iguales

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Tratamiento	3	T1; T2; T3

Tabla 16

Análisis de varianza (ANOVA) para la consistencia de los tratamientos

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	2	1.22889	0.61444	61.44	0.000
Error	6	0.06000	0.01000		
Total	8	1.28889			

De acuerdo a los resultados estadísticos de ANOVA para la consistencia que se muestra en la tabla 16, podemos interpretar que el p-valor es menor que el nivel de significancia 0.05. Este resultado hace que se rechace la hipótesis nula, y se opte por la alterna; significa que la consistencia de los 3 tratamientos no es igual, es decir que los panelistas de la cata de chocolate con stevia han dado diferentes puntuaciones para cada tratamiento.

Al igual que en los otros parámetros de evaluación sensorial, es necesario someter a la prueba de Tukey para la consistencia, para saber cuál de los valores

de consistencia tiene mayor incidencia en los tratamientos, lo cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 17

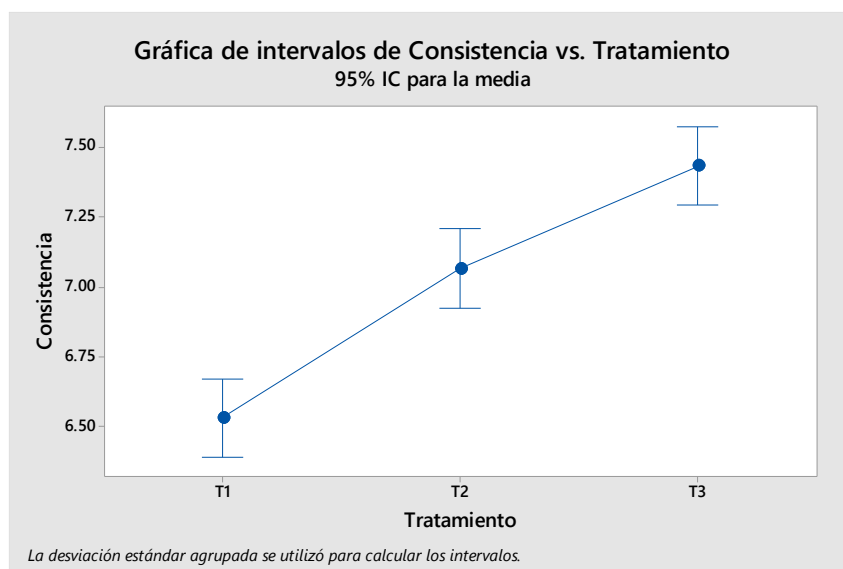
Prueba de significancia de Tukey al 95% de confianza para la consistencia

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T3	3	7.4333	A
T2	3	7.0667	B
T1	3	6.5333	C

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Figura 6

Grado de incidencia de la Consistencia para los Tratamientos



De acuerdo a la tabla 17 y figura 6, podemos decir que la consistencia del tratamiento 3 tiene mayor aceptación por los panelistas que han evaluados a la barra de los chocolates de los 3 tratamientos.

4.1.5. Aceptación general de los tratamientos

Para definir la aceptación general de los tratamientos, nos hemos basado en la calidad global de las barras de chocolate con sustitución parcial del azúcar por stevia, donde los panelistas expertos han diferentes valoraciones para los 3 tratamientos, para los cuales nos planteamos las siguientes hipótesis:

Planteamiento de Hipótesis para la Calidad Global

Ho: Las medias de las muestras de calidad global son iguales

H1: Las medias de las muestras de calidad global no son iguales

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Tratamiento	3	T1; T2; T3

Tabla 18

Análisis de varianza (ANOVA) para la Calidad Global del Chocolate con Stevia

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	2	6.2222	3.11111	56.00	0.000
Error	6	0.3333	0.05556		
Total	8	6.5556			

Una vez analizado la evaluación sensorial para los 3 tratamientos, los panelistas expertos, dan su puntaje final en base a la calidad global de las barras de chocolate con sustitución parcial del azúcar con stevia, donde de acuerdo a la tabla 18, el p-valor es menor a 0.05, con esto se rechaza la hipótesis nula planteada, y se toma la hipótesis alterna, que significa que las medias de las muestras de calidad global para cada tratamiento no son iguales.

Finalmente, para saber cuál de los tratamientos tiene mayor aceptación de calidad global, se realiza la prueba de Tukey, lo cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 19

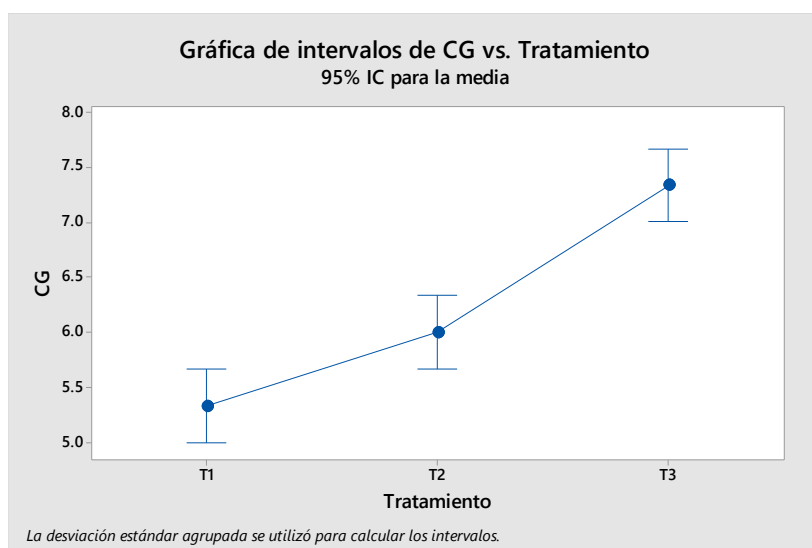
Prueba de significancia de Tukey al 95% de confianza para la Calidad Global

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T3	3	7.333	A
T2	3	6.000	B
T1	3	5.333	C

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Figura 7

Grado de incidencia de la Calidad Global para los Tratamientos



Teniendo en cuenta los resultados estadísticos de la tabla 19 y figura 7, podemos decir que el tratamiento 3 tiene mayor aceptación desde el punto de vista de calidad global, así han determinado los panelistas expertos que han participado en la evaluación sensorial de las barras de chocolate con sustitución parcial del azúcar por stevia.

Según la NTP 107.306 (2021) en análisis sensorial se hizo teniendo en cuenta los parámetros dados por la Norma Técnica Peruana para Cacao y Chocolates, lo cual se muestra en la siguiente figura:

Figura 8

Rueda de sabores de productos derivados del cacao



Nota. NTP 107.306

4.2. Características fisicoquímicas de la barra de chocolate a base de cacao y stevia

En la tabla 20, se observa las características fisicoquímicas de la barra de chocolate a base de cacao y stevia, donde se debe resaltar su baja caloría como efecto de la sustitución del azúcar refinado por la stevia.

Tabla 20

Características fisicoquímicas de los diferentes tratamientos de chocolate con stevia

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS			
		P	T1	T2	T3
Proteína	%	7.46	6.98	7.09	7.69
Factor: 6.25					
Humedad	%	1.84	2.52	2.78	1.53
Grasa	%	51.68	51.59	49.46	50.67
Ceniza	%	2.51	2.15	2.11	2.23
Energía Total	kcal/100 g	646.00	639.27	627.74	638.31
Ph	---	5.17	5.10	5.08	5.12
Acidez	%	0.26	0.23	0.20	0.18
Expresado en Ac. Sulfúrico					
Grados Brix	%	33.98	18.24	22.78	22.84

Nota. Fuente: Certifical S.A.C

Elaboración: Tesista

De acuerdo los resultados de la tabla 20, podemos decir que, comparado con el patrón (P), T1 y T2 tienen ligera disminución en proteína. El T3 supera al patrón (P), indicando que la sustitución mayor de azúcar por stevia concentra proteínas, probablemente porque disminuye la cantidad de azúcares añadidos, aumentando la proporción de cacao y sólidos.

El T1 y T2 tienen mayor humedad que el patrón, lo que podría afectar la textura y vida útil. El T3 muestra la humedad más baja (1.53), mejor que el patrón, lo que favorece mayor crocancia, menor riesgo de mohos y mayor estabilidad sensorial.

El T1 y T3 mantienen el contenido graso cercano al patrón, asegurando una buena sensación de untuosidad y textura adecuada. El T2 baja un poco, lo que podría asociarse a una sensación de boca menos cremosa.

Con respecto a la ceniza, todos los tratamientos tienen menor contenido mineral que el patrón, pero la diferencia no es muy marcada. El T3 muestra una ligera recuperación de minerales respecto a T1 y T2.

Con respecto a la energía total (kcal/100 g), todos los tratamientos tienen ligeramente menor aporte calórico que el patrón. El uso de stevia, al tener cero calorías, reduce las calorías finales sin comprometer en exceso las características físicas del chocolate.

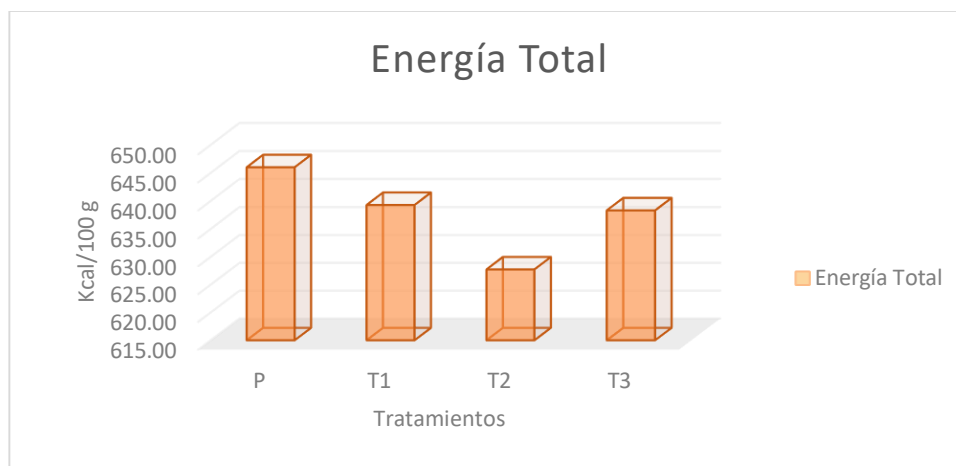
Los valores de pH son muy similares al patrón, indicando que el balance de acidez se mantiene aún con la sustitución de azúcar por stevia. Un pH adecuado es crucial para preservar el sabor y la vida útil del chocolate.

Existe una disminución progresiva de acidez con mayor stevia. Menor acidez en T3 se traduce en sabores más suaves y mayor aceptabilidad para los consumidores.

Finalmente, con respecto a los grados Brix, todos los tratamientos presentan valores más bajos que el patrón, ya que la stevia no aporta sólidos solubles como lo hace el azúcar. El T2 y T3 mejoran los Brix respecto a T1, indicando que se logró una mejor compensación de la dulzura y sólidos.

Figura 9

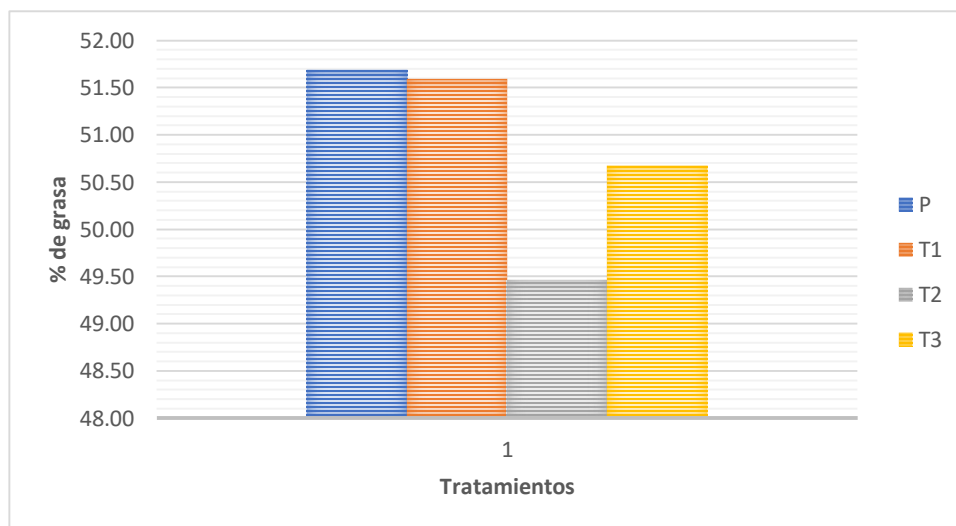
Contenido calórico de los tratamientos (chocolate con stevia)



Teniendo en cuenta el aporte calórico de los tratamientos, la opción a elegir sería el tratamiento 2, ya que es el más bajo como se aprecia en la figura 9. Así reporta en análisis fisicoquímico de la empresa Certifical S.A.C. Este tratamiento (T2) tiene 84.50% de licor de cacao, 3% de manteca de cacao, 0.50% de stevia en polvo y 12% de azúcar. Luego de la T2 el tratamiento con menos caloría es T3.

Figura 10

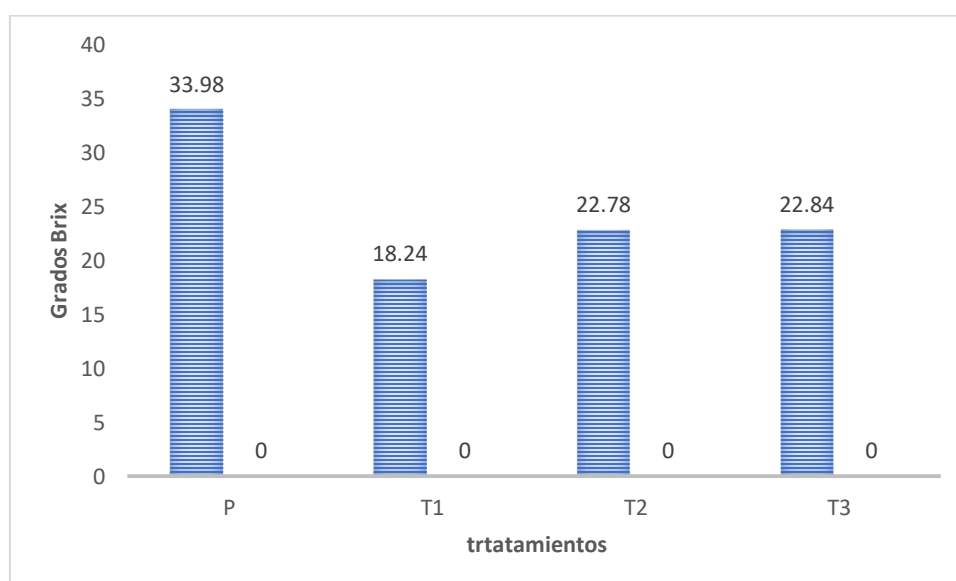
Contenido de grasa de los tratamientos (Chocolate con stevia)



De acuerdo a lo que se aprecia en la Figura 10, el tratamiento 2 (T2), tiene menor porcentaje de grasa, seguido del tratamiento 3 (T3). Los resultados de la evaluación sensorial indicaron que el tratamiento T3 (mayor nivel de stevia) obtuvo las mejores calificaciones en calidad global, consistencia (crack) y aceptabilidad del sabor. El aumento progresivo de stevia produjo una disminución en la percepción de acidez, amargor y astringencia, atributos que son comúnmente considerados negativos en la calidad sensorial del chocolate.

Figura 11

Contenido de Grados Brix de los tratamientos (Chocolate con stevia)



Como se puede observar el gráfico número 11, donde el tratamiento N° 1 (T1) tienen menor cantidad de grados Brix con 18,24, a comparación del tratamiento N° 4 (T4) que tiene mayor cantidad de grados Brix con 22.84, mientras que el patrón (P) tiene la mayor cantidad de grados brix (33.98), por lo que decimos que, los 3 tratamientos tienen menor cantidad de azúcares disueltos en el chocolate con estevia a comparación del patrón.

En general, la sustitución de azúcar por stevia en T3 mejora algunas propiedades fisicoquímicas clave del chocolate, haciendo del T3 una opción nutricionalmente más favorable y sensorialmente aceptable.

Según la NTP 107.306 (2021) la humedad máximo de los derivados de cacao debe ser 6%, en nuestro caso en los 3 tratamientos no han superado este valor, el más alto ha sido de 2.78% del tratamiento 2 (T2). Con respecto a la grasa según la NTP los derivados deben tener como mínimo 40%, en nuestro caso el más bajo es 44.68% de grasa del tratamiento 3 (T3).

Según MINSA (2017) las advertencias publicitarias serán aplicables a aquellos alimentos procesados cuyo contenido de sodio, azúcar, grasas saturadas y grasas trans excedan los parámetros técnicos establecidos, conforme a lo señalado en el artículo 4 del Reglamento de la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes. En ese sentido el producto elaborado en la presente tesis, está libre de los octágonos, ya que está dentro de los límites permitidos del acuerdo a la Norma Técnica Peruana.

Estos hallazgos coinciden con estudios previos como los de Mendoza & Ramos (2021), quienes encontraron que la stevia puede mejorar el perfil de dulzor sin generar sabores atípicos cuando se utiliza en proporciones adecuadas en productos de cacao.

Asimismo, en términos de aroma, el tratamiento T3 mantuvo una percepción moderada de notas vegetales y de madera, características propias del cacao Chunchu, sin presencia de aromas no deseados.

El contenido de proteína se observó un ligero aumento en el tratamiento T3 (7.69%), incluso superando al patrón (7.46%). Esta mejora podría atribuirse a la reducción de la proporción de azúcar, concentrando así los componentes proteicos naturales del cacao. Uzca (2009) también reportaron un incremento similar en chocolates reformulados con edulcorantes naturales.

La humedad disminuyó en T3 (1.53%), mejorando respecto al patrón. Este bajo contenido de humedad favorece una mayor vida útil, menor riesgo microbiológico y una textura más firme, como lo confirman las calificaciones sensoriales de consistencia obtenidas.

El contenido de grasa se mantuvo relativamente estable entre tratamientos, preservando la untuosidad característica del chocolate de alta calidad. Estos

resultados coinciden con Quispe (2023), quienes demostraron que la sustitución de azúcares no altera significativamente el contenido graso en chocolates artesanales.

La sustitución parcial de azúcar por stevia demostró ser una estrategia efectiva para reducir el contenido calórico del chocolate, mejorar la calidad nutricional y mantener o incluso mejorar la aceptación sensorial del producto final.

Es importante considerar que el nivel de sustitución debe ser cuidadosamente optimizado, ya que niveles muy bajos (como en T1) podrían afectar negativamente la percepción de dulzor y textura.

V. CONCLUSIONES

1. Respecto al primer objetivo, se determinó que el nivel óptimo de sustitución del azúcar por stevia en la elaboración de chocolate a base de cacao Chuncho corresponde al tratamiento T3, el cual presentó un balance adecuado entre dulzor, calidad sensorial y estabilidad fisicoquímica. Esto evidencia que la stevia es una alternativa viable para reemplazar el azúcar convencional en productos derivados del cacao Chuncho. El nivel de sustitución del azúcar por stevia con respecto a la elaboración del chocolate a base de cacao chuncho y stevia, con una mejor aceptabilidad organoléptica ha sido del tratamiento 3 (T3), que tiene 86.25% de licor de cacao, 3% de manteca de cacao, 0.75% de stevia en polvo y 10% de azúcar. En su evaluación degustativa presenta mejores cualidades de aceptación a comparación del primer y segundo tratamiento, el herbal es una de las cualidades resaltantes.
2. En relación con el segundo objetivo, se concluyó que el nivel de sustitución de azúcar por stevia influyó positivamente en las características sensoriales del chocolate. El tratamiento T3 obtuvo las mejores valoraciones en los atributos de sabor, consistencia (crack) y calidad global, reduciendo percepciones negativas como el amargor, la acidez y la astringencia, y manteniendo las notas características del cacao Chuncho como la fruta fresca, nuez y cacao. Siendo el tratamiento con una concentración intermedia de stevia y con mayor concentración de licor de cacao 86.25% y bajo con respecto a la manteca de cacao 3%, con respecto a los otros tratamientos, lo que se ha relacionado con el sabor, color, olor y consistencia del chocolate con stevia. Este producto del tratamiento 3, cumple con la NTP-CODEX Alimentario 87.2013.
3. En cuanto al tercer objetivo, el análisis de las características fisicoquímicas demostró que la sustitución parcial de azúcar por stevia generó mejoras en el perfil nutricional del chocolate, con un incremento en el contenido de proteína, una reducción significativa de la humedad y una disminución en el aporte calórico. Además, el pH y la acidez se mantuvieron en rangos óptimos, conservando la calidad del producto final. El producto con bajo contenido de calorías es del tratamiento 2 (T2), de acuerdo a los resultados del análisis en laboratorio contiene

627.74 Kcal/100 g, donde con este resultado este producto se considera libre de los octágonos y es un producto recomendable para las personas que buscan productos bajos en calorías.

En conjunto, los resultados permiten concluir que la stevia es una opción tecnológica eficaz para la formulación de chocolates más saludables sin comprometer sus propiedades sensoriales ni fisicoquímicas, posicionándose como una alternativa prometedora para innovaciones en la industria chocolatera basada en cacao Chuncho.

VI. RECOMENDACIONES

1. Optimizar el nivel de sustitución de stevia:

Aunque el tratamiento T3 fue el más adecuado en cuanto a calidad sensorial y propiedades fisicoquímicas, es recomendable realizar estudios adicionales para evaluar el rango óptimo de sustitución de azúcar por stevia, con el fin de identificar el punto exacto que maximiza los beneficios sin comprometer la aceptación sensorial ni las características nutricionales del chocolate.

2. Desarrollar productos derivados:

Se sugiere que la industria chocolatera explore más alternativas de productos a base de cacao Chuncho con stevia, como bombones, tabletas o productos sin azúcar, aprovechando los beneficios de este edulcorante natural en términos de reducción de calorías y mejora del perfil nutricional.

3. Ajuste en los niveles de humedad:

El tratamiento T3 presentó una disminución en la humedad, lo cual es favorable para la estabilidad del chocolate. Sin embargo, es importante controlar este factor en lotes más grandes para evitar posibles problemas en la textura o conservabilidad. Se recomienda evaluar el uso de agentes estabilizantes naturales que permitan mantener una humedad adecuada sin alterar el sabor o la calidad final.

4. Evaluación a nivel industrial:

Es crucial realizar una evaluación más amplia a nivel industrial para garantizar que

los resultados obtenidos en esta investigación a nivel de laboratorio sean reproducibles en procesos de mayor escala. Este análisis podría incluir la variabilidad de las materias primas, tiempos de procesamiento y el impacto de la sustitución de azúcar por stevia en la producción a gran escala.

5. **Investigación de otros edulcorantes naturales:**

Aunque la stevia es una opción viable, se recomienda investigar otros edulcorantes naturales (como el eritritol, xilitol o jarabe de agave) para comparar su desempeño en combinación con cacao Chuncho, evaluando la aceptabilidad sensorial y propiedades fisicoquímicas de cada uno.

6. **Educación al consumidor sobre los beneficios de la stevia:**

Se recomienda desarrollar estrategias de comunicación y marketing que resalten los beneficios de consumir chocolates sin azúcar, especialmente aquellos elaborados con stevia, para aumentar la aceptación entre los consumidores interesados en opciones más saludables.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, M., & Duville, K. (2020). Guía Técnica Para La Elaboración De Chocolate. *Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Enrique Álvarez Córdoba*, 1–36. www.centa.gob.sv
- FAO. (2018). Guideline: Sugars intake for adults and children. *World Health Organization*, 57(6), 1716–1722.
- FMO, F. M. O. (2023). *Sobrepeso y obesidad: Atlas mundial 2023*. Elika. <https://alimentacionsaludable.elika.eus/sobrepeso-y-obesidad-atlas-mundial-2023/>
- INACAL. (2021). *Guía de Implementación de Norma Técnica Peruana NTP 107:306:2018+MT 1:2021 Cacao y Chocolate*.
- Jarma, O., Jesús, A. De, Combatt, C., Miguel, E., Cleves, L., & Alejandro, J. (2010). Aspectos nutricionales y metabolismo de Stevia rebaudiana (Bertoni). Una revisión. *Agronomía Colombiana*, 28(2), 199–208.
- Laaz, F., & Zambrano, C. (2017). “EFECTOS DE LA STEVIA (*Stevia rebaudiana*) Y CACAO FINO DE AROMA EN LAS CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL CHOCOLATE SEMI AMARGO.” Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.
- Laura, R., Schubert, J., Villar, G., & Zavaleta, D. (2021). *Beneficio del Cacao Chuncho*. March.
- Mendoza, C., & Ramos, G. (2021). “Aplicación de extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertoni*) y harina de sangre de pollo (*Gallus domesticus*) en la elaboración de cakes y chifones de chocolate” [Universidad Nacional del Callao].

- [http://209.45.55.171/bitstream/handle/20.500.12952/5769/TESIS-RAMOS%2C MENDOZA-FIPA-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://209.45.55.171/bitstream/handle/20.500.12952/5769/TESIS-RAMOS%2C%20MENDOZA-FIPA-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- MINAGRI. (2009). *Superárboles de Cacao Chuncho de Cusco - Sistematización del Primer Concurso Regional en el distrito de Echarate*. 64.
- http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/cacao/superarboles_cacao_chuncho.pdf
- MINSA. (2017). Manual de Advertencias-Publicitarias de Perú. In 17/08/2017 (p. 19).
- MINSA. (2022). *SOBREPESO Y OBESIDAD EN LA POBLACIÓN PERUANA*. 01, 28.
- MINSALUD. (2020). *El azúcar en la alimentación*. 20.
- OPS. (2023). Panorama de la diabetes en la Región de las Américas. In OPS (p. 64).
- <https://doi.org/10.37774/9789275326336>
- PALACIO, E., HURTADO, J. E., ARROYAVE, J. D., CARDONA, M., & MARTINEZ, J. (2017). Edulcorantes Naturales Utilizados En La Elaboración De Chocolates. *Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 142.
- [https://doi.org/10.18684/bsaa\(15\)142-152](https://doi.org/10.18684/bsaa(15)142-152)
- Quispe, J. (2023). “*EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y FÍSICO QUÍMICAS DE BARRAS DE CHOCOLATE ELABORADAS A BASE DE CACAO (Theobroma cacao) Y STEVIA (Stevia rebaudiana Bertoni)*.” Universidad Nacional de Cajamarca.
- Restrepo, Z. L. (2020). “*Desarrollo de un prototipo de producto derivado del cacao , producido con la asociación ASOPA en el municipio Valle del Guamuez , Putumayo*” [Universidad La Salle]. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial/164
- Ruiz, C., Neyra, E., Hurtado, J., & Patel, K. (2017). Cacao Chuncho del Cusco.

Universidad Peruana Cayetano Heredia, February, 14–30.

https://issuu.com/jerimo/docs/cacao_chuncho_del_cusco

Salazar, L. (2022). “*Caracterización físico- mecánica del grano de cacao (Theobroma cacao L.) producido en Llaylla de la microcuenca del río Chalhuanayo, Satipo.*”

Universidad Nacional Agraria La Molina.

Sanchez, P., & Coello, M. (2012). *El irresistible chocolate*. 23.

Segovia, A. (2023). “*EL CULTIVO DE STEVIA (Stevia rebaudiana Bertoni) EN EL VALLE DEL ALTO MAYO.*”

Uzca, C. K. (2009). “*Aplicación de la Stevia Rebaudiana Bertoni en el Desarrollo y Diseño de Proceso de un Chocolate en Polvo para Grupos de Personas con Dietas de Bajas Calorías.*” Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Villacorta, A. I., & Marquez, D. G. (2022). ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE CHOCOLATE EN FORMA DE CHUPETES ENDULZADOS CON STEVIA Y RELLENOS DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana* L) ELABORADO CON CACAO ORGÁNICO (*Theobroma cacao* L) PROVENIENTE DE JUNÍN [Universidad de Lima]. In *Universidad de Lima*.

[https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/418/1/Tesis Tineo y Vásquez IC.pdf](https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/418/1/Tesis_Tineo_y_Vásquez_IC.pdf)

VIII. ANEXO

Anexo 01: Resultados del Análisis Físicoquímico de los productos elaborados



INFORME DE ENSAYO FQ N° 240928-016

Emitido en Lima, el 28 de Septiembre de 2024

Orden de Trabajo	: 53343_0924
Numero de Servicio	: 24014845
Nombre del Solicitante	: GUILLEN QUISPE ELIAS
Dirección de la Empresa	: PASAJE SANTA ROSA 155 DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, HUAMANGA - AYACUCHO.
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: CHOCOLATES CON STEVIA
Cantidad de Muestra	: 05 Unidades x 100 g. c/u
Identificación / marca	: COD: T1
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico, 24 de Septiembre de 2024
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en lamina aluminizada litografiada sellada
Condiciones de recepción	: Visualmente en buen estado y a temperatura ambiente.
Muestra de Diferencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 24 de Septiembre de 2024
Fecha de término de Ensayos	: 28 de Septiembre de 2024

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Proteína Factor 6.25	%	6.98
Humedad	%	2.52
Grasa	%	51.59
Ceniza	%	2.15
Energía total	Kcal / 100 g.	639.27
pH	—	5.10
Acidez Expresado en Ac. Sulfúrico	%	0.23
Grados brix	%	18.24

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 271-273 - 1998
Humedad	AOAC 831.04, C. 31, 21Th, Ed. 2019, Moisture in Cocoa Products, Gravimetric Method
Grasa	AOAC 863.15, C. 36, 21th Ed. 2019, Fat in Cocoa Products, Soxhlet Extraction Method
Ceniza	AOAC 872.15, C. 31, 21Th Ed. 2019, Ash of Cocoa Products
Energía total	Cálculo
pH	AOAC 870.21 C. 31, 21Th Ed. 2019, pH of Cocoa Products, Potentiometric Method
Acidez	NTP 208.021.2015 - CACAO Y CHOCOLATE, Determinación de acidez en muestra de cacao. Método por titulación
Grados brix	Lectura Refractométrica

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del Informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente Informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

FIN DE DOCUMENTO

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe

Ing. Lourdes Hinojosa Huacachi
Jefe Laboratorio FQ Alimentos
C.I.P. N° 307311

W-46194-01
Página 1 de 1





INFORME DE ENSAYO FQ N° 240928-017

Emitido en Lima, el 28 de Septiembre de 2024

Orden de Trabajo	: 53343 . 0924
Numero de Servicio	: 24014845
Nombre del Solicitante	: GUILLÉN QUISPE ELIAS
Dirección de la Empresa	: PASAJE SANTA ROSA 155 DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, HUAMANGA - AYACUCHO.
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: CHOCOLATES CON STEVIA
Cantidad de Muestra	: 05 Unidades x 100 g. c/u
Identificación / marca	: COD: T2
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 24 de Septiembre de 2024
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en lamina aluminizada litografiada sellada
Condiciones de recepción	: Visualmente en buen estado y a temperatura ambiente.
Muestra de Representación	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 24 de Septiembre de 2024
Fecha de término de Ensayos	: 28 de Septiembre de 2024

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Proteína	%	7.09
Factor 6.25		
Humedad	%	2.78
Grasa	%	49.45
Cenizas	%	2.11
Energía total	Kcal / 100 g.	627.74
pH	—	5.08
Acidez	%	0.20
Expresado en Ac. Sulfúrico		
Grados brix	%	22.78

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína	FAO Food and Nutrition Paper Vol 147 Pág. 221-223 - 1986
Humedad	AOAC 931.04, C. 31, 217b Ed. 2019. Moisture in Cocoa Products. Gravimetric Method
Grasa	AOAC 963.15, C. 36, 21 b Ed. 2019. Fat in Cocoa Products. Soxhlet Extraction Method
Cenizas	AOAC 972.15, C. 31, 217b Ed. 2019. Ash of Cocoa Products
Energía total	Cálculo
pH	AOAC 970.21 C. 31, 217b Ed. 2019. pH of Cocoa Products. Potentiometric Method.
Acidez	NTP 208.021.2015- CACAO Y CHOCOLATE. Determinación de acidez en manteca de cacao. Método por titulación
Grados brix	Lectura Refractométrica

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del Informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente Informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

FIN DE DOCUMENTO

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe

Ing. Lourdes Hinojosa Huacachi
Jefe Laboratorio FQ Alimentos
C.I.P. N° 307311

RI-4419-01
Página 1 de 1





INFORME DE ENSAYO FQ N° 240928-018

Emitido en Lima, el 28 de Septiembre de 2024

Orden de Trabajo	: 53343 . 0924
Numero de Servicio	: 24014845
Nombre del Solicitante	: GUILLÉN QUISPE ELIAS
Dirección de la Empresa	: PASAJE SANTA ROSA 155 DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, HUAMANGA - AYACUCHO.
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: CHOCOLATES CON STEVIA
Cantidad de Muestra	: 05 Unidades x 100 g. c/u
Identificación / marca	: COD: T3
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 24 de Septiembre de 2024
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en lamina aluminizada litografiada sellada
Condiciones de recepción	: Visualmente en buen estado y a temperatura ambiente.
Muestra de Representación	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 24 de Septiembre de 2024
Fecha de término de Ensayos	: 28 de Septiembre de 2024

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Proteína	%	7.69
Factor 6.25		
Humedad	%	1.53
Grasa	%	50.67
Cenizas	%	2.23
Energía total	Kcal / 100 g.	638.31
pH	—	5.12
Acidez	%	0.18
Expresado en Ác. Sulfúrico		
Grados brix	%	22.84

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína	FAO Food and Nutrition Paper Vol 147 Pág. 221-223 - 1986
Humedad	AOAC 931.04, C. 31, 217b Ed. 2019. Moisture in Cocoa Products. Gravimetric Method
Grasa	AOAC 963.15, C. 36, 21 b Ed. 2019. Fat in Cocoa Products. Soxhlet Extraction Method
Cenizas	AOAC 972.15, C. 31, 217b Ed. 2019. Ash of Cocoa Products
Energía total	Cálculo
pH	AOAC 970.21 C. 31, 217b Ed. 2019. pH of Cocoa Products. Potentiometric Method
Acidez	NTP 208.021.2015- CACAO Y CHOCOLATE. Determinación de acidez en manteca de cacao. Método por titulación
Grados brix	Lectura Refractométrica

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del Informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente Informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

FIN DE DOCUMENTO

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe

Ing. Lourdes Hinojosa Huacachi
Jefe Laboratorio FQ Alimentos
C.I.P. N° 307311

RI-4419a-01
Página 1 de 1





INFORME DE ENSAYO FQ N° 240928-021

Emitido en Lima, el 28 de Septiembre de 2024

Orden de Trabajo	: 53343 - 0924
Numero de Servicio	: 24014845
Nombre del Solicitante	: GUILLEN QUISPE ELIAS
Dirección de la Empresa	: PASAJE SANTA ROSA 155 DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, HUAMANGA - AYACUCHO.
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: CHOCOLATES CON STEVIA
Cantidad de Muestra	: 03 Unidades x 100 g. c/u
Identificación / marca	: COD: PATRON
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico, 24 de Septiembre de 2024
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en lamina aluminizada litografiada sellada
Condiciones de recepción	: Visualmente en buen estado y a temperatura ambiente.
Muestra de Representación	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 24 de Septiembre de 2024
Fecha de término de Ensayos	: 28 de Septiembre de 2024

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Proteína	%	7.46
Factor Solútil		
Humedad	%	1.84
Grasa	%	51.68
Ceniza	%	2.51
pH	—	5.17
Acidez	%	0.26
Expresado en Ac. Solútil		
Energía total	Kcal / 100 g.	646.00
Grados brix	%	33.98

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína	FAO Food and Nutrition Paper Vol 147 Pág. 221-223 - 1986
Humedad	AOAC 931.04, C. 31, 217b Ed. 2019. Moisture in Cocoa Products. Gravimetric Method
Grasa	AOAC 963.15, C. 36, 21 b Ed. 2019. Fat in Cocoa Products. Soxhlet Extraction Method
Ceniza	AOAC 972.15, C. 31, 217b Ed. 2019. Ash of Cocoa Products
pH	AOAC 970.21 C. 31, 217b Ed. 2019. pH of Cocoa Products. Potentiometric Method
Acidez	NTP 208.021.2015 - CACAO Y CHOCOLATE. Determinación de acidez en manteca de cacao. Método por Titulación
Energía total	Cálculo
Grados brix	Lectura Refractométrica

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

FIN DE DOCUMENTO

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe

Ing. Lourdes Hinojosa Huacachi
Jefe Laboratorio FQ Alimentos
C.I.P. N° 307311

RI-4419-01
Página 1 de 1



Anexo 02: Resultados del Análisis Sensorial

Cacao de Excelencia

Formulario de evaluación sensorial
para Masa de cacao y Chocolate

Evaluador: Victor Huaranga Valderrama

Chocolate

ID de muestra: Chocolate con estevia

Info de Tratamiento 01

muestra:



Escala de Intensidad
 menos intenso | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | más intenso

Inserte la intensidad de cada atributo en la casilla correspondiente

5 Atributos Principales		5 Atributos Principales	
4 Cacao	5 Amargor	4 Astringencia	5 Grado de tostado
4 Acidez (Total)	4 Frutal	0 Acética	0 Láctica
6.5 Fruta Fresca (Total)	0 Bayas	3 Cítricos	0 Oscura
	3 Pulpas amarillas/Amarilladas/Blancas	0 Tropical	
6.5 Fruta Marrón (Total)	4 Seca	3 Marrón	0 Sobre madura
5.0 Vegetal (Total)	5 Pasto / Vegetal verde / Hierba	0 Terroso / Hongo / Musgo / Bosque	
0.0 Floral (Total)	0 Flor de azahar	0 Flores	
4.5 Madera (Total)	0 Clara	3 Oscura	2 Resina
3.0 Especia (Total)	3 Especias	0 Tabaco	0 Sazonado / Umami
5.5 Nuez (Total)	3 Parte interna	3 Piel de la nuez	
0 Caramelo / Panela			6 Dulzor (solo para chocolate)
0.0 Sabores Atípicos / Defectos (Total)	0 Sucio / Empolvado	0 Humedad	0 Mohoso
	0 Carnoso/ Animal/ Cuero	0 Sobre-fermentado / Fruta podrida	
★ Valores calculados	0 Podrido/Estérol	0 Humo	0 Otros Descripción

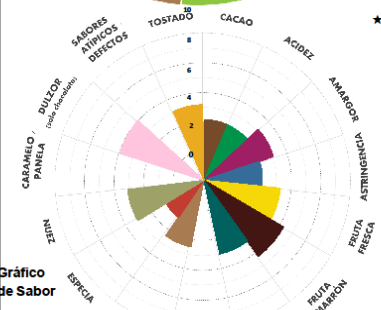
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.5	Calidad global									

Calidades positivas adicionales

Comentarios sobre el sabor

Recomendaciones al productor

Gráfico de Sabor



El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/> o info@cacao-de-excelencia.com

© Glovepath International 2022

Cacao de Excelencia

Formulario de evaluación
para Masa de cacao y Chocolate

Evaluador: Victor Huaranga Valderrama

Chocolate

ID de

muestra: Chocolate con estevia

Info de muestra:

Tratamiento 01



Firmado digitalmente por:
HUARINGA VALDERRAMA
VICTOR HUANGA VALDERRAMA
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 14/10/2024 09:26:05 -0500

Fecha: 13-oct.-2024

Hora: 16:25:27

escala de crack

menos intenso



más intenso

6.5 Cacao

escala del color marrón brillante

menos intenso



más intenso

7 Cacao

LICENCIA
El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).
Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>
© Bioversity International 2023

Cacao de Excelencia

Formulario de evaluación sensorial para Masa de cacao y Chocolate

ID de muestra: **Chocolate con estevia**

Info de Tratamiento 02

muestra:

Evaluador: **Victor Huaranga Valderrama**

Chocolate

Fecha: **13-oct-2024**

Hora: **16:53:43**



RUEDA DE SABOR

5 ATRIBUTOS PRINCIPALES

GRUPO DE TOSTADO

SABORES ATÍPICOS / DEFECTOS

SABORES CARACTERÍSTICOS

FRUTA FRESCA

FRUTA MARRÓN

VEGETAL

FLORAL

MADERA

ESPECIA

230N

Caramelo / Panela

Dulzor

Escala de Intensidad

menos intenso
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
 más intenso

Inserte la intensidad de cada atributo en la casilla correspondiente

5 Cacao	2 Amargor	2 Astringencia	5 Grado de tostado
3 Acidez (Total)	3 Frutal	0 Acética	0 Láctica
2.5 Fruta Fresca (Total)	2 Bayas	3 Cítricos	0 Oscura
	0 Pulpa amarilla/Amaranjada/Blanca		Tropical
4.0 Fruta Marrón (Total)	0 Seca	4 Marrón	0 Sobre madura
4.0 Vegetal (Total)	4 Pasto / Vegetal verde / Hierba		0 Terroso / Hongo / Musgo / Bosque
2.0 Floral (Total)	2 Flor de azahar		0 Flores
4.8 Madera (Total)	0 Clara	4 Oscura	1 Resina
4.8 Especia (Total)	4 Especias	1 Tabaco	0 Sazonado / Umami
3.0 Nuez (Total)	3 Parte interna	0 Piel de la nuez	
0 Caramelo / Panela			6 Dulzor (solo para chocolate)
0.0 Sabores Atípicos / Defectos (Total)	0 Sucio / Empolvado		0 Humedad
	0 Carnoso/ Animal/ Cuero		0 Mohoso
	0 Podrido/Estérol	0 Humo	0 Sobre-fermentado / Fruta podrida
			0 Otros Descripción

★ Valores calculados

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6.0 Calidad global

Calidades positivas adicionales

Comentarios sobre el sabor

Agradable sabor a cacao, nueces, herbal, frutos rojos, cítrico, pasas clavo de olor, almendras. El dulzor es intenso y compite con los sabores característicos al cacao.

Recomendaciones al productor

El chocolate se podría trabajar con un menor porcentaje de estevia.


 Firmado digitalmente por:
 HUARINGA VALDERRAMA
 VICTOR HUGO F.R. 71822014
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 14/10/2024 09:35:17 -0500

LICENCIA
 El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia
 Creative Commons Atribución-NonComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).
 Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>
 © Revisión Internacional 2023

Cacao de Excelencia

Evaluador: Victor Huaranga Valderrama

ID de muestra: Chocolate con estevia

Info de muestra:

Tratamiento 02



Formado digitalmente por:
HUIARPISA VALDERRAMA
VICTOR HUO D FIR 71822014hard
Método: Soy el autor del
documento
Fecha: 14/10/2024 08:30:05-8590

Formulario de evaluación para Masa de cacao y Chocolate

Fecha: 13-oct-2024

Hora: 16:53:43

escala de crack

menos intenso



más intenso

7 Cacao

escala del color Marrón brillante

menos intenso



más intenso

6.5 Cacao

LICENCIA
© Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).
Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>
© Bioversity International 2023

Cacao de Excelencia

Formulario de evaluación sensorial para Masa de cacao y Chocolate

Evaluador: Victor Huaríngua Valderrama

ID de muestra: Chocolate con estevia

Info de Tratamiento 03

muestra:

Financiado digitalmente por: HUARINGUA VALDERRAMA VICTOR HUARO FIR 71822014144 Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 14/10/2024 09:37:01-8580

Escala de Intensidad

menos intenso 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 más intenso

Inserte la intensidad de cada atributo en la casilla correspondiente

5 ATRIBUTOS PRINCIPALES

ACIDEZ

AMARGOR

ASTRINGENCIA

GRADO DE TOSTADO

CAJAO

RUEDA DE SABOR

SABORES ATÍPICOS / DEFECTOS

SABORES PRINCIPALES

FRUTA FRESCA

FRUTA MARRÓN

VEGETAL

FLORAL

MADERA

ESPECIA

2TON

3TON

4TON

5TON

6TON

7TON

8TON

9TON

10TON

Gráfico de Sabor

TOSTADO

CAJAO

ACIDEZ

AMARGOR

ASTRINGENCIA

FRUTA FRESCA

FRUTA MARRÓN

VEGETAL

FLORAL

MADERA

ESPECIA

2TON

3TON

4TON

5TON

6TON

7TON

8TON

9TON

10TON

5	Cacao	2	Amargor	1	Astringencia	6	Grado de tostado		
3	Acidez (Total)	3	Frutal	0	Acética	0	Láctica	0	Mineral / Butírica
3.0	Fruta Fresca (Total)	0	Bayas	3	Cítricos	0	Oscura	0	Tropical
		0	Pulpa amarilla/Amarillada/Blanca						
4.0	Fruta Marrón (Total)	0	Seca	4	Marrón	0	Sobre madura		
4.0	Vegetal (Total)	4	Pasto / Vegetal verde / Hierba	0	Terroso / Hongo / Musgo / Bosque				
0.0	Floral (Total)	0	Flor de azahar	0	Flores				
2.0	Madera (Total)	0	Clara	2	Oscura	0	Resina		
3.0	Especia (Total)	3	Espicias	0	Tabaco	0	Sazonado / Umami		
0.0	Nuez (Total)	0	Parte interna	0	Piel de la nuez				
3	Caramelo / Panela					5	Dulzor (solo para chocolate)		
0.0	Sabores Atípicos / Defectos (Total)	0	Sucio / Empolvado	0	Humedad	0	Mohoso		
		0	Carnoso/ Animal/ Cuero	0	Sobre-fermentado / Fruta podrida				
		0	Podrido/Estéril	0	Humo	0	Otros	Descripción	

★ Valores calculados

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7.5 Calidad global

Calidades positivas adicionales

Comentarios sobre el sabor

Resalta sabor a cacao, herbal como vegetal verde, hierba. Especies como canela, toques a caramelo, frutos rojos, el dulzor no es intenso pero permanece en el posgusto.

Recomendaciones al productor

Bajar la temperatura de tostado del grano.

LICENCIA

El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia Creative Commons Atribución-NonComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

© Royalties Internacional 2023

Cacao de Excelencia

Evaluador: Victor Huaringa Valderrama

ID de
muestra: Chocolate con estevia



Formado digitalmente por:
HUARINGA VALDERRAMA
VICTOR HUBO FIR 71022614 hard
Método: Soy el autor del
documento
Fecha: 14/10/2024 09:38:05-0500

Fecha: 13-oct.-2024

Hora: 09:31:18

Info de muestra: Tratamiento 03

Formulario de evaluación para Masa de cacao y Chocolate

escala de crack

menos intenso



más intenso

7.5 Cacao

escala del color Marrón brillante

menos intenso



más intenso

7.5 Cacao

LICENCIA
El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).
Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>
© Bioversity International 2023

Miriam Balbín Javier

Cacao de Excelencia

Formulario de evaluación sensorial para Masa de cacao y Chocolate

Evaluador: Miriam Balbín Javier

Chocolate

ID de muestra: Chocolate con estevia

Info de muestra: Tratamiento 01

Fecha: 13-oct.-2024

Hora: 16:25:27

menos intenso

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 más intenso

Inserte la intensidad de cada atributo en la casilla correspondiente

1 Cacao	5 Amargor	4 Astringencia	5 Grado de tostado
1 Acidez (Total)	4 Frutal	0 Aislada	0 Láctica
0.5 Fruta Fresca (Total)	0 Bayas	3 Cítricos	0 Oscura
	0 Pulpa amarilla/Amarillada/Blanca		0 Tropical
0.5 Fruta Marrón (Total)	4 Seca	3 Marrón	0 Sobre madura
0.5 Vegetal (Total)	5 Pasto / Vegetal verde / Hierba		0 Terroso / Hongo / Musgo / Bosque
0.5 Floral (Total)	0 Flor de azahar		0 Flores
0.5 Madera (Total)	0 Clara	3 Oscura	2 Resina
0.5 Especia (Total)	3 Especies	0 Tabaco	0 Sazonado / Umami
0.5 Nuez (Total)	3 Parte interna	3 Piel de la nuez	
0 Caramelo / Panela			4 Dulzor (solo para chocolate)
0.5 Sabores Atípicos / Defectos (Total)	0 Sucio / Empolvado	0 Humedad	0 Mohoso
	0 Camoso/ Animal/ Cuero	0 Sobre-fermentado / Fruta podrida	
★ Valores calculados	0 Podrido/Estancol	0 Humo	0 Otros Descripción

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5.0 Calidad global

Calidades positivas adicionales

Comentarios sobre el sabor

Resalta sabor herbal, especias, toque a tabaco. El postgusto queda astringente a medida de pecanas. El dulzor es intenso queda en el postgusto.

Recomendaciones al productor

Reducir el contenido de estevia para percibir mejor el sabor a frutal.

Gráfico de Sabor

© 2020

El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). Para ver una copia de esta licencia visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

© Sociedad Española 2020

Cacao de Excelencia

Evaluador: Miriam Balbin Javier

ID de muestra: Chocolate con estevia

Fecha: 13-oct-2024

Hora: 16:25:27

Info de muestra: Tratamiento 01

Formulario de evaluación para Masa de cacao y Chocolate

escala de crack

menos intenso



más intenso

4.5 Cacao

escala del color marrón brillante

menos intenso



más intenso

7 Cacao

LEYENDA
El Formulario de evaluación para el Cacao de Excelencia está bajo la licencia Creative Commons Atribución NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>.
© Brevetas Internacionales 2023.



Formado digitalmente por:
SILVIO JULIO MARTÍNEZ
JULIO F. DE VEGA Y I. BARR
Módulo: Soy el autor del
documento
Fecha: 23/10/2024 10:14:00 AM

Cacao de Excelencia

Formulario de evaluación sensorial para Masa de cacao y Chocolate

Evaluador: Miriam Balbin Javier

Chocolate

ID de muestra: Chocolate con estevia

Info de Tratamiento 02

muestra:

Escala de Intensidad

menos intenso 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 más intenso

Inserte la intensidad de cada atributo en la casilla correspondiente

Fecha: 13-oct.-2024

Hora: 16:53:43

5 Cacao (Total)	3 Amargor	2 Astringencia	5 Grado de tostado
3 Acidez (Total)	3 Frutal	0 Astringencia	0 Láctica 0 Mineral / Butírica
00 Fruta Fresca (Total)	2 Bayas	3 Cítricos	0 Oscura
	0 Pulpa amarilla/Amarillada/Blanca		0 Tropical
00 Fruta Marrón (Total)	0 Seca	4 Marrón	0 Sobre madura
00 Vegetal (Total)	4 Pisto / Vegetal verde / Hierba		0 Terroso / Hongo / Musgo / Bosque
00 Floral (Total)	2 Flor de azúcar		0 Flores
00 Madera (Total)	0 Clara	4 Oscura	1 Resina
00 Especia (Total)	4 Especias	1 Tabaco	0 Sazonado / Umami
00 Nuez (Total)	3 Parte interna	0 Piel de la nuez	
00 Sabores Atípicos / Defectos (Total)	0 Sucio / Empolvado		4 Dulzor (solo para chocolate)
	0 Camoso / Animal / Cuero		0 Humedad 0 Mohoso
	0 Podrido/Estancado	0 Humo	0 Sobre-fermentado / Fruta podrida
			0 Otros Descripción

Valores calculados

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Calidades positivas adicionales

6.0 Calidad global

Comentarios sobre el sabor

Recomendaciones al productor

Gráfico de Sabor

© 2020 Cacao de Excelencia

El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoCompartir 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

© Sociedad Internacional 2024

Cacao de Excelencia

Evaluador: Miriam Balbin Javier

ID de muestra: Chocolate con estevia

Info de muestra:

Tratamiento 02

Fecha: 13-oct.-2024

Hora: 16:53:43

Formulario de evaluación para Masa de cacao y Chocolate

escala de crack

menos intenso



más intenso

7 Cacao

escala del color marrón brillante

menos intenso



más intenso

6.5 Cacao

LEYENDA
El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC-BY-NC 4.0).
Para obtener copia de esta licencia visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
© Brevista Internacional 2023



Firmado digitalmente por
Miriam Balbin Javier
DNI: 38.910.013-1 y con
clave: 3031 al valor del
documento
Fecha: 2024.10.13 16:54:00

Cacao de Excelencia

Formulario de evaluación sensorial para Masa de cacao y Chocolate

Evaluador: Miriam Balbin Javier

muestra: chocolate con estevia

Info de Tratamiento 03

muestra:

Escala de Intensidad

menos intenso 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 más intenso

Inserte la intensidad de cada atributo en la casilla correspondiente

FECHA: 23-oct-2024

HORA: 17:31:18

5 ATRIBUTOS PRINCIPALES

RUEDA DE SABOR

GRÁFICO DE SABOR

5 Cacao	3 Amargor	1 Astringencia	6 Grado de tostado
3 Acidez (Total)	3 Frutal	0 Acídica	0 Láctica 0 Mineral / Butírica
3.5 Fruta Fresca (Total)	0 Bayas	3 Cítricos	0 Oscura
	0 Pulpa amarilla/Anaranjada/Bianca	0 Tropical	
4.5 Fruta Marrón (Total)	0 Seca	4 Marrón	0 Sobre madura
4.5 Vegetal (Total)	4 Pasto / Vegetal verde / Hierba	0 Terroso / Hongo / Musgo / Bosque	
6.5 Floral (Total)	0 Flor de azúcar	0 Flores	
3.5 Madera (Total)	0 Clara	3 Oscura	0 Resina
3.5 Especia (Total)	3 Especias	0 Tabaco	0 Sazonado / Umami
6.5 Nuez (Total)	0 Parte interna	0 Piel de la nuez	
3 Caramelo / Panela			5 Dulzor (solo para chocolates)
6.5 Sabores Atípicos / Defectos (Total)	0 Sucio / Empolvado	0 Humedad	0 Mohoso
	0 Carnoso/ Animal/ Cuero	0 Sobre-fermentado / Fruta podrida	
Valores calculados	0 Podrido/Estancos	0 Humo	0 Otros Descripción

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7.5 Calidad global

Calidades positivas adicionales

Comentarios sobre el sabor

Resalta sabor a cacao, herbal como vegetal verde, hierba. Especies como canela, toque a caramelo, el dulzor no es intenso pero permanece en el posgusto.

Recomendaciones al productor

Bajar la temperatura de tostado del grano.

OTROS

El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia Creative Commons Atribución NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

© Instituto Internacional Cacao



Financiado digitalmente por:
 Autor: JUAN LUIS RUIZ
 Diseñador: JUAN LUIS RUIZ
 Editor: JUAN LUIS RUIZ
 Revisor: JUAN LUIS RUIZ
 Fecha: 2024/10/23 17:31:18

Cacao de Excelencia

Evaluador: Miriam Balbin Javier

muestra: chocolate con estevia

Info de muestra:

Tratamiento 03

Fecha: 23-oct-2024

Hora: 17:31:18

Formulario de evaluación para Masa de cacao y Chocolate

escala de crack

menos intenso



más intenso



escala del color marrón brillante

menos intenso



más intenso



LEYENDA

El Formulario de evaluación anterior Cacao de Excelencia está bajo la licencia Creative Commons Atribución NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). Para ver una copia de esta licencia consulte <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

© Brevint, International 2023



Formado digitalmente con
SALTO: JUANPABLO
PUEBLO: FRAZ (2023) y
Módulo: Ley al sector del
desarrollo
Fecha: 23/10/2024 15:31:18

Olenka llantoy sedano

Cacao de Excelencia

Formulario de evaluación sensorial para Masa de cacao y Chocolate

Evaluador: Olenka Llantoy Sedano

Chocolate

muestra: Chocolate con estevia

Info de Tratamiento 01

muestra:

Fecha: 18-oct-2024

Hora: 17:25:27

RUEDA DE SABOR

5 ATRIBUTOS PRINCIPALES

GRADO DE TOSTADO

Escala de Intensidad

menos intenso 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 más intenso

Inserte la intensidad de cada atributo en la casilla correspondiente

4 Cacao	5 Amargor	4 Astringencia	5 Grado de tostado
4 Acidez (Total)	4 Frutal	0 Acética	0 Láctica 0 Mineral / Butírica
5.3 Fruta Fresca (Total)	0 Bayas	3 Cítricos	0 Oscura
	3 Pulpa amarilla/Anaranjada/Bianca		0 Tropical
6.3 Fruta Marrón (Total)	4 Seca	3 Marrón	0 Sobre madura
5.0 Vegetal (Total)	5 Pasto / Vegetal verde / Hierba		0 Terroso / Hongo / Musgo / Bosque
0.0 Floral (Total)	0 Flor de azahar		0 Flores
4.5 Madera (Total)	0 Clara	3 Oscura	2 Resina
3.0 Especia (Total)	3 Especies	0 Tabaco	0 Sazonado / Umami
5.3 Nuez (Total)	3 Parte interna	3 Piel de la nuez	
0 Caramelo / Panela			6 Dulzor (solo para chocolate)
0.0 Sabores Atípicos / Defectos (Total)	0 Sucio / Empolvado		0 Humedad 0 Mohoso
	0 Carnoso/ Animal/ Cuero		0 Sobre*fermentado / Fruta podrida
★ Valores calculados	0 Podrido/Estérrico	0 Humo	0 Otros Descripción

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5.5 Calidad global

Calidades positivas adicionales

Gráfico de Sabor

Comentarios sobre el sabor

Resalta sabor herbal, especias, toques a tabaco. El posgusto queda astringente a medula de pecanas. El dulzor es intenso queda en el posgusto.

Recomendaciones al productor

Reducir el contenido de estevia para percibir mejor el sabor a frutal y los frutos rojos.

Firmado digitalmente por:
OLANKA SEDANO OLENKA FIR
71162185 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 21/10/2024 11:01:47 -0500

LICENCIA

El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Cacao de Excelencia

Evaluador: Olenka Llantoy Sedano

ID de
muestra: Chocolate con estevia

Fecha: 18-oct.-2024

Hora: 17:25:27

Chocolate

Info de muestra: Tratamiento 01

Formulario de evaluación
para Masa de cacao y Chocolate

escala de crack

menos intenso

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 más intenso

6.5 Cacao

escala del color marrón brillante

menos intenso

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 más intenso

7 Cacao



Firmado digitalmente por:
LLANTOY SEDANO CALEMA FR
71102183 hard
Método: Soy el autor del
documento
Fecha: 21/10/2024 11:32:08 -0500

LICENCIA
El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).
Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>
© Bioventa Internacional 2023

Cacao de Excelencia

Formulario de evaluación sensorial
para Masa de cacao y Chocolate

Evaluador: Olenka Llanito Sedano

Chocolate

muestra: Chocolate con estevia

Info de Tratamiento 02

muestra:

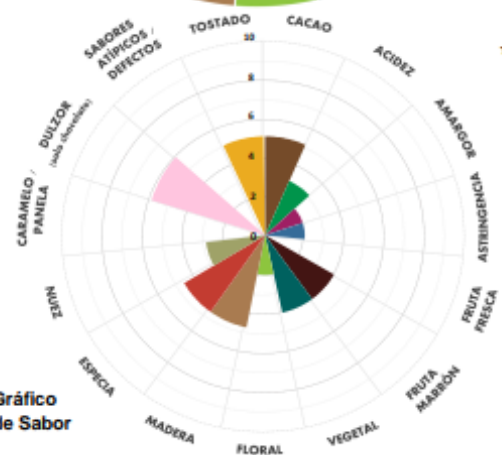
Escala de Intensidad

menos intenso 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 más intenso

Inserte la intensidad de cada atributo en la casilla correspondiente

Fecha: 18-oct-2024

Hora: 17:53:43



5	Cacao	2	Amargor	2	Astringencia	5	Grado de tostado		
3	Acidez (Total)	3	Frutal	0	Acética	0	Láctica	0	Mineral / Butírica
###	Fruta Fresca (Total)	2	Bayas	3	Cítricos	0	Oscura		Tropical
		0	Pulpa amarilla/Amarillada/Blanca						
4.0	Fruta Marrón (Total)	0	Seca	4	Marrón	0	Sobre madura		
4.0	Vegetal (Total)	4	Pasto / Vegetal verde / Hierba			0	Terroso / Hongo / Musgo / Bosque		
2.8	Floral (Total)	2	Flor de azahar			0	Flores		
4.8	Madera (Total)	0	Clara	4	Oscura	1	Resina		
4.8	Especia (Total)	4	Especias	1	Tabaco	0	Sazonado / Umami		
3.0	Nuez (Total)	3	Parte interna	0	Piel de la nuez				
0	Caramelo / Panela					6	Dulzor (solo para chocolate)		
0.0	Sabores Atípicos / Defectos (Total)	0	Sucio / Empolvado			0	Humedad	0	Mohoso
		0	Carnoso/ Animal/ Cuero					0	Sobre*fermentado / Fruta podrida
★	Valores calculados	0	Podrido/Estiércol	0	Humo	0	Otros		Descripción

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6.0 Calidad global

Calidades positivas adicionales

Comentarios
sobre el
sabor

Agradable sabor a cacao, nueces, herbal, frutos rojos, cítrico, pasas clavo de olor, almendras. El dulzor es intenso y compite con los sabores característicos al cacao.

Recomendaciones
al productor

El chocolate se podría trabajar con un menor porcentaje de estevia.



Formado digitalmente por:
LLANITO SEDANO OLENKA F.R.
71162183 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 21/10/2024 11:52:39 -0500

LICENCIA
El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).
Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>
© Revisory International 2023

Cacao de Excelencia

Evaludador: Olenka Llantoy Sedano

ID de
muestra: Chocolate con estevia

Fecha: 18-oct.-2024

Hora: 17:53:43

Chocolate

Info de muestra: Tratamiento 02

Formulario de evaluación
para Masa de cacao y Chocolate

escala de crack

menos intenso

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 más intenso

7 Cacao

escala del color marrón brillante

menos intenso

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 más intenso

6.5 Cacao



Firmado digitalmente por:
LLANTOY SEDANO OLENKA FR
71162183 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 21/10/2024 11:53:08-8380

LICENCIA
El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional [CC BY-NC 4.0].
Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>
© Novenché Internacional 2023

Cacao de Excelencia

Formulario de evaluación sensorial para Masa de cacao y Chocolate

Evaluador: Olenka Llantoy Sedano

muestra: chocolate con estevia

Info de Tratamiento 03

muestra:

RUEDA DE SABOR

5 ATRIBUTOS PRINCIPALES

menos intenso 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 más intenso

Inserte la intensidad de cada atributo en la casilla correspondiente

5 Cacao	2 Amargor	1 Astringencia	6 Grado de tostado
3 Acidez (Total)	3 Frutal	0 Acética	0 Láctica
3.0 Fruta Fresca (Total)	0 Bayas	3 Cítricos	0 Oscura
	0 Pulpa amarilla/Anaranjada/Blanca	0 Tropical	
4.0 Fruta Marrón (Total)	0 Seca	4 Marrón	0 Sobre madura
4.0 Vegetal (Total)	4 Pasto / Vegetal verde / Hierba	0 Terroso / Hongo / Musgo / Bosque	
0.0 Floral (Total)	0 Flor de azahar	0 Flores	
2.0 Madera (Total)	0 Clara	2 Oscura	0 Resina
3.0 Especia (Total)	3 Especies	0 Tabaco	0 Sazonado / Umami
0.0 Nuez (Total)	0 Parte interna	0 Piel de la nuez	
3 Caramelo / Panela			5 Dulzor (solo para chocolate)
0.0 Sabores Atípicos / Defectos (Total)	0 Sucio / Empolvado	0 Humedad	0 Mohoso
	0 Carnoso/ Animal/ Cuero	0 Sobre-fermentado / Fruta podrida	
★ Valores calculados	0 Podrido/Estércol	0 Humo	0 Otros Descripción

Gráfico de Sabor

Calidades positivas adicionales

7.0 Calidad global

Comentarios sobre el sabor

Resalta sabor a cacao, herbal como vegetal verde, hierva. Especies como canela, toques a caramelo, el dulzor es muy bueno que permanece en el posgusto muy agradable.

Recomendaciones al productor

Bajar la tiempo de tostado del grano.

Formado digitalmente por: LLANTOY SEDANO OLENKA FR 71162183 hard

Motivo: Soy el autor del documento

Fecha: 21/10/2024 11:50:08-8580

VERIFICADO

LICENCIA

El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).

Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>

© Novosity Internacional 2023

Cacao de Excelencia

Evaluidor: Olenka Llantoy Sedano

Chocolate

ID de

muestra: Chocolate con estevia

Info de muestra: Tratamiento 03

Fecha: 18-oct.-2024

Hora: 17:31:18

Formulario de evaluación
para Masa de cacao y Chocolate

escala de crack

menos intenso

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 más intenso

7.5 Cacao

escala del color marrón

menos intenso

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 más intenso

7.5 Cacao



Firmado digitalmente por:
LLANTOY SEDANO OLENKA FR
71162195 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 21/10/2024 11:33:08-0500



El Formulario de evaluación sensorial Cacao de Excelencia está bajo la licencia
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).
Para ver una copia de esta licencia consulte <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>
© Novenda Internacional 2023

Anexo 03: Registro Fotográfico del desarrollo de la Tesis

Secado de los granos de cacao



Tostado de cacao



Molienda de los granos de cacao



Refinado del chocolate



Barras de chocolate con azúcar y Stevia.





FACULTAD DE INGENIERÍA
**QUÍMICA Y
METALURGIA**

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS:

Efecto del nivel sustitución del Azúcar por Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en la aceptabilidad sensorial y propiedades físicoquímicas de Chocolate a base de Cacao (*Theobroma cacao*) Chuncho del VRAEM

Expositor: Elias Guillen Quispe
Bachiller en Ingeniería Agroindustrial

Expediente N° 2526711

Resolución Decanal N° 073-2025-UNSCH-FIQM/D

Fecha: 18-07-2025

En la Sala de Conferencia "Pedro Villena Hidalgo" de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, ubicada en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (H-121), siendo las tres de la tarde con cinco minutos del día lunes veintiuno de julio del año dos mil veinticinco, se reunieron el Bachiller en Ingeniería Agroindustrial **Elias Guillen Quispe**, los Docentes Miembros del Jurado de Sustentación Ingenieros: Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA, Mg. Jorge Adalberto MALAGA JAUREZ y Mg. Jack Edson HERNANDEZ MAVILA, bajo la Presidencia del Dr. Alberto Luis HUAMANI HUAMANI (Presidente Encargado), Mg. Percy Segundo HUAUYA PABLO (Docente Asesor de la Tesis), el Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE (Secretario-Docente).

Acto seguido, el Presidente (e) del Jurado de Sustentación dispuso que el Secretario Docente dé lectura a los antecedentes tramitados para el presente Acto Público de Sustentación de la Tesis: **Efecto del nivel sustitución del Azúcar por Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en la aceptabilidad sensorial y propiedades físicoquímicas de Chocolate a base de Cacao (*Theobroma cacao*) Chuncho del VRAEM**, presentado por el Bachiller **Elias Guillen Quispe**. A continuación, el Secretario-Docente procedió a dar lectura a la Resolución Decanal N° 073-2025-UNSCH-FIQM/D.

Luego, el Presidente (e) del Jurado invitó al Bachiller **Elias Guillen Quispe**, a pasar al estrado y exponer su trabajo de Tesis en un tiempo máximo de treinta y cinco minutos.

Finalizado la exposición del Bachiller, el presidente invitó a los Señores Miembros del Jurado de Sustentación a que formulen sus preguntas y señalen sus observaciones, en el siguiente orden: Mg. Jorge Adalberto MALAGA JUAREZ, Mg. Jack Edson HERNANDEZ MAVILA y Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA. Luego el Presidente (e) invitó al Mg. Percy Segundo HUAUYA PABLO (Ausente), para que, en su condición de Docente Asesor, se sirva levantar las observaciones del Jurado y efectuar las aclaraciones que considere conveniente.

A continuación, el presidente (e) del jurado invitó al sustentante y al público para que se sirva abandonar la sala de conferencia con la finalidad de permitir al jurado de sustentación deliberar sobre la evaluación a otorgar. Se alcanzó el siguiente resultado: **APROBADO POR UNANIMIDAD PROMEDIO QUINCE (15)**.

FACULTAD DE INGENIERÍA
QUÍMICA Y METALURGIA
Av. Independencia 111
Ciudad Universitaria



FACULTAD DE INGENIERÍA
**QUÍMICA Y
METALURGIA**

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS:

Efecto del nivel sustitución del Azúcar por Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en la aceptabilidad sensorial y propiedades fisicoquímicas de Chocolate a base de Cacao (*Theobroma cacao*) Chuncho del VRAEM

Expositor: Elias Guillen Quispe
Bachiller en Ingeniería Agroindustrial

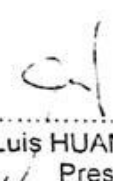
Expediente N° 2526711

Resolución Decanal N° 073-2025-UNSCH-FIQM/D

Fecha: 18-07-2025

Finalmente, el Presidente (e) del Jurado dispuso que se invite al Sustentante y al público asistente a que se sirvan ingresar a la sala de conferencias y anunció que, el Bachiller **Elias Guillen Quispe**, ha resultado **APROBADO POR UNANIMIDAD**, y por lo tanto a partir de la fecha la Universidad y la Facultad cuenta con un flamante **INGENIERO AGROINDUSTRIAL** y le augura éxitos en su desempeño profesional.

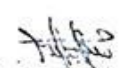
Siendo las cinco de la tarde con diez minutos se dio por finalizado este acto académico de Sustentación de Tesis. En fe de lo cual firmamos:


Dr. Alberto Luis HUAMANI HUAMANI
Presidente (e)


Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA
Miembro


Mg. Jorge Adalberto MALAGA JUAREZ
Miembro


Mg. Jack Edson HERNANDEZ MAVILA
Miembro


Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE
(Secretario Docente)

**UNSCH**FACULTAD DE
**INGENIERIA QUÍMICA
Y METALURGIA**ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

La Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, emite la siguiente:

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Que, el egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial ha remitido, con el aval y por intermedio de su asesor de la Tesis Dr. Percy Segundo HUAUYA PABLO, se procedió a la evaluación de originalidad del archivo adjunto con el TURNITIN - UNSCH, **de acuerdo a los criterios establecidos en el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU**; cuyos resultados son:

Tesis Efecto del nivel sustitución del Azúcar por Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) en la aceptabilidad sensorial y propiedades fisicoquímicas de chocolate a base de cacao (*Theobroma cacao*) Chuncho del VRAEM

Nombre y Apellido	: Bach. ELIAS GUILLEN QUISPE
Identificador de entrega	: 3004311067
Fecha	: 27-jul-2026 12:19p.m. (UTC-0500)
Archivo	: Tesis_Elias_Quillen_Q._EPIA2026.pdf (1.74M)

Se expide la presente constancia de originalidad, con reporte del 16 % de ÍNDICE DE SIMILITUD realizado con Depósito de trabajos estándar, a fin de proseguir con los trámites pertinentes; cabe señalar que los documentos del procedimiento se archivan en el repositorio documental de la Escuela.

Ayacucho, 27 de julio del 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL
DE HUAMANGA
E.P. INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Ing. Percy Fermín Venusquez Coosi
DIRECTOR

C.c.
Const. N°008-2026
Archivo

ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERA AGROINDUSTRIAL
Av. Independencia S/N - Ayacucho
Telf. 066-303496
Correo: ep.agroindustrial@unsch.edu.pe

Efecto del nivel sustitución del Azúcar por stevia (Stevia Rebaudiana Bertoni) en la aceptabilidad sensorial y propiedades fisicoquímicas de chocolate a base de cacao (Theobroma cacao) Chuncho del VRAEM

por Elias Guillen Quispe

Efecto del nivel sustitución del Azúcar por stevia (Stevia Rebaudiana Bertoni) en la aceptabilidad sensorial y propiedades fisicoquímicas de chocolate a base de cacao (Theobroma cacao) Chuncho del VRAEM

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.esпам.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	issuu.com Fuente de Internet	1%
7	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	patents.google.com Fuente de Internet	1%
9	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1%
10	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	1%
11	Submitted to Universidad San Francisco de Quito Trabajo del estudiante	<1%
12	ciencia.lasalle.edu.co Fuente de Internet	<1%
13	extranet.comunidadandina.org Fuente de Internet	<1%
14	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1%

15	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	purl.org Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	<1 %
18	dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
19	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas
Excluir bibliografía

Activo
Activo

Excluir coincidencias

< 30 words