

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIDAD DE POSGRADO INGENIERÍA INDUSTRIAL
TESIS DE GRADO

**“MÉTODO DE EVALUACIÓN SENSORIAL APLICADO AL PROCESO
DE OBTENCION DE PASTA A PARTIR DE SEMILLAS DE COPOAZÚ”**

Para optar al título de:
**Magister Scientiarum en Preparación, Evaluación y Gestión
de Proyectos Industriales**
1ra. Versión

Postulante: Ing. Brigida Apaza Quispe

Tutor: M.Sc. Ing. Paula Mónica Lino Humerez

La Paz – Bolivia

Junio 2023



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERIA**



LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) Visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) Copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) Copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la cita o referencia correspondiente en apego a las normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADAS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

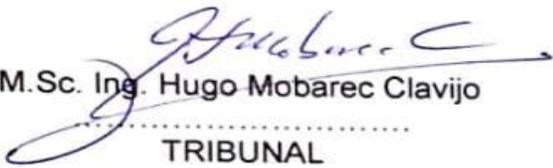
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

UNIDAD DE POSGRADO INGENIERÍA INDUSTRIAL
TESIS DE GRADO

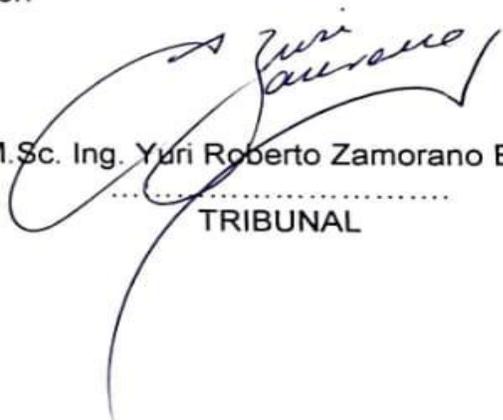
**"MÉTODO DE EVALUACIÓN SENSORIAL APLICADO AL PROCESO
DE OBTENCION DE PASTA A PARTIR DE SEMILLAS DE COPOAZÚ"**

Para optar al título de:
**Magister Scientiarum en Preparación, Evaluación y Gestión
de Proyectos Industriales**
1ra. Versión

TRIBUNAL:


M.Sc. Ing. Hugo Mobarec Clavijo

.....
TRIBUNAL


M.Sc. Ing. Yuri Roberto Zamorano Braun

.....
TRIBUNAL

TUTOR:


M.Sc. Ing. Paula Mónica Lino Humerez

.....
TUTOR

UNIDAD DE POSGRADO INGENIERÍA INDUSTRIAL:


M.Sc. Ing. Franz Jose Zenteno Benitez

.....
DIRECTOR DE CARRERA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS


M.Sc. Ing. Anaceli Espada Silva

.....
COORDINADORA UNIDAD DE POSGRADO
INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia por la comprensión, apoyo y fortaleza que siempre me brindan.

MÉTODO DE EVALUACIÓN SENSORIAL APLICADO AL PROCESO DE OBTENCION PASTA A PARTIR DE SEMILLAS DE COPOAZÚ

Resumen

Dentro de la preparación y evaluación de proyectos en el país actualmente toma gran relevancia el sector agroindustrial. En el presente estudio se busca diseñar un protocolo de evaluación sensorial para la obtención de pasta de semillas de copoazú, producto que se utilizara en la industria chocolatera del país.

En primer lugar se realizó la estandarización del proceso de obtención de pasta de las semillas, describiendo el proceso y los controles necesarios para obtener un producto de características optimas similares a la del chocolate, se elaboró un protocolo para la realización de las pruebas sensoriales al producto obtenido donde se establecen actividades que deben desarrollarse para obtener un producto con una valoración y certificación de los estándares de calidad requeridos por el mercado.

Los resultados muestran que es factible la aplicación de un protocolo para realizar el análisis sensorial de la pasta de copoazú dentro de un laboratorio, se concluye con la integración de este estudio para el desarrollo del potencial agroindustrial del cultivo de copoazú en la amazonia boliviana.

Palabras clave: Análisis sensorial, pasta de semillas copoazú.

SENSORY EVALUATION METHOD APPLIED TO THE PROCESS OF OBTAINING PASTA FROM COPOAZÚ SEEDS

Summary

Within the preparation and evaluation of projects in the country, the agro industrial sector currently takes on great relevance. The present study seeks to design a sensory evaluation protocol to obtain copoazú seed paste, a product that will be used in the country's chocolate industry.

In the first place, the standardization of the process and the necessary controls to obtain a product with optional characteristics similar to the chocolate, a protocol was elaborated for the realization of the sensory test. To the products obtained where the activities that must be developed to obtain a product with an assessment and certification of the quality standards required by the market were strengthened.

The results show that it is feasible to apply a protocol to carry out the sensory analysis of copoazú paste in a laboratory, it concluded with the integration of this study for the development of the agro-industrial potential of copoazú cultivation in the Bolivian Amazon.

Keywords: Sensory analysis, Copoazú seed paste.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Identificación del Tema.....	11
1.2. Antecedentes.....	11
2. OBJETIVO GENERAL.....	16
2.1. Objetivos Específicos.....	16
3. JUSTIFICACIÓN.....	17
3.1. Justificación Académica.....	17
3.2. Justificación Económica Social.....	17
3.3. Justificación Metodológica.....	19
3.4. Justificación Legal.....	19
4. ALCANCE.....	22
5. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.....	23
5.1. Marco Teórico.....	23
5.1.1. Taxonomía del copoazú.....	23
5.1.2. Principales variedades del copoazú.....	24
5.1.3. Descripción fenológica del fruto y la semilla de copoazú.....	25
5.1.4. Composición química del fruto de copoazú.....	26
5.1.5. Composición de la semilla.....	27
5.1.6 Usos del Copoazú.....	28
5.1.7. Evaluación sensorial.....	33
5.1.7.1 Tipos de análisis para las pruebas de evaluación sensorial.....	38
5.1.8 Definición de términos.....	40
5.2. Metodología.....	41
5.2.1. Tipo de estudio.....	41
5.2.2. Diseño de investigación científica.....	42
5.2.3. Población y muestra.....	42

5.2.4. Método y técnica	42
5.2.5 Metodología de investigación	43
5.3. Fuentes y Recolección de Información	43
6.1 Caracterización del proceso de elaboración de la pasta de copoazú	44
6.2 Estandarización del proceso de elaboración de la muestra de pasta de chocolate de copoazú para el análisis sensorial	53
6.3 Diseño del proceso de Evaluación sensorial	65
6.3.1 Descriptores de calidad sensorial de la pasta de chocolate	66
6.3.2 Perfil de sabor para la pasta de chocolate de copoazú	68
6.3.3 Diseño de la ficha de Catación	71
6.3.4 Programa de formación de catadores	77
6.6 Presupuesto	93
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	109
8. BIBLIOGRAFÍA.....	111
ANEXOS	115

Índice de cuadros

<i>Cuadro 3-1: Matriz de Involucrados</i>	18
<i>Cuadro 5-2. Características y composición nutricional del fruto de Copoazú (a base seca).</i>	27
<i>Cuadro 6-3: Descriptores de sabor/aroma para cata de cacao.</i>	68
<i>Cuadro 6-4: Descriptores de olores y fragancias para Catación de cacao.</i>	69
<i>Cuadro 6-5: Descriptores de olores/fragancias en sabores ácidos para Catación de cacao.</i>	70
<i>Cuadro 6-6: Descriptores de amargor para Catación de cacao.</i>	70
<i>Cuadro 6-7: Descriptores de defectos para cata de cacao.</i>	71
<i>Cuadro 6-8. Escala para la valoración de la intensidad de Sabores Básicos.....</i>	86
<i>Cuadro 6-9: Detalle de inversiones en infraestructura, (Bs)</i>	95
<i>Cuadro 6-10: Detalle de inversión en muebles enseres, (Bs).....</i>	95
<i>Cuadro 6-11: Detalle de inversión en equipos de computación, (Bs).....</i>	96
<i>Cuadro 6-12: Detalle de inversión maquinaria & equipos, (Bs).....</i>	97
<i>Cuadro 6-13: Detalle de inversión material de laboratorio, (Bs).....</i>	98
<i>Cuadro 6-14: Detalle de inversión en activos diferidos, (Bs)</i>	98
<i>Cuadro 6-15: Costo de los Insumos para la capacitación, (Bs)</i>	99
<i>Cuadro 6-16: Costo de mano de obra, (Bs)</i>	100
<i>Cuadro 6-17: Proyección de ingresos, (Bs)</i>	101
<i>Cuadro 6-18: Proyección del costo de servicios anual, (Bs).....</i>	101
<i>Cuadro 6-19: Proyección de estado de resultados para el proyecto, (Bs)</i>	102
<i>Cuadro 6-20: Flujo de caja del proyecto, (Bs)</i>	103
<i>Cuadro 6-21: Valor precio cuenta</i>	104
<i>Cuadro 6-22: Composición de las inversiones en infraestructura aplicando precios cuenta, (Bs)</i>	105
<i>Cuadro 6-23: Composición de las inversiones aplicando precios cuenta, (Bs)</i>	106
<i>Cuadro 6-24: Composición de los costos aplicando precios cuenta, (Bs).....</i>	106
<i>Cuadro 6-25: Proyección del flujo de caja aplicando los precios cuenta, (Bs)</i>	108

Índice de Figuras

<i>Figura 5-1: Registro fotográfico de la planta</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5-2: Corte longitudinal de la semilla de copoazú fermentada y sus partes.</i>	<i>28</i>
<i>Figura 6-3: Índice de fermentación en la semilla de copoazú durante la fermentación.</i>	<i>49</i>
<i>Figura 6-4: Flujograma del procesamiento de la pasta de copoazú</i>	<i>54</i>
<i>Figura 6-5: Flujograma del procesamiento de las semillas de copoazú</i>	<i>62</i>
<i>Figura 6-6: Sensograma</i>	<i>66</i>
<i>Figura 6-7: Formato de la ficha de Identificación de Sabores</i>	<i>88</i>
<i>Figura 6-8: Formato de la ficha de buffet de sabores</i>	<i>90</i>

Índice de gráficas

<i>Gráfica 6-1: Control temperatura de fermentación.....</i>	<i>57</i>
<i>Gráfica 6-2: Medidas correctivas para el control de temperatura en el proceso de fermentación</i>	<i>58</i>
<i>Gráfica 6-3: Control del porcentaje de humedad del grano, proceso de secado</i>	<i>60</i>
<i>Gráfica 6-4: Medidas correctivas, proceso de secado</i>	<i>61</i>

Índice de anexos

<i>Anexo 1: NORMA TECNICA COLOMBIANA</i>	<i>116</i>
<i>Anexo 2: FICHA DE CATAcion.....</i>	<i>133</i>
<i>Anexo 3: DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS EN EL LABORATORIO</i>	<i>136</i>

MÉTODO DE EVALUACIÓN SENSORIAL APLICADO AL PROCESO DE OBTENCION PASTA A PARTIR DE SEMILLAS DE COPOAZÚ

1. INTRODUCCIÓN.

La población no tiene el conocimiento suficiente para desarrollar su economía basada en la agricultura, esto dificulta plantear proyectos agroindustriales.

El análisis del entorno (demográfico, cultural, tecnológico) donde se sitúa la empresa y del proyecto que se evalúa implementar, es fundamental para determinar el impacto de las variables controlables y no controlables. (Padilla, 2006, pág. 17)

Los indicadores que señalan el comportamiento de la economía de los países son diversos. La autoridad pública, política y económica resulta juzgada, en definitiva, por sus resultados, razón por la cual promover y procurar el desarrollo económico y social se constituye en metas muy apreciadas de los planes de desarrollo. Sin embargo, el logro de resultados satisfactorios depende de una gran variedad de factores, de distinto origen y naturaleza, muchas veces imposibles de prever. La globalización de los mercados y de la economía ha creado un mundo interrelacionado en donde los resultados de unos afectan a los otros y viceversa. Las crisis económicas, políticas o sociales de una región o de un país determinado podrían llegar a tener importantes repercusiones en otros. De esta manera la globalización de las economías y de los mercados conlleva desafíos que es necesario considerar en cualquier proyecto, puesto que el marco preferencial en el que se pretenden incorporar las técnicas de preparación y evaluación de proyectos

obligatoriamente estará influido por la estrategia de desarrollo que el país intenta llevar a cabo. (Chain, 2008, pág. 18)

La economía de un país está basada en la capacidad de los consumidores, esta nueva visión es la que debe introducirse en nuestro ciclo de comercialización.

Hace ya algunas décadas, se ha desarrollado un nuevo enfoque de desarrollo de productos basado en el mercado y no en la producción, un enfoque basado en los consumidores (Costa & Jongen, 2006; Stewart-Knox & Mitchell, 2003). Este nuevo modelo de desarrollo se basa en incorporar la “voz del consumidor” (Linnemann et al., 2006, van Kleef et al., 2005) y enfatiza la necesidad de involucrar a los consumidores desde las primeras etapas del desarrollo y, en la medida en que sea posible, en todos los aspectos del proceso, incluso luego de la inserción del producto en el mercado. (Bruzzone, 2014, pág. 56)

Por su parte, tenemos a Brack, 2002 que expresa que el desarrollo competitivo requiere del impulso de ventajas competitivas mediante una estrategia inteligente y posibilitar la creación de valor económico, y social. Esto implica una clara visión de futuro; una sólida cultura organizacional; y la estructuración de ventajas de tiempo competitivas, duraderas y renovables. Para que una ventaja competitiva tenga un mayor grado de efectividad y un mayor grado de éxito se necesitará que la ventaja competitiva sea también sostenible. Citado en (Motta Machicado, 2010)

En Bolivia como describe (Fundación Trópico Húmedo, 2010), el copoazú es conocido en Guayaramerin, Riberalta (Beni), Cobija (Pando), además de otras localidades de la zona norte de ambos departamentos.

Además, en la actualidad más de 300 familias de 28 comunidades de Riberalta se dedican a su aprovechamiento logrando una producción de 20 toneladas de pulpa, en el año 2004 teniendo una proyección para el 2007 de 150 toneladas de pulpa de copoazú para la exportación. (Lucias Loayza, 2018, pág. 18)

La región Amazónica de nuestro país posee una gran biodiversidad en especies vegetales, muchas de ellas productoras de frutos comestibles altamente promisorios, que pueden constituirse en alternativas agrícolas de una región, donde se presentan los siguientes problemas, como deficientes sistemas de comercialización, altos costos de insumos, variaciones estacionales de precios en las cosechas e ineficiente manejo y conservación de los productos perecederos.

El copoazú, como indica el Instituto Boliviano de Comercio Exterior (2010):

... es un pariente muy cercano del cacao, el cual es considerado una fruta tropical muy promisoriosa para los trópicos húmedos. Sus frutos contienen una pulpa de buen sabor y aroma agradable. El principal producto obtenido de la fruta del copoazú es la pulpa congelada del fruto al natural (...) La pulpa es utilizada para preparar refrescos, helados, néctares, mermeladas, vino, licores y otros productos frescos. De las semillas del fruto se obtiene manteca de copoazú, muy utilizada en la formulación de cosméticos hidratantes y en la industria alimenticia. De las semillas molidas se obtiene una pasta similar al chocolate de cacao (...)

Finalmente, la cáscara es usada con abono orgánico en los sistemas agroforestales y debidamente procesada constituye un componente en el alimento para animales de cría.

Los frutos transportados a granel, debido a la consistencia leñosa de la cascara las pérdidas durante el transporte son prácticamente nulas; tienen una vida post cosecha de cinco a siete días sin que se alteren significativamente las propiedades físicas, químicas y organolépticas de la pulpa, cuando se mantienen en un local con buena ventilación y protegidos de la radiación solar directa. Almacenados en un lugar refrigerado, con una temperatura alrededor de 10 °C, presentan una vida post cosecha de 15 días (Lima, 1993:118). Esto es corroborado por Rene Casanova, comerciante de copoazú en el mercado abasto de la ciudad de Cobija: el posee plantaciones de copoazú a 30 Km de la capital, con una producción aproximada de 165 Kg al día durante la semana que hay cosecha, la que se almacena para a ser comercializada los días de feria, viernes y sábado. Con esta información constata el productor que generalmente hay más producción que demanda en el mercado, por lo cual está ansioso de poder industrializar el producto y motivar mayor demanda.

En general, la pulpa es pobre en proteínas y grasas, pero tiene una baja acidez que facilita la conservación. Los contenidos de proteínas, lípidos y carbohidratos están dentro de los límites encontrados en la mayoría de los frutos tropicales. En relación a los minerales y vitaminas, la pulpa del copoazú es relativamente rica en calcio, fosforo y hierro y presenta un contenido moderado de vitamina C. (Enriquez E., 2013, pág. 1)

La problemática que se va analizando, la dificultad de establecer los criterios válidos para la aceptación de los productos realizados a base de pasta de chocolate elaborado a partir de semillas de copoazú por los clientes. La industrialización de los productos existentes en la región por los agricultores depende mucho de la

aceptación de los productos en el mercado local e internacional. (Rodríguez H., 2021)

A nivel internacional los países como Colombia y Perú ya realizan este producto, pero la población todavía se encuentra susceptible a la aceptación de los productos derivados de esta pasta de chocolate.

Dentro de las comunidades productoras de plantas de Copoazú en el país, no se tiene una capacitación para la generación de valor agregado a los frutos obtenidos, actualmente el 65 % de los productores de Copoazú no recolecta los frutos, con el proyecto, se pretende incrementar su recolección de los frutos para generar mayores ingresos para los productores. En la región los productores no tienen la tecnología para estructurar el proceso de elaboración de pasta de chocolate de manera industrial por lo que se opta por fortalecer el conocimiento artesanal de producción con su actual equipo y maquinaria para mejorar el proceso.

Los productores de copoazú de la región no tienen financiamiento para la compra de equipos nuevos y su capacidad de reinversión es muy baja, ellos buscan métodos alternativos para mejorar sus procesos e incrementar sus mercados.

Uno de los problemas identificados, es la deficiente gestión de la información del proceso productivo realizado actualmente por cada uno de los productores, esto coadyuva al incremento de la variabilidad de los lotes procesados. El proceso de producción actualmente realizado se basa en la similitud del proceso realizado a las semillas de cacao por lo que se plantea la sistematización de información como base del trabajo de investigación.

El desarrollo tecnológico y científico de las últimas décadas ha logrado un crecimiento de la disponibilidad de alimentos superior a su demanda. Esto ha reducido la importancia de la disponibilidad y el precio como determinantes de la compra de alimentos y ha aumentado la importancia de otros factores en las elecciones de los consumidores (Costa & Jongen, 2006). En este contexto, el desarrollo de nuevos productos que aporten un valor agregado y resulten innovadores se ha convertido en la estrategia para sobrevivir y lograr el éxito en el mercado global de alimentos (Moskowitz & Hartmann, 2008; Stewart-Knox & Mitchell, 2003). La innovación en productos mantiene el crecimiento, reduce el riesgo y mejora la competitividad de las empresas (Costa & Jongen, 2006; Linnemann et al., 2006). Sin embargo, el desarrollo de nuevos productos es riesgoso, ya que requiere una importante inversión de recursos y aún así, su éxito en el mercado no está asegurado (Ozer, 1999). En los hechos, existe un alto porcentaje de los productos lanzados al mercado que fracasan debido a que la mayoría de ellos no son realmente novedosos, sino que pretenden imitar a la competencia o seguir una tendencia existente (Moskowitz & Hartmann, 2008; Rudolph, 1995; Stewart-Knox & Mitchell, 2003). El desarrollo de productos realmente nuevos e innovadores usualmente requiere tiempos de diseño mucho más prolongados, requiriendo una mayor inversión en tecnología e incluso en marketing, ya que el consumidor tiene que ser re-educado acerca de la novedad (Linnemann et al., 2006). (Bruzzone, 2014, pág. 45)

La fermentación es un proceso importante, porque se forman ciertos procesos químicos que cuando se calientan a temperaturas de 40-45 (°C) para que los

microorganismos actúen sobre la pulpa y el haba, y obtengan sabor, olor y oleosidad característicos de copoazú; por tal motivo, se debe tener en cuenta que a diferencia del cacao, el copoazú tiene la consistencia del arilo más áspero y grueso por lo que se realizan investigaciones referente al tiempo de fermentación del arilo. (Jenifer Criollo, 2010)

“Durante el secado continúan las reacciones iniciadas en la fermentación, sigue disminuyendo el amargor y la astringencia de los polifenoles, se completan los cambios de color en las almendras; en los cotiledones, se observa un color pardo o canela; por esto, el contenido de humedad debe disminuir lentamente, en un lapso de 5 a 7 días, cuando se hace al sol, para favorecer que se completen las reacciones de oxidación responsables del sabor y el aroma del cacao; de lo contrario, se corre el riesgo de inactivar las enzimas antes de que se hayan completado los cambios químicos esenciales, lo cual ocurre por las altas temperaturas ($>65^{\circ}\text{C}$) y la baja humedad; además, un secado rápido induce al aplastamiento de los granos, lo cual genera cutículas arrugadas, determinantes de la calidad del producto” (Payne, Hurst, Miller, Rank, & Stuart, 2010).

El tostado es; “una operación que contribuye a disminuir la humedad de las semillas por debajo del 2%, en el caso del cacao estas condiciones facilitan su desprendimiento y las semillas son más rígidas facilitando su posterior molienda, además durante el tostado se producen reacciones de Maillard que desarrollan características finales de color, sabor y aroma a chocolate. Un buen tostado facilita la eliminación de microorganismos y ácidos volátiles que generen sabores amargos y

ácidos. Para ello se exponen las semillas a temperaturas de entre 110 a 150°C por tiempos de entre 15 a 60 minutos” (Alegría, 2015)

En el proceso de descascarado, las almendras pasan por molinos que las trituran, produciendo nibs y cáscara, que son separados por la acción combinada de tamices y de columnas de aire. El principio de separación depende de la densidad de ambos, las cascaras son arrastradas por la columna de aire. Esta operación es utilizada para las almendras de cacao; para las de copoazú, tal proceso no es adecuado, debido que la cáscara es más resistente y pesada y posee cotiledón más frágil que el del cacao. Por eso, los nibs de copoazú son arrastrados por la columna de aire, ocasionando pérdida en su rendimiento, en cuanto a su cáscara, por ser más pesada, no son arrastradas, como ocurre con las del cacao.

El copoazú es una de las especies productoras de frutos que poseen características organolépticas de olor y sabor agradables, que los hacen valiosos para el autoconsumo y con gran potencial económico para el desarrollo de la agroindustria en la región.

En el libro “La introducción a la tecnología de alimentos” define la evaluación sensorial como la disciplina científica que permite evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a características de los alimentos y materiales, de acuerdo a como se perciben por medio de los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. Está relacionada con la medición de estímulos físicos, toda vez que se utilizan personas como instrumento de medición debe regularse el efecto del ambiente sobre el juez. (Academia del área de plantas piloto de alimentos, 1989)

Según (Bruzzone, 2014) La evaluación sensorial surge como disciplina para medir la calidad de los alimentos, conocer la opinión y mejorar la aceptación de los productos por parte del consumidor. Además, la evaluación sensorial no solamente se tiene en cuenta para el mejoramiento y optimización de los productos alimenticios existentes, sino también para realizar investigaciones en la elaboración e innovación de nuevos productos, en el aseguramiento de la calidad y para su promoción y venta. (p. 126)

La evaluación o análisis sensorial es una herramienta más del control de calidad total en la industria. Así pues, su aplicación incide en diferentes áreas hacia donde se dirija la evaluación, análisis y control desde la materia prima, durante su proceso de transformación o fabricación hasta el producto terminado e inclusive hasta el mercado. Sin bien es cierto, existen métodos físicos, químicos y microbiológicos para determinar la calidad y cumplimientos de estándares por medio de análisis instrumentales. En evaluaciones como el olor, sabor incluso el color, son tan importantes los análisis sensoriales como criterio de aceptación o rechazo. La evaluación sensorial aporta fundamentalmente a Industrias dedicadas a la fabricación de alimentos, pero también es una herramienta útil en Industrias Farmacéuticas, cosmética, que son las más se destacan por ser de consumo humano. (Liria Dominguez, 2007)

La importancia de la aplicación de la evaluación sensorial radica en las industrias de alimentos principalmente en varios aspectos como:

- ✓ Control del proceso de elaboración: la evaluación sensorial es importante en la producción, ya sea debido al cambio de algún componente del alimento o por que se varié la formulación; a la modificación de alguna variable del proceso o tal vez por la utilización de una máquina nueva o moderna.
- ✓ Control durante la elaboración del producto alimenticio: el análisis sensorial se debe realizar a cada una de las materias primas que entran al proceso, al producto intermedio o en proceso, al producto terminado. Esto permite hacer un seguimiento al producto evitando o previniendo algunos inconvenientes que puedan alterar las características del producto en cada etapa del proceso principalmente en los Puntos Control (PC) y Puntos Críticos de Control (PCC).
- ✓ Vigilancia del producto: este principio es importante para la estandarización, la vida útil del producto y las condiciones que se deben tener en cuenta para la comercialización de los productos cuando se realizan a distancias alejadas de la planta de procesamiento o cuando son exportados, ya que se deben mantener las características sensoriales de los productos durante todo el trayecto hasta cuando es preparado y consumido.
- ✓ Sensación experimentada por el consumidor: se basa en el grado de aceptación o rechazo del producto por parte del consumidor, ya sea comparándolo con uno del mercado (competencia), con un producto nuevo con diferentes formulaciones o simplemente con un cambio en alguno de los componentes con el fin de mejorarlo. Se debe tener claro el propósito y el aspecto o atributo que se va a medir. (Hernandez Alarcon, Evaluación Sensorial, 2005)

Los protocolos utilizados por la industria chocolatera sirven para identificar defectos específicos en cacao en grano y licores, como el sobre tostado, sabor ahumado y mohoso, sin considerar características deseables como perfiles de sabor, principalmente los relacionados a sabores frutales y florales.

En el caso de la industria chocolatera la evaluación sensorial (también denominada organoléptica o cata) se usa el sentido del gusto y olfato para conocer atributos de sabor y aroma como la intensidad de sabor a cacao-chocolate, acidez, amargor y aromas desagradables del cacao, por ser estos requisitos del mercado actual.

1.1. Identificación del Tema.

Para identificar el tema de estudio nos planteamos el siguiente problema:

¿Cómo contribuir a la optimización de la calidad sensorial para la obtención de pasta de las semillas de copoazú mediante el diseño de un método de evaluación sensorial?

Con la respuesta obtenida, definimos el tema de estudio como la aplicación de protocolos de evaluación sensorial a los procesos productivos para la obtención de pasta de chocolate a partir de las semillas de copoazú.

1.2. Antecedentes.

En el país no se tiene antecedentes de trabajos desarrollados en ese rubro de investigación, no siendo así en los países latinoamericanos como Perú y Brasil que comercializan productos derivados del Copoazú ampliamente desarrollados, pero no se tiene referencia de bibliografía en el país generada para este producto.

Se analizó la información generada en la tesis titulada "Determinación del tiempo óptimo en el proceso de conchado en diferentes formulaciones de cobertura bitter de copoazú (*Theobroma grandiflorum*), y sus efectos en la calidad sensorial" defendida en la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios en Perú, esta información sirvió para corroborar la información obtenida de los productores y transformadores de las semillas de copoazú que se conformaron como parte del estudio.

Se analizó el informe final de investigación "Determinación de los parámetros óptimos de tostado de la Semilla de copoazú para la obtención de chocolate de copoazú – *Theobroma grandiflorum* (willd ex spreng) schum" presentado por la Doctora/Ing. María Isabel Cajo Pinche en la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios en Perú, la cual corrobora los datos técnicos para el diseño del proceso de tostado de semillas secas de copoazú para la elaboración de pasta que se procederá a transformar en chocolate.

El copoazú; "es uno de los frutos típicamente amazónico más importante. Se considera el Copoazú como un cacao, ya que sus semillas, después de secas, permiten la preparación de un típico chocolate, considerado como más fino que el de las semillas de cacao" (Hernández & León, 2003), citado por (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017)

El año 1996 seis países amazónicos, incluido Bolivia, priorizaron un grupo de cuatro especies promisorias amazónicas, entre las que se encontraba el copoazú (TCA & FAO 1996a). Este trabajo, que se desarrolló bajo el marco

del Tratado de Cooperación Amazónica, se hizo efectivo a partir de diferentes talleres y mesas redondas con expertos de cada país, así como a partir de los resultados de diferentes investigaciones con especies amazónicas que en su momento se plasmaron en el libro "Frutales y Hortalizas Promisorios de la Amazonía" (TCA & FAO 1996b). El copoazú se incluyó dentro de un segundo grupo de 13 especies priorizadas, pues este trabajo precisaba definir un número pequeño de plantas amazónicas sobre las que se pudieran concentrar las inversiones de cada país. Es en tal sentido que los países miembro impulsaron acciones para la promoción y utilización de las especies priorizadas en los años subsiguientes, encontrándose al presente posicionados diferentes productos de las mismas especies en mercados de países vecinos, como Perú y Brasil.

En Bolivia, el mayor impulso al uso no consuntivo del bosque amazónico vino del sector privado y de las organizaciones no gubernamentales, destacando la labor del Instituto para el Hombre, Agricultura y Ecología (IPHAE), que desde el año 1995 apoyó a pequeños productores de Riberalta en el establecimiento de sistemas agro-forestales. A partir de 70.000 plantines de copoazú implantados en aproximadamente 500 ha en Riberalta, IPHAE apoyó en la conformación de la empresa Madre Tierra Amazonia SRL (MTA SRL), que desde el año 2002 produce pulpas congeladas de frutos amazónicos, una producción de 26 toneladas de pulpa procesada de copoazú al año durante la gestión 2015.

En mayo del 2015, Conservation Strategy Fund (CSF) se involucró en el mercado de productos derivados del asaí, majo y copoazú, desarrollando estudios de mercado por encargo de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra en las ciudades de Riberalta, Cobija y La Paz. En estas ciudades se caracterizó la demanda a nivel de consumidores, intermediarios y clientes institucionales, estimando el tamaño del mercado para los productos priorizados por IPHAE para el presente estudio. Entre los resultados de mayor relevancia destaca el nivel de conocimiento de la población paceña en torno a productos derivados del copoazú y el majo, que por ejemplo, para el caso del jugo de copoazú involucra al 21,3% de la población mayor a 18 años y para sus pulpas a un 6,7% de este segmento, representando un tamaño de mercado estimado en 114.830 personas que alguna vez probaron y gustaron de los jugos de copoazú, así como de 36.262 personas que alguna vez compraron y gustan de las pulpas de ésta especie. Para el caso del majo resultó inesperado el nivel de conocimiento de la especie dentro de la población paceña (16%), pues resultó mayor al del asaí (10%), sin embargo, la fracción de personas que llegaron a probar productos de ambas especies constituyen una fracción menor, por ejemplo, para el caso de la leche de majo, de un 8,6% de la población, así como del 4,5% para las pulpas de asaí. (Horacio Lorini Rodriguez, 2016)

Esta declaración nos indica que en el país ya se viene trabajando en la priorización de productos amazónicos desde el año 2000 para su comercialización e incrementar

la capacidad productiva a las comunidades que viven en las riberas de los ríos y el bosque.

A través de información proporcionada por intermediarios y clientes institucionales, se pudo establecer también la dinámica del mercado para los productos analizados, estableciéndose un crecimiento acelerado de la demanda por pulpas congeladas en las tres ciudades. Por ejemplo, la tienda IRUPANA SOPOCACHI de La Paz, mencionó que el año 2013 comercializaba cinco pulpas congeladas por mes y que actualmente comercializa 80 pulpas/mes, en tanto la despulpadora PICHIGO de Cobija mencionó que su producción se quintuplicó durante diez años de operación. Este crecimiento del mercado viene enfrentándose a falta de abastecimiento constante y demanda insatisfecha, aspecto que brinda importantes oportunidades de mercado para las despulpadoras MTA SRL y ACOPEMA-A.

Se puede evidenciar que la demanda creciente del mercado de alimentos producidos en la amazonia no puede satisfacerse con la actual producción realizada, se debe trabajar en el apoyo de la mejora de las características de la calidad de los productos comercializados y otro factor importante es incrementar la productividad de los cultivos actualmente establecidos.

2. OBJETIVO GENERAL.

Diseñar un protocolo de evaluación sensorial para el proceso de obtención de pasta de semillas de copoazú en la asociación de productores de copoazú Porvenir, en el municipio de San Buenaventura del departamento de La Paz.

2.1. Objetivos Específicos.

- Contrastar referentes teóricos que condicionan, fundamentan y sustentan la necesidad de estudiar la aplicación de un método de evaluación sensorial para mejorar del proceso productivo de pasta elaborada a partir de las semillas de Copoazú.
- Identificar la situación actual respecto a la posibilidad de diseñar la metodología de evaluación sensorial aplicada al proceso de obtención de pasta a partir de las semillas de copoazú.
- Explicar la situación actual para mejorar del proceso productivo de pasta elaborado a partir de las semillas de Copoazú.
- Definir los elementos y acciones que comprende la propuesta de un protocolo con herramientas de optimización de operaciones y procesos basados en evaluación sensorial para mejorar la calidad de pasta a partir de las semillas de copoazú.
- Estimar la viabilidad de la propuesta planteada para atender y responder a las necesidades de la investigación planteada.

3. JUSTIFICACIÓN.

3.1. Justificación Académica

Este trabajo de investigación se desarrolla como requisito a la obtención del título académico en la Maestría en Preparación, Evaluación y Gestión de Proyectos Industriales, curso que es impartido por la Carrera de Ingeniería Industrial de la facultad de Ingeniería de la Universidad Mayor de San Andrés.

3.2. Justificación Económica Social

La justificación Económica-social radica en la aceptación y aprobación del proyecto por todos los involucrados y estos serían los pobladores y autoridades del municipio de San Buenaventura. En el siguiente cuadro se describen a los actores, los interés que tienen con la implementación del trabajo, los problemas que cada involucrado percibe con la implementación del trabajo, los mandatos o los objetivos que cada involucrado pretende alcanzar y finalmente se describe cuáles serán los recursos requeridos para desarrollar el trabajo y cuales los intereses económicos que pretende cada grupo involucrado.

Cuadro 3-1: Matriz de Involucrados

Grupo Social	Intereses	Problemas Percibidos	Mandatos	Recursos
Municipio de San Buenaventura	Promover el desarrollo de actividades económicas que reduzcan la pobreza y la exclusión social de la región.	Escaza actividad orientada a la comercialización de productos derivados.	Promoción de actividades generadoras de ingresos.	Recursos para promover el desarrollo, búsqueda de inversiones, generación de recursos a través de impuestos y licencias.
Los Productores de copozú	Incremento de ingresos.	Producción precaria y no cuenta con valor agregado.	Beneficiarios del proyecto	Tierras adecuadas para el cultivo, ser personas sujetas a créditos, generación de utilidades.
Pobladores de la región.	Oportunidad de conseguir un empleo.	No existen empleos suficientes en la región.	Beneficiarios del Proyecto.	Conocimientos, fuerza de trabajo, etc. remuneración por el trabajo realizado.
Financiadores	Brindar la oportunidad de crecimiento económico mediante proyectos productivos a municipios.	Oportunidad de inversión.	Promover el desarrollo económico.	Recursos monetarios, premios e inversiones.

Fuente: Elaboración con base en datos a información recolectada en el municipio de San Buenaventura.

3.3. Justificación Metodológica

La propuesta se desarrolló bajo la estructura de diseño técnico de preinversión para proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que permite producir e incorporar nuevos conocimientos, desarrollar tecnologías, y/o implementar procedimientos aplicables a los procesos productivos, como los desarrollados en centros universitarios y/o entidades estatales de investigación y desarrollo (Ministerio de Planificación del Desarrollo, 2015).

La metodología de evaluación sensorial para la industria de alimentos será aplicada mediante el análisis de información cualitativa y cuantitativa generada por productores de copoazú del municipio de San Buenaventura, en el seguimiento de sus procesos de transformación de productos.

El método de investigación científica será el de Análisis- Síntesis, Se habla de análisis cuando, el sistema en estudio es separado en pequeños subsistemas, cada subsistema es analizado independientemente de los otros, cuando se ha logrado entender a cada subsistema se puede entender el comportamiento del sistema.

Se habla de síntesis cuando se logra entender el comportamiento del sistema, y con ello dar por entendido el comportamiento de cada subsistema interno.

3.4. Justificación Legal

El Art. 108° inciso 15) de la Constitución Política del Estado establece que es deber de las bolivianas y los bolivianos, proteger y defender los recursos naturales y contribuir a su uso sustentable, para preservar los derechos de las futuras generaciones. (Estado Plurinacional de Bolivia, 2021)

El Artículo 306° Parágrafo III y 311 Parágrafo II de la Constitución Política del Estado, establecen la Economía Plural y sus fundamentos, como aquella que articula las diferentes formas de organización económica sobre los principios de complementariedad, reciprocidad, solidaridad, redistribución, igualdad, seguridad jurídica, sustentabilidad, equilibrio, justicia y transparencia. La economía social y comunitaria complementará el interés individual con el vivir bien colectivo.

La Parte Cuarta, Título III de la Constitución Política del Estado y siguientes, establece el Desarrollo Rural Integral Sustentable como parte fundamental de las políticas económicas del Estado, que priorizará sus acciones para el fomento de todos los emprendimientos económicos comunitarios y del conjunto de los actores rurales. (Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia [CPE], 2009)

El Art. 406. Parágrafo I de la Constitución Política del Estado, señala que el Estado garantizará el desarrollo rural integral sustentable por medio de políticas, planes, programas y proyectos integrales de fomento a la producción agropecuaria, artesanal, forestal y al turismo, con el objetivo de obtener el mejor aprovechamiento, transformación, industrialización y comercialización de los recursos naturales renovables. (Estado Plurinacional de Bolivia, 2021)

El Art. 12° inciso 4) de la Ley de la Madre Tierra N° 300, señala que dentro de los objetivos del vivir bien a través del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la madre tierra, está el de conservar los componentes, zonas y sistemas de vida de la madre tierra en el marco de un manejo integral y sustentable.

El Art. 25° incisos 1 y 2) de la ley N° 300 señala que las bases y orientaciones del Vivir Bien, a través del desarrollo integral en bosques contempla: Realizar un manejo integral y sustentable de los bosques con normas y criterios de gestión regionalizada

ajustada a cada tipo de bosque de acuerdo a las zonas y sistemas de vida como condición para la preservación de derechos de uso y aprovechamiento; Identificar, actualizar y clasificar la superficie boscosa total y las funciones del bosque para el uso y aprovechamiento planificado de los productos maderables y no maderables y la protección de los bosques primarios; (Estado Plurinacional de Bolivia, 2021)

En el marco de las Políticas del Estado Plurinacional de Bolivia es deber del nivel central del Estado promover la conservación de los bosques mediante prácticas de manejo y uso sustentable de los recursos forestales.

En cumplimiento de lo establecido en la Ley 650, “Agenda Patriótica 2025” y la Ley 786, Plan de Desarrollo Económico Social 2016-2020 Pilar 6 y Pilar 9.



4. ALCANCE.

El trabajo es desarrollado dentro del municipio de San Buenaventura del departamento de La Paz del Estado Plurinacional de Bolivia, con muestras analizadas de semillas de copoazú de la comunidad El Porvenir del municipio de San Buenaventura, el resultado esperado es la elaboración de un documento técnico descriptivo del proceso de evaluación sensorial aplicado a la elaboración de pasta de semillas de copoazú para la obtención de manteca y cocoa. Productos que se utilizarán para la elaboración de derivados de consumo alimenticio y cosmético.



5. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.

5.1. Marco Teórico

El copoazú (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum, conocido como cacao amazónico; “es un árbol típicamente amazónico que produce frutos carnosos, pertenece a la familia de las Malvaceae, que se encuentra en estado silvestre en la parte sur y sureste de la amazonia oriental” (Venturieri & Lopes, 1988), (Aldave, 2016), (Venturieri, 1990), citado en (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017)

5.1.1. Taxonomía del copoazú

El fruto pertenece a la familia Sterculiaceae, que abarca aproximadamente 65 géneros y cerca de 1000 especies, con una distribución de sistemas agroforestales predominantemente tropical y subtropical. En Brasil, esta familia representada por 11 géneros y cerca de 115 especies. (Yucra Condori & Ramos Choque, 2018)

Theobroma grandiflorum fue descrita por (Willd. ex Spreng.) K.Schum.1886; citado por Debia, Gonzáles, Gonzáles & Ortiz (s.f) describe taxonómicamente al copoazú de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Dilleniidae

Orden: Malvales

Familia: Malvaceae

Subfamilia: Byttnerioideae

Tribu: Theobromeae

Género: Theobroma

Especie: -Theobroma grandiflorum (Willd ex Spreng) Schum,

Nombres comunes: copoazú, copoasu, cupuazú, cupuassu, cupu assu o cacao blanco.

5.1.2. Principales variedades del copoazú

El copoazú es un fruto que posee diferentes variedades que, en términos generales, se caracterizan por su forma o según su cáscara o corteza, y la presencia o no de las semillas (Melgarejo, Hernández, Barrera, & Carrillo, 2006), se tiene los siguientes tipos:

- **Copoazú redondo:** Es la variedad más común de la Amazonia Brasileira, los frutos presentan extremos redondeados y su cáscara tiene de 6 a 7 mm de grosor y un peso aproximado de 1,5 kg.
- **Copoazú mamorana:** Sus frutos son los de mayor tamaño en todas las variedades conocidas, sus extremos son puntudos y su cáscara es más gruesa, entre 7 y 9 mm, y puede alcanzar un peso aproximado de 2,5kg a 4 Kg. Esta variedad fue utilizada para el estudio de investigación.
- **Copoazú mamau:** Su mayor característica es la carencia de semillas, también recibe los nombres de copo sin semilla o Copoazú sin semilla, tiene

un peso aproximado de 1,5 kg (Urano, Miller, Benchimol, Kouzo & Alvares, 1999), citado por (Yucra Condori & Ramos Choque, 2018)

5.1.3. Descripción fenológica del fruto y la semilla de copoazú

Aguiar & Lleras (1983), describen fenológicamente al copoazú de la siguiente manera:

Fruto: presenta característica de drupa y de baya (baya drupácea), de forma elipsoide u oblonga, variando de 12 a 40 cm. de longitud y de 10 a 12 cm. de diámetro, su peso fluctúa entre 0,2 y 5 Kg. El epicarpio es rígido y leñoso, con epidermis verde recubierta por una capa de coloración ferruginosa, pulverulenta que se desprende cuando se manipula, el meso-endocarpio de coloración blanco amarillento con 7 mm de espesor.

El fruto contiene entre 20 y 50 semillas superpuestas en hileras verticales en torno a la placenta, envueltas por abundante pulpa blanco amarillenta, de sabor dulce y con aroma agradable. Los frutos naturalmente se desprenden; los frutos se recogen del suelo, ya que no es posible tener indicativos externos que posibiliten caracterizar los estados de maduración. Si los frutos son inmaduros, la pulpa no está en condiciones favorables para su aprovechamiento y transformación.

Semilla: representa el 17,2% del fruto y que contiene 57% de grasa sobre base de peso seco. Existen plantas que producen frutos sin semillas, pero, la acidez de la pulpa es menor que en los frutos con semilla.

La composición porcentual del fruto fresco de Copoazú es: Cáscara 46,47%, Pulpa 36,79%, Almendras 16,74% (Venturieri & Lopes, 1988), citado en (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017).

Figura 5-1: Registro fotográfico de la planta



a) Planta de copoazú

b) Fruto del copoazú

Fuente: Fotografías recopiladas de (Instituto de Investigaciones Amazonicas (INIAM), 2020)

5.1.4. Composición química del fruto de copoazú

Páez (2000) citado por Barrera & Hernández (2004), referencia el “informe del laboratorio de análisis nutricional del fruto de copoazú”, el cual se presenta en la siguiente tabla.

Cuadro 5-2. Características y composición nutricional del fruto de Copoazú (a base seca).

Características	Valores
pH	3,3
Acidez (%)	2,15
aminoácidos (mg. %N)	21,9
vitamina C (% mg)	23,12
Pectina (%)	0,39
calcio (mg 100g)	60,3
extracto etéreo (% bs)a	3,5
Sólidos totales (%)	11
Volátiles (%)	89
Azúcares reductores (%)	9,09
proteína (% bs)a	11,4
fibra (% bs)a	18,7
Hidratos de carbono (% bs)a	50,6

Fuente: Uniamazonia-SINCHI (2000).citado en (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017)

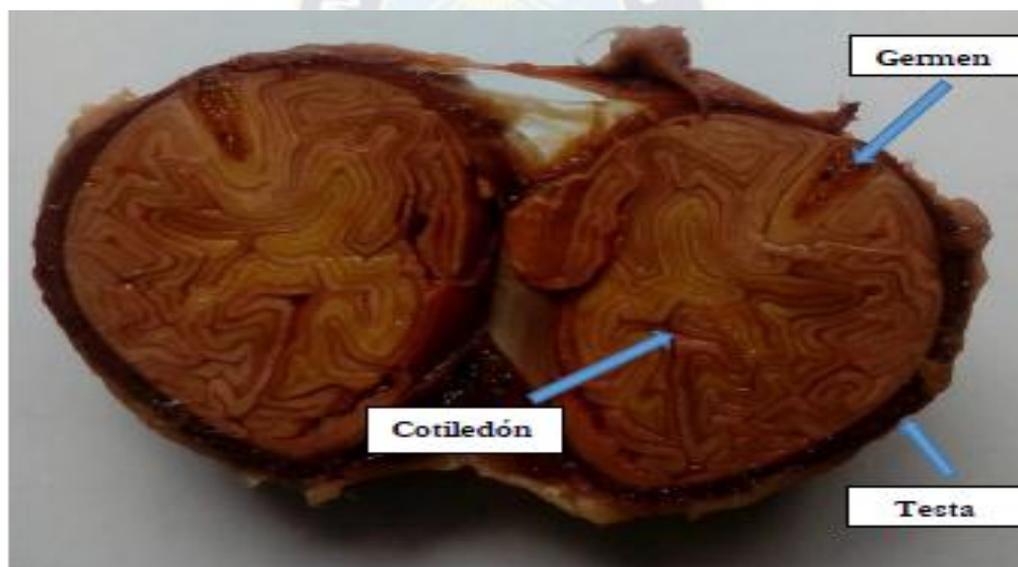
5.1.5. Composición de la semilla

“Las semillas de copoazú representan: 1,19% del peso de la fruta. La composición física de las almendras fermentadas de copoazú” (López, 2000).” el cotiledón representa el mayor porcentaje con 71,54%, seguido por la testa y germen, con 27,81% e 0,65% respectivamente” (Villalba, 2003).

Las semillas son esencialmente oleaginosas, con un contenido de lípidos superiores al 50%, las cuales contienen cantidades considerables de proteínas y carbohidratos.

Los principales ácidos grasos presentes en el aceite son el oleico y el esteárico. En proporciones menores se encuentran también los ácidos araquídico, palmítico, linoleico, bénico, galadoléico, heptadecanoico y palmitoléico (S. Rojas, 1996). En el cotiledón y la pulpa se tiene un 45,22% de humedad y un 18,7% de grasa; respecto a la acidez, el cotiledón tiene un 0,12% y la pulpa un 0,22%. (Yucra Condori & Ramos Choque, 2018)

Figura 5-2: Corte longitudinal de la semilla de copoazú fermentada y sus partes.



Fuente: Fotografía recopilada de (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017)

5.1.6 Usos del Copoazú

Los granos copoazú deben cumplir los estándares de calidad como un buen índice en fermentación y humedad, asimismo que haya tenido un buen proceso de post cosecha para obtener los siguientes productos:

- **Pulpa de copoazú**

La pulpa tiene un alto contenido de pectina; se utiliza, para la elaboración de: jugos, licores, dulces, gelatinas, refrescos, cremas, compotas, helados, bizcochos y yogur.

El copoazú aporta; “vitaminas, antioxidantes y teobromina, un alcaloide estimulante de la circulación de la sangre” (Venturieri & Lopes, 1988), citado en (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017)

- **Licor o masa de copoazú.**

El chocolate es un alimento bastante estable, pudiéndose englobar dentro de los productos de larga o media vida útil, debido a su bajo contenido en agua y elevado contenido en azúcares y grasa. No obstante, si no se almacena en unas condiciones óptimas puede aparecer una serie de defectos, referente al cacao (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017).

Las semillas de copoazú son ricas en grasa, y cuando son fermentadas, secas y tostadas adecuadamente, pueden ser utilizadas en la elaboración de productos análogos a los oriundos de las semillas de cacao. Por tanto se utilizan las mismas etapas de procesamiento aplicadas a las semillas de copoazú, debiéndose ajustar los parámetros de los procesos involucrados (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017)

La obtención de la pasta de chocolate natural de la semilla de copoazú, tiene el mismo procedimiento al del cacao. La calidad físico-química de la pasta de chocolate depende del adecuado beneficio que se da a la semilla, esto obedece a los principios básicos de conservación de alimentos y se hace con la finalidad de mejorar la

calidad del grano y la pasta de chocolate de copoazú (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017).

En Brasil se prohíbe sustituir total o parcial la manteca de cacao en el chocolate. Los productos que contienen otros tipos de grasa vegetal en su formulación son denominados chocolates de fantasía o chocolate compuesto, siendo prohibida la designación solamente "chocolate" en el rotulo o etiqueta.

- **Manteca de copoazú.**

Se obtiene por medio de una extracción mecánica usando una prensada hidráulica que reduce la grasa de los granos, nibs, masa o torta de copoazú, y finalmente la manteca de cacao refinada. El tipo de proceso usado puede afectar la calidad de la manteca de copoazú. Referente al cacao (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017).

- **Copoazú en polvo.**

Para la producción de polvo de copoazú, es utilizada la torta de copoazú que se produce, tiene una cantidad residual de grasa 10-24% y mezclando las diferentes tortas en cualquier proporción se pueden producir diferentes tipos de polvo de cacao con características específicas. Una ventaja de este método es que es posible estandarizar propiedades como el color del polvo de copoazú, referente al cacao (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017).

- **Tipos de chocolate que pueden prepararse**

El Chocolate representa el nombre genérico de los productos homogéneos. Se obtiene por un proceso adecuado de fabricación a partir de materias como el

copoazú que pueden combinarse con productos lácteos, azúcares y/o edulcorantes, las adiciones en combinación se limitarán al 40% del peso total del producto terminado, la adición de grasas vegetales distintas de la manteca de cacao no deberá exceder del 5% del producto terminado, tras deducir el peso total de cualquier otro producto alimenticio comestible añadido, sin reducir el contenido mínimo de las materias de cacao (Díaz & Pinoargote, 2012) citado por (Yucra Condori & Ramos Choque, 2018)

En algunas regiones es también descrito como chocolate amargo, chocolate semidulce, chocolate oscuro o “chocolat fondant” por lo que deberá contener, de acuerdo al extracto seco, no menos del 35% del total de cacao, del cual el 18%, por lo menos, será manteca de cacao y el 14%, extracto seco magro de cacao (Codex Alimentarius, 2016).

- ✓ **El chocolate a la taza:** Es el producto elaborado a base de manteca de cacao y cacao en polvo y que contiene un máximo del 8% de harina y/o almidón de trigo, maíz o arroz, aditivos. (Codex Alimentarius, 2016).
- ✓ **El chocolate dulce/familiar:** Deberá contener, en extracto seco, no menos del 30% de extracto seco total de cacao, del cual no menos del 18% será manteca de cacao y el 12%, por lo menos, extracto seco magro de cacao (Codex Alimentarius, 2016).
- ✓ **Chocolate de cobertura:** Debería contener, en extracto seco, no menos del 35% de extracto seco total de cacao, del cual no menos del 31% será manteca de cacao y el 2,5%, por lo menos, extracto seco magro de cacao (Codex Alimentarius, 2016).

- ✓ **Chocolate con leche:** Deberá contener, en relación con el extracto seco, no menos del 25% de extracto seco de cacao (incluido un mínimo del 2,5% de extracto seco magro de cacao) y un mínimo especificado de extracto seco de leche entre el 12% y el 14% (incluido un mínimo entre el 2,5% y el 3,5% de materia grasa de la leche). La autoridad competente aplicará el contenido mínimo de extracto seco de leche y de materia grasa de leche de acuerdo con la legislación aplicable. El extracto seco de leche se refiere a la adición de ingredientes lácteos en sus proporciones naturales, salvo que la grasa de leche podrá agregarse o eliminarse. Cuando la autoridad competente lo exija, se puede definir un contenido mínimo de manteca de cacao más materia grasa de leche. (Codex Alimentarius, 2016).
- ✓ **Chocolate de cobertura con leche:** Deberá contener, en extracto seco, no menos del 25% de extracto seco de cacao (incluido un mínimo del 2,5% de extracto magro de cacao) y no menos del 14% de extracto seco de leche (incluido un mínimo del 3,5% de grasa de leche) y un total de grasa no inferior al 31%. El extracto seco de leche se refiere a la adición de ingredientes lácteos en sus proporciones naturales, salvo que la grasa de leche podrá agregarse o eliminarse (Codex Alimentarius, 2016)
- ✓ **Chocolate blanco:** Deberá contener, en extracto seco, no menos del 20% de manteca de cacao y no menos del 14% de extracto seco de leche (incluido un mínimo de grasa de leche entre el 2,5% y el 3,5% según lo aplique la autoridad competente de acuerdo con la legislación aplicable).

El extracto seco de leche se refiere a la adición de ingredientes lácteos en sus proporciones naturales, salvo que la grasa de leche podrá agregarse o eliminarse. Cuando la autoridad competente lo exija, se puede definir un contenido mínimo de manteca de cacao más materia grasa de leche, (Codex Alimentarius, 2016).

- **Chocolate para mesa:** No refinado siendo el tamaño del grano de azúcar es mayor a 70 micras. El chocolate para mesa deberá contener, en relación con el extracto seco, no menos del 20% de extracto seco de cacao (incluido un mínimo del 11% de manteca de cacao y del 9% de extracto seco magro de cacao, (Codex Alimentarius, 2016).

5.1.7. Evaluación sensorial

La importancia de la evaluación sensorial en la industria de alimentos tiene un enfoque en la calidad de los alimentos y en el desarrollo de nuevos productos es también utilizada para desarrollo, reformulación o mejora de productos, la duplicación de productos, identificar cambios en los procesos y materias primas, en el control de calidad, determinar la vida de anaquel, analizar la aceptación de un producto nuevo, en la investigación y desarrollo de nuevos productos y el marketing.

La evaluación sensorial es una herramienta que permite evaluar, medir, analizar e interpretar la percepción de los atributos de un producto. Los atributos sensoriales son el conjunto de características de un alimento que conforman su percepción sensorial: textura, olor, color, sabor, etcétera (Mestres, 2011), citado por (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017).

Para productos envasados primeramente se evalúa el aspecto en el envase.

Para productos envasados el olor se evalúa al abrir el envase. Se evalúa la primera impresión con relación a la calidad global del olor, centrandó la atención en su tipicidad (calidad e intensidad). Con el análisis olfativo se percibe: la intensidad, la persistencia, la riqueza de los perfumes, los aromas primarios, es decir, los propios del cacao, y los aromas secundarios, los típicos de los cacaos aromáticos, de los ingredientes añadidos y los derivados de la elaboración. Es muy importante la valoración global de todos los aspectos aromáticos.

Los atributos de textura se evalúan tanto al tacto como en la boca. La fragilidad, para los chocolates macizos, se evaluará, si se trata de una tableta, partiendo la misma con los dedos, y se estima por la intensidad del sonido que emite al ser partido. La tableta se coloca entre el índice y el pulgar, y se valora su ductilidad.

La dureza se evalúa en la boca, teniendo en cuenta la sensación en la primera mordida, se coloca el producto entre los molares y se presiona ligeramente, se estima la fuerza necesaria para comprimirlo totalmente. El derretimiento en la boca se evalúa paladeando, sin llegar a morder el producto, estimándose la velocidad de derretimiento, la manera con la que el producto llena la boca y la cantidad de grasa percibida. En los productos de chocolate uno de los problemas fundamentales es la sensación de serosidad en el paladar, atribuida al alto punto de fusión en las grasas utilizadas como reemplazantes parciales o totales de la manteca de cacao.

La suavidad se evalúa en la boca, friccionando la muestra entre la lengua y el cielo de la boca y estimándose la lisura o la aspereza del producto. La fundición al tacto se

estima por la cantidad de producto adherido a los dedos durante la manipulación de la muestra (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017).

Para evaluar el sabor, se tomará una cantidad considerable, de modo que el producto entre en contacto con las diferentes áreas de sensibilidad de la lengua durante la masticación y el paladeo. De esta forma, se alcanza rápidamente la temperatura corporal, y en este punto empieza a fundirse el chocolate. Se centrará la atención en la tipicidad del sabor (calidad e intensidad) y si el amargor o el dulzor (según el producto) son los adecuados (Zamora, 2007; García, 2011), referenciado en (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017)

La evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto. Los resultados de los análisis afectan la publicidad y el empaque de los productos para que sean más atractivos a los consumidores.

Según (Espinosa Manfugás, 2007) las técnicas sensoriales se clasifican en:

- **Pruebas analíticas: discriminativas y descriptivas.**

Se realizan en condiciones controladas de laboratorio y son realizadas con jueces que han sido seleccionados y entrenados previamente (jueces analíticos). Las mismas se subdividen en pruebas discriminatorias, escalares y descriptivas.

Las pruebas discriminatorias permiten comparar dos o más productos, e incluso estimar el tamaño de la diferencia. De manera general son sencillas y de gran utilidad práctica. Las pruebas escalares son aquellas en las cuales se mide de manera cuantitativa la intensidad de una propiedad sensorial con la ayuda de una escala. Debido a que las mismas se emplean como herramientas de trabajo en otros métodos sensoriales, algunos autores y especialistas en la temática no la tienen en cuenta dentro de la clasificación de los métodos de evaluación sensorial. Las pruebas descriptivas son de manera general más complejas, mediante las mismas los jueces establecen los descriptores que definen las diferentes características sensoriales de un producto y utilizan dichos descriptores para cuantificar las diferencias existentes entre varios productos.

- **Pruebas afectivas (de preferencia y aceptación).**

Se realizan con personas no seleccionadas ni entrenadas, las que constituyen los denominados jueces afectivos. Los mismos en la mayoría de los casos se escogen atendiendo a que sean consumidores reales o potenciales del producto que se evalúa, pudiendo tener en cuenta situaciones económicas, demográficas, entre otros aspectos.

Las pruebas afectivas se emplean en condiciones similares a las que normalmente se utilizan al consumir el producto, de ahí que puedan llevarse a cabo en supermercados, escuelas, plazas, etc.

Los resultados que de las mismas se obtienen siempre permitirán conocer la aceptación, rechazo, preferencia o nivel de agrado de uno o varios productos por lo que es importante que las personas entiendan la necesidad de emitir respuestas lo más reales posibles. El cuestionario a emplear es otro elemento que debe ser analizado con rigor, para evitar que este introduzca errores en los resultados obtenidos. El mismo no debe ser muy extenso para evitar fatiga en los jueces o rechazo a realizar la prueba, además debe ser fácil de responder, redactarse de manera clara con preguntas de fácil comprensión y con impresión legible.

(p.175)

La calidad sensorial analizada del chocolate está ampliamente determinada por la composición cualitativa y cuantitativa de compuestos volátiles resultantes del metabolismo microbiano durante la fermentación, y por las reacciones de Maillard durante el secado, tostado y conchado. Cuando se habla de calidad sensorial es preciso distinguir las características organolépticas que poseen los alimentos. Entre ellas podemos mencionar a la apariencia relacionada con la forma y especialmente en el color, textura que tiene que ver con las sensaciones que se manifiestan a través del tacto y la tensión; y el sabor, característica organoléptica en la que básicamente el presente estudio se centrará; que está caracterizada por el aroma, que resume las impresiones de agrado percibidas por vía indirecta a través del órgano olfativo; y el gusto (Héctor, 2010), citado por (Yucra Condori & Ramos Choque, 2018).

5.1.7.1 Tipos de análisis para las pruebas de evaluación sensorial.

1. **Análisis descriptivo:** Es aquel grupo de 'probadores' en el que se realiza de forma discriminada una descripción de las propiedades sensoriales (parte cualitativa) y su medición (parte cuantitativa). Se entrena a los evaluadores durante seis a ocho sesiones en el que se intenta elaborar un conjunto de 10 a 15 adjetivos y nombres con los que se denominan a las sensaciones. Se suelen emplear unas diez personas por evaluación. (Yucra Condori & Ramos Choque, 2018)
2. **Análisis discriminativo:** Se emplea en la industria alimentaria para saber si hay diferencias entre dos productos, el entrenamiento de los evaluadores es más rápido que en el análisis descriptivo. Se emplean cerca de 30 personas. En algunos casos se llega a consultar a diferentes grupos étnicos: asiáticos, africanos, europeos, americanos, etc. (Yucra Condori & Ramos Choque, 2018)
3. **Análisis del consumidor:** Se suele denominar también prueba hedónica y se trata de evaluar si el producto agrada o no, en este caso trata de evaluadores no entrenados, las pruebas deben ser lo más espontáneas posibles. Para obtener una respuesta estadística aceptable se hace una consulta entre 50 personas, pudiendo llegar a 100 personas entrevistadas. (Yucra Condori & Ramos Choque, 2018)

El análisis sensorial ha demostrado ser un instrumento de suma eficacia para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, cuando se quiere comercializar, debe cumplir los requisitos mínimos de higiene, inocuidad y calidad del producto,

para que dicho producto sea aceptado por el consumidor, más aun cuando se desea ser protegido por una denominación de origen los requisitos son mayores, y que debe poseer los atributos característicos que justifican su calificación como producto protegido, es decir, que debe tener las características de identidad que le hacen ser reconocido por su nombre. (Luciana, 2017)

- ✓ **La degustación:** Consiste en probarlo con la intención de valorar su calidad organoléptica global en función de un modelo psicológico y real establecido a priorizar, con la posibilidad de que el modelo sea diferente según el lugar donde se ensaye (Sancho & Bota, 1999)
- ✓ **El degustador:** Representa a la persona seleccionada y entrenada para valorar sensorialmente (apreciar el gusto, color, textura, etc.), un alimento según unos modelos preestablecidos. Los degustadores o catadores, expresan su opinión de forma preferentemente numérica para cada variable estudiada, en función de un patrón ideal, según un escalado, o bien por medio de respuestas a preguntas determinadas. (Yucra Condori & Ramos Choque, 2018)

La reunión de los datos de un grupo de degustadores, ha de permitir el manejo estadístico de estos valores al objeto de determinar el grado de certeza en igualdad o diferencia de los productos comparados. Con los datos resultantes se construye el perfil sensorial para los distintos productos. Se requieren procesos bien llevados de fermentación y secado para construir la calidad sensorial del chocolate de copozú.

5.1.7.2 Descriptores de importancia sensorial en la fabricación de chocolate

Los perfiles de sabor son considerados como el mejor procedimiento de evaluación sensorial en productos derivados del cacao. En este procedimiento, los sabores intrínsecos están descritos en términos de un conjunto de simples y bien conocidos sabores conocidos como descriptores Cros.

Los descriptores ahora mencionados son los analizados por parte del Programa de Desarrollo de Cooperativas (CDP) de USAID, Equal Exchange y TCHO entre 2010 y 2018 para el análisis de muestras de cacao, por la similitud del producto y las características del producto terminado para el cliente se tomaron en cuenta los mismos descriptores para nuestro estudio.

5.1.8 Definición de términos.

Los siguientes términos son copia fiel de los expuesto en (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2014)

1. **Análisis sensorial:** Ciencia relacionada con la evaluación de los atributos organolépticos de un producto mediante los sentidos.
2. **Sensorial:** Relativo al uso de los sentidos, es decir, a la experiencia de una persona.
3. **Evaluador sensorial; juez:** toda persona que toma parte en un ensayo sensorial.
4. **Evaluador seleccionado; Catador:** Evaluador elegido por su capacidad para llevar a cabo un ensayo sensorial.

5. **Experto:** En sentido amplio, persona que, por su conocimiento o experiencia, tiene competencia para dar una opinión en las áreas en las que es consultado.
6. **Evaluador sensorial experto; catador experto:** Evaluador elegido por su comprobada sensibilidad sensorial, con considerable entrenamiento y experiencia en ensayos sensoriales, que está capacitado para realizar, en varios productos, evaluaciones sensoriales consistentes y repetibles.
7. **Catación:** Es una labor que practican personas que tienen la capacidad de grabar en su mente las características de los alimentos que prueban y que deben saber identificarlo según su olor, aroma, textura y sabor para evaluar una muestra y reconocer un producto de calidad. A través de este proceso, el catador identifica con precisión un sabor a nuez, sabor a caramelo y el amargor que puede tener un licor de cacao. Todo ello se logra al seguir procedimientos establecidos para la identificación (USAID&TCHO).

5.2. Metodología

5.2.1. Tipo de estudio

El estudio corresponde al tipo explicativo-descriptivo, en el cual se consideraron las prácticas realizadas por los productores de copoazú de la región de San Buenaventura y las prácticas recomendadas para ejecutar las actividades de evaluación sensorial para mejorar los productos para el consumo masivo.

5.2.2. Diseño de investigación científica

Para describir el proceso de elaboración de chocolates de copoazú se aplicará el análisis –síntesis y para el diseño del proceso de evaluación sensorial se realizará una investigación- acción con la revisión de procedimientos aplicados al producto o productos similares.

5.2.3. Población y muestra

La población objeto de estudio es la producción de copoazú realizada en el Municipio de San Buenaventura del departamento de La Paz y la muestra es la transformación realizada para la obtención de productos derivados de copoazú.

5.2.4. Método y técnica

- **Métodos empíricos**

Para la elaboración del marco teórico se utilizó el estudio documental con la utilización de gestores bibliográficos.

Para la elaboración del diagnóstico se aplicaron las entrevistas a los productores locales y la observación de los procesos de transformación que los mismos realizan a los frutos del copoazú.

- **Métodos teóricos**

Para la elaboración de la propuesta del proyecto se utilizó la técnica de sistematización de la información recopilada, elaborando una representación esquemática del proceso productivo del chocolate a base de semillas de copoazú

para luego seleccionar los componentes del protocolo para el análisis sensorial del chocolate obtenido.

5.2.5 Metodología de investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se realiza en una primera etapa con el estudio descriptivo de la situación actual del municipio en cuanto a producción de chocolate de copoazú.

En una segunda etapa se realiza estudios descriptivos transversales de las variables que influyen en el proceso de elaboración de chocolate a partir de las semillas de copoazú.

En una tercera etapa se elabora un protocolo para realizar el análisis sensorial de la pasta de chocolate obtenida de las semillas de copoazú.

En una cuarta etapa se realiza un estudio prospectivo de la implementación de un protocolo de análisis sensorial para la pasta de chocolate elaborado a base de semillas de copoazú y la incidencia en la elaboración de productos de chocolatería.

5.3. Fuentes y Recolección de Información

Se utilizan fuentes de información primaria dentro del municipio de san Buenaventura la recolección de datos se realiza mediante entrevistas al MAE del GAM-San Buenaventura y productores locales mediante el uso entrevistas guiadas y visitas en el lugar de trabajo.

6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La necesidad de los productores, de contar con herramientas que les permitan conocer el potencial, cualidades y perfil sensorial de una muestra beneficiada de semillas de copoazú con el fin de mejorar las negociaciones con los clientes. Nos lleva a elaborar un protocolo para realizar el análisis sensorial de la pasta de copoazú que permita a los usuarios:

1. Mejorar las prácticas pos cosecha del agricultor. Para mejorar el producto que tendrá una incidencia positiva en los ingresos.

2. Definir el uso de la muestra que se está catando. Cuando se tiene evaluada la muestra se puede decidir el uso que se dará al lote producido. Crear un perfil sensorial de la muestra y Medir la calidad de la muestra.

Para cumplir con estas expectativas es necesario establecer un laboratorio de sabor que permite que los intercambios de calidad y capacitación/formación de catadores, las sesiones de calibración y la diseminación de productos finales genere mayor confianza para el productor para negociar un precio con los clientes.

Para desarrollar el documento técnico se aplican los criterios establecidos en la Norma NTC 3929 Análisis sensorial – metodología - métodos de perfil de sabor. Es presentado en el anexo 1 del presente documento.

6.1 Caracterización del proceso de elaboración de la pasta de copoazú

Para realizar una caracterización del proceso se analiza la repetividad y el acceso a los elementos comunes en el proceso de beneficiado del cacao y el copoazú, se

analiza las actividades desarrolladas por productores establecidos en el municipio de San Buenaventura en la comunidad El Porvenir.

Las operaciones realizadas para el beneficiado del grano de copoazú son las siguientes:

- **Cosecha:** El copoazú es un fruto no climatérico y sin cambios visibles en la coloración externa de la cáscara que sirva como indicativo del momento en que ha alcanzado el grado máximo de maduración. La cosecha se realiza aproximadamente 150 días después de la floración.

Es importante medir calidad de los frutos del copoazú en el momento de la cosecha; sensorialmente el punto de maduración puede ser identificado por el aroma característico de la fruta, que se torna más pronunciado en ese período. Como la maduración se produce desde el ápice hacia la base del fruto es posible iniciar la cosecha de aquellos frutos que exhale en su porción terminal el aroma característico del copoazú, se mantiene un segmento de rama de alrededor de 10cm. al momento que el fruto completa su maduración dos a tres días después de la cosecha, el pedúnculo se desprende naturalmente del fruto.

Se conocen algunos otros indicadores de la madurez fisiológica de la fruta, como la intensidad respiratoria del fruto, cuando son mínimos los frutos ha completado su desarrollo. Los métodos destructivos de análisis de la fruta, son el color de la pulpa, amarillo crema cuando está madura.

Los frutos son transportados a granel en bolsas o carretillas debido a la consistencia leñosa de la cáscara, las pérdidas durante el transporte son prácticamente nulas;

tienen una vida pos-cosecha de cinco a siete días sin que se alteren significativamente las propiedades físicas, químicas y organolépticas de la pulpa, cuando se mantienen en un local con buena ventilación y protegidos de la radiación solar directa. Almacenados en ambiente refrigerado, con una temperatura alrededor de 10°C, presentan una vida post-cosecha de 15 días.

- **Remoción de la cascara y extracción de la semilla:** Es la operación que consiste en partir la mazorca y extraer las almendras, las que una vez separada de la placenta y despelucadas, serán sometidas a la fermentación. Antes de empezar a partir las mazorcas, debe realizarse la selección de las mazorcas sanas de las afectadas por enfermedades o plagas para beneficiar solamente granos provenientes de frutos sanos y no dañar la calidad final del producto.

La apertura o quiebra de la cascara se puede hacer en una área limpia, ya que se necesita extraer un cierto porcentaje de pulpa de la semilla, para lo cual se puede usar un machete corto o un mazo de madera evitando dañar los granos.

- **Despulpado:** Conocido también como despelado consiste en quitarle el 85% de la pulpa que contienen los granos, esta operación puede realizarse de manera manual con unas tijeras o con un despulpador de mallas y posteriormente debe realizarse una selección de los granos quebrados para pasar a la siguiente operación.
- **Fermentación:** Este proceso que consiste en la eliminación del mucílago que cubre al grano de copoazú. Este favorece la muerte del embrión, evita la

germinación del grano que deteriora su calidad y permite obtener un grano de buena calidad.

Durante este proceso ocurren una sucesión de diferentes procesos bioquímicos, microbiológicos y enzimáticos, los cuales favorecen la reducción del amargor y astringencia de la semilla, así como también el desarrollo de las sustancias precursoras del aroma y sabor característico del chocolate. Así mismo, son dos las fases o eventos principales que ocurren durante este proceso de fermentación puede caracterizarse como un proceso con dos etapas:

- **Hidrólisis alcohólica**, en condiciones anaeróbicas, donde intervienen microorganismos como levaduras, que transforman el azúcar de la pulpa en alcohol y anhídrido carbónico, a la vez que comienza a elevarse la temperatura. Conforme se produce el descenso de la pulpa, hay penetración de aire y se favorece la oxidación del alcohol a ácido acético, con la intervención de bacterias acéticas.

El Ácido acético provoca la muerte del embrión y de las almendras al penetrar en el tejido cotiledón y a su vez la permeabilidad de las paredes celulares, permitiendo la inter difusión de los componentes del jugo celular. Así, las enzimas se ponen en contacto con los polifenoles y proteínas y se inician las reacciones hidrolíticas que dan lugar a cambios en los pigmentos cianidinglucósidos, provocando el inicio de la formación de los precursores del sabor a chocolate. Toda esta fase hidrolítica ocurre a temperaturas cercanas a 45 (°C) y con pH de 4.0 a 5.0.

- La **oxidación**, inicia inmediatamente cuando hay mayor penetración de oxígeno y consiste esencialmente en la oxidación y condensación de los compuestos polifenólicos en productos complejos, aminoácidos volátiles solubles e insolubles que tienen poco o ningún sabor. Paralelamente con la condensación oxidativa, disminuye el contenido de humedad, hasta el punto en que la falta de agua detiene la actividad enzimática. Cuando el oxígeno tiene acceso a las células de los cotiledones durante la fase de condensación oxidativa, el color de la superficie de las almendras se vuelve pardo y esto se realiza en toda la almendra, conforme se inicia el secado y se facilita la penetración del oxígeno al interior del cotiledón.

Este proceso se lleva a cabo en cajones, en este sistema se dispone de cajas en el piso, las cajas debe tener ranuras de 5mm para dejar que el aire circule libremente. El espacio entre orificio no debe ser menor de 5 cm, ni mayor de 10 cm. Estas cajas se ponen unas sobre otras formando una escalera.

Posiblemente este método es el que puede usar más ventajosamente, un pequeño productor, pues las cajas son fáciles de manejar y si se cuenta con una cantidad suficiente de ellas se puede fermentar cualquier cantidad de almendras.

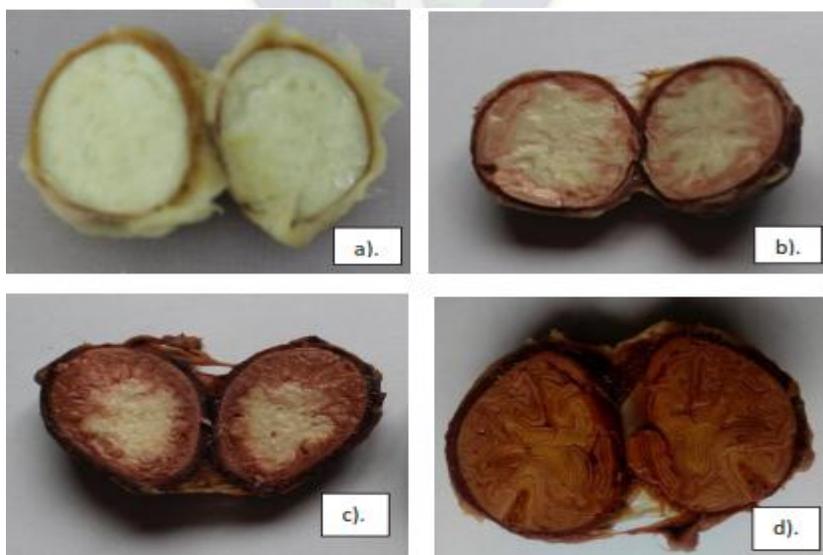
Durante la fermentación la temperatura en la masa de almendras puede subir hasta 50°C aproximadamente.

Durante el proceso de fermentación se deben verificar ciertos indicadores que evidencien que la fermentación es de calidad (que puede ser de hasta 9 días), se debe constatar que:

- ✓ La temperatura, la cual debe aumentar por encima de 40°C al cabo de 48 horas, y por encima de 36°C a las 24 horas. La temperatura en el sistema comience a descender.
- ✓ El mucílago que cubre la almendra empieza a perderse y cambia su color blanco por uno rojo claro o rosado. La almendra se hincha, verifica que se ha producido la muerte del embrión de la almendra.
- ✓ Al partir las almendras en sentido longitudinal, se observa un color pálido en el centro, rodeado por una circunferencia de color café oscuro, escurre un líquido abundante de color vino tinto.

Los lotes a fermentar deben fluctuar entre 60 a 450 kg ya que a mayor cantidad el incremento de temperatura es alto y puede excederse y dañarse el lote.

Figura 6-3: Índice de fermentación en la semilla de copoazú durante la fermentación.



Fuente: Fotografía tomada de (Cajo Pinche & Diaz Viteri, 2017).

En la Figura 6-3 a).grano fresco de copoazú, b) grano de copoazú insuficientemente fermentado, c) grano de copoazú pizarroso, d) grano de copoazú bien fermentado.

- **Secado:** En esta operación se tiene como objetivo eliminar el exceso de humedad y acides de las almendras recién fermentadas de aproximadamente 55% al 7%, que garantiza para su posterior almacenamiento y comercialización.

El secado debe hacerse en forma lenta y graduada, empezando por pocas horas de exposición al sol durante los primeros días y aumentar progresivamente hasta la plena exposición en los últimos días.

- **Proceso productivo para obtención de pasta de chocolate de copoazú**
 - ✓ **Recepción:** En esta etapa se realiza el pesaje e identificación del lote de las semillas de copoazú beneficiadas.
 - ✓ **Limpieza:** Las actividades importantes dentro de esta operación son la selección y verificación de las semillas de copoazú beneficiadas y que se cumplan con las características requeridas para el proceso de obtención de la pasta o licor de chocolate de copoazú.
 - ✓ **Tostado:** Una operación importante para realizar el tostado de las semillas es verificar la humedad de las mismas que no deben exceder el 7% de humedad, en caso de ser menor se debe rectificar el tiempo de tostado.

El tostado es un paso muy importante en el procesamiento de las semillas de copoazú ya que desarrolla los componentes aromáticos y de sabor a chocolate. Por esto, debe ser controlado minuciosamente en cuanto a las variables de tiempo y

temperatura. Se recomienda considerar que la temperatura retorne a 120°C con un tiempo aproximado a 20 minutos, luego de introducir la muestra, para iniciar a tomar el tiempo de tostado.

Las variables del proceso del tostado – como la temperatura, el tiempo, el tipo de tostador y la cantidad de semillas a tostar – tienen un impacto significativo en los sabores encontrados en la pasta durante el análisis sensorial. Si no se logra un tostado adecuado, no se podrán evaluar los atributos de la muestra. De igual manera, si la muestra se sobre tuesta o se quema, se incrementará el amargor y no se podrán evaluar los atributos o la calidad de la muestra. Este proceso permite además que la cascarilla se desprenda más fácilmente del grano.

- ✓ **Enfriado:** El enfriamiento de los granos es importante ya que el proceso del tostado puede continuar algunos minutos más si los granos no se enfrían adecuadamente justo al terminar el proceso del tostado. Por lo tanto, una vez cumplido el tiempo del tostado, los granos deben retirarse y enfriarse. Se utiliza una canasta con circulación de aire frío.
- ✓ **Descascarillado:** Antes de iniciar el descascarillado y quebrar la muestra, se debe esperar que esté a 30°C para que la grasa de cacao no se suelte con la fricción. La muestra se puede trabajar hasta una hora después de enfriarse.

La operación de tostado causa que la cáscara, firmemente adherida al grano en el cacao crudo, se separe de este, facilitando la operación de descascarillar, descascarar o pelar los granos. La semilla, ya sin cáscara y fragmentado, se denomina nibs o gránela.

Es importante separar el 99,0% de la cáscara de copoazú, porque si el contenido de cáscara es alto en la muestra de pasta de copoazú, podría generar algunos cambios o características no deseables en la muestra.

La muestra debe molerse antes de las 36 horas de haberse finalizado el tostado, ya que el contacto con el oxígeno puede generar cambios en la apariencia de la muestra, así como variación en el sabor, pudiendo presentarse comúnmente la rancidez por el contenido de grasa del copoazú.

- ✓ **Molienda:** Este proceso consiste en la trituración de los nibs de copoazú por efecto de fricción durante la molienda. Los nibs se transforman en una pasta fluida llamada pasta o licor de copoazú. Para realizar este proceso se pueden usar un molino de discos.

La temperatura de la molienda no debe superar los 50 °C, en caso contrario se puede quemar la muestra o liberar compuestos volátiles. Al terminar la molienda, las partículas de pasta de semillas de copoazú deben haberse reducido a 30 micras.

- ✓ **Atemperado:** El atemperado es el proceso mediante el cual se baja la temperatura de la pasta de copoazú de aproximadamente 45 °C, la cual se baja a 27 °C para después realizar el remonte a 31 °C, estabilizando la manteca y brindando al producto brillo y buena apariencia. Se busca mantener estable la cadena de ácidos grasos de la manteca de copoazú y así también la pasta de copoazú. Este proceso se puede realizar de forma manual.
- ✓ **Moldeado:** Una vez atemperado la pasta de copoazú, se coloca en recipientes o moldes para proceder al enfriado.

- ✓ **Enfriado:** Este proceso requiere una temperatura controlada de entre 10 y 15 °C con una humedad relativa no superior al 60%. Para este proceso se recomienda el uso de cámaras de frío.
- ✓ **Almacenado:** Una vez preparadas las muestras se pueden almacenar teniendo en cuenta ciertas consideraciones.
 - Conservar la temperatura a 12°C–18°C o menos
 - Mantener el espacio libre de olores extraños
 - Almacenar por un tiempo no mayor a 12 meses

Largos periodos de almacenaje pueden causar ligeras variaciones en la intensidad de algunos atributos.

6.2 Estandarización del proceso de elaboración de la muestra de pasta de chocolate de copoazú para el análisis sensorial

La producción de copoazú implica una serie de procesos y operaciones contemplados en el presente documento que servirán como una guía de uso cotidiano para el productor.

Se identifica la necesidad de establecer los factores críticos para obtener un chocolate de buen sabor y que cumpla con las características de calidad requeridas por el cliente. Los factores importantes durante el proceso de beneficiado son la temperatura de fermentación y la disminución de humedad durante el secado de las semillas de copoazú.

Figura 6-4: Flujograma del procesamiento de la pasta de copoazú



Fuente: Elaborada con información recolectada en la comunidad El Porvenir.

En la etapa de cosecha, el realizarla oportunamente garantiza que los frutos estén en su estado de madurez ideal, su desgrane, fermentación, secado, selección y almacenamiento.

Los controles identificados en el proceso de cosecha de los frutos de copoazú son los siguientes:

- Se debe capacitar a las personas que harán las labores de cosecha, considerando la identificación de frutos sanos, maduros, y el cuidado de los cojines florales para una posterior cosecha, etc.
- La desinfección de herramientas, se debe sumergir todas las herramientas de cosecha por 10 minutos (tijera, podón, cuchillo) en un balde con una dilución de agregar 20 litros de agua y 2 cucharadas de lavandina.

Los controles identificados en el proceso de pos cosecha de los frutos de copoazú son los siguientes:

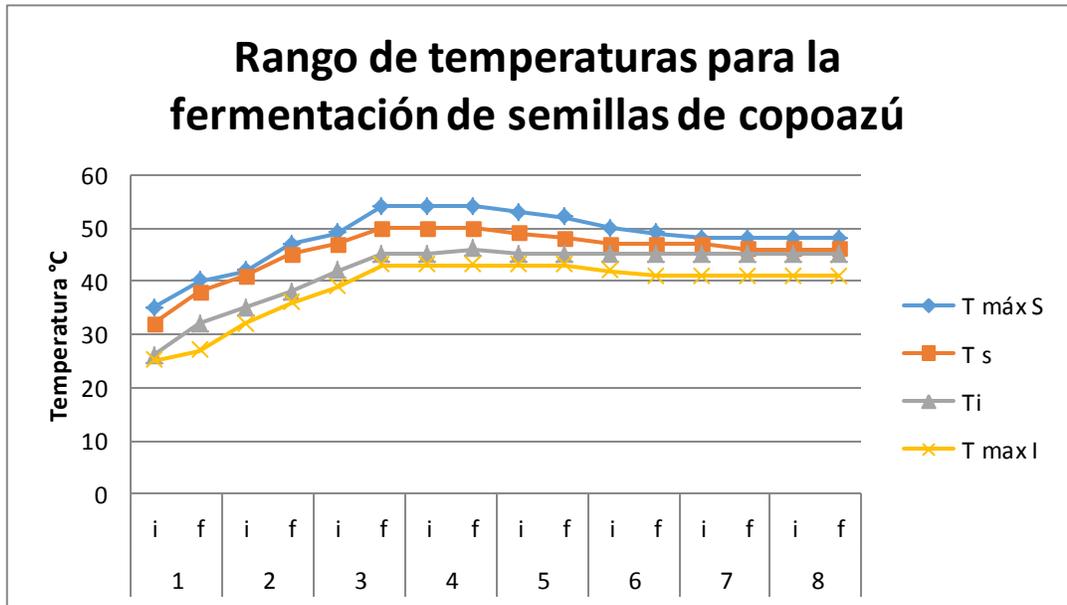
- La selección se realiza mediante una clasificación de frutos maduros, que sirven para procesar, enfermos, que deben ser quemados y sobre maduros, los cuales deben disponerse para otros usos.
- El quiebre de la mazorca, se debe realizar esta actividad con un machete sin filo u otra herramienta adecuada para evitar malograr las almendras y por seguridad del operario.
- La recolección de las semillas debe realizarse en envases de polipropileno nuevos para evitar el contacto con objetos y olores extraños durante el traslado al área de extracción de pulpa.

Los controles identificados en la extracción de pulpa, se debe limpiar y desinfectar el equipo luego se debe seleccionar las semillas quebradas e impurezas y desecharlas.

Los controles identificados en la fermentación son los siguientes:

- **Acondicionamiento y limpieza** del cajón
- La primera **remoción** se hace a las 48 horas (2 días), continuar con una remoción cada día.
- **Control de temperatura**, se realiza tomando dos muestras una al inicio de jornada y la segunda al finalizar la jornada. Se identificó el rango de temperaturas a las cuales se lleva cabo el proceso de fermentación, la información analizada de procesos anteriores realizados en los cuales se fueron registrando las acciones tomadas de acuerdo a las mediciones de temperatura tomada.

Gráfica 6-1: Control temperatura de fermentación

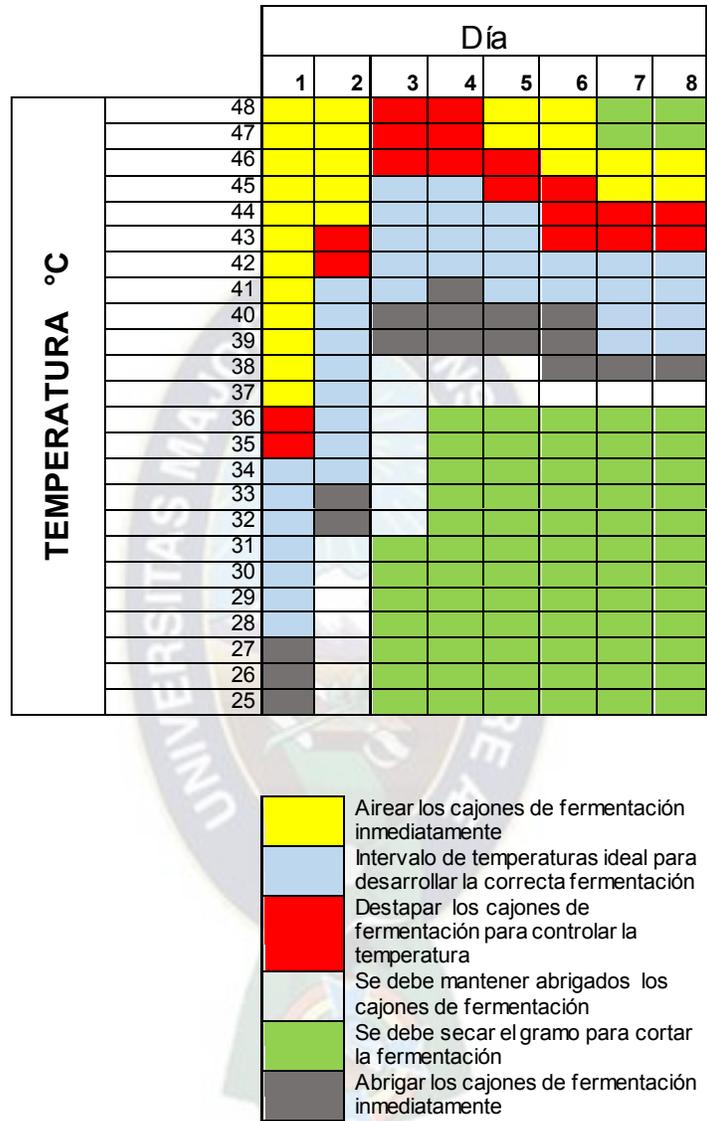


Fuente: Elaborado con información histórica de seguimiento al proceso.

En la Gráfica 6-1 se muestra el límite superior (T s) en el cual debe variar la temperatura de fermentación para llevar el proceso con éxito, (T i) es el límite inferior temperatura de fermentación que el proceso puede aceptar antes de tomar las acciones, (T máx S) representa el límite superior de temperatura para tomar acciones por que el proceso puede sufrir daños y (T máx I) representa el límite máximo inferior para tomar acciones y corregir el proceso.

Una vez identificados los limites críticos en la temperatura de fermentación identificados en la Gráfica 6-1 se desarrolla un cuadro de comparación, donde se muestra cada día transcurrido en la fermentación y las acciones que deben tomarse para continuar o realizar las correcciones oportunas durante este proceso.

Gráfica 6-2: Medidas correctivas para el control de temperatura en el proceso de fermentación



Fuente: Elaborado con información de la entrevista con productores del municipio de San Buenaventura.

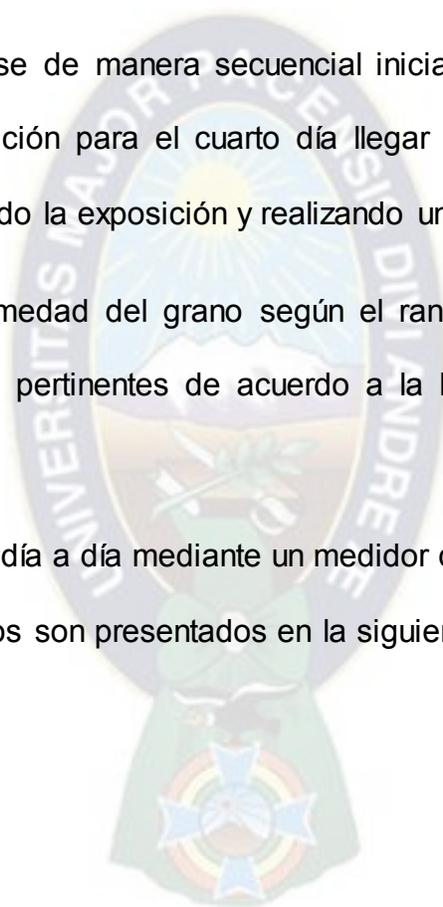
Se debe realizar la prueba de corte de semillas para definir la correcta fermentación, se espera que el 90% de las mismas contengan el líquido vinoso característico.

Los controles que deben tomarse en cuenta durante el proceso de secado son los siguientes:

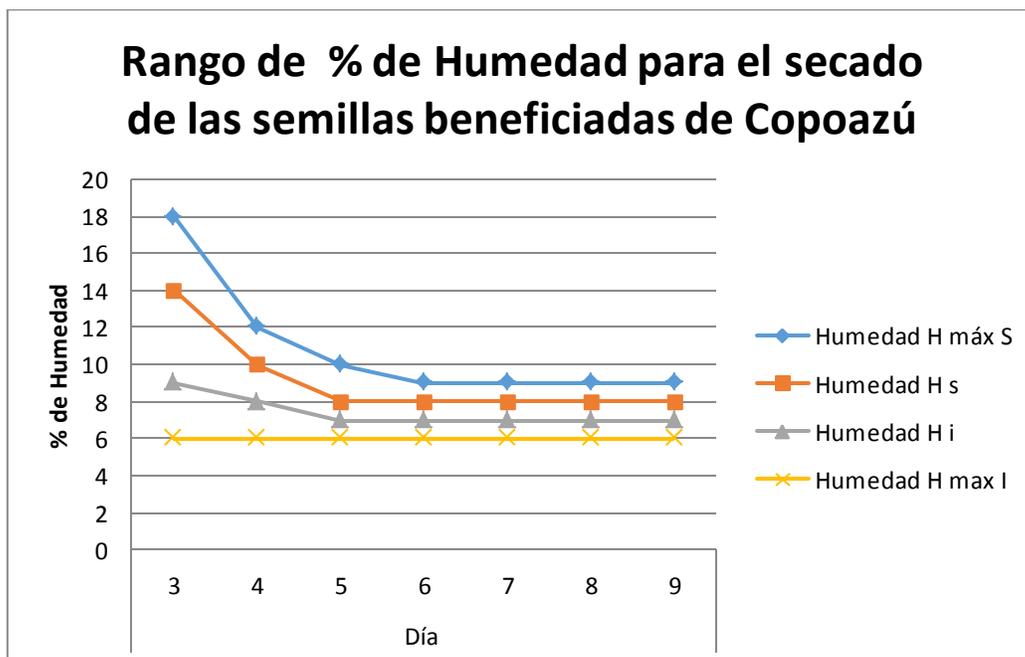
El secado debe realizarse de manera secuencial iniciando con una capa gruesa y menor tiempo de exposición para el cuarto día llegar a extender el grano en una capa delgada incrementado la exposición y realizando una remoción continua.

Se debe controlar la humedad del grano según el rango de humedad establecido para tomar las acciones pertinentes de acuerdo a la humedad determinada en la medición.

Este parámetro se mide día a día mediante un medidor de humedad para granos, los datos históricos analizados son presentados en la siguiente gráfica:



Gráfica 6-3: Control del porcentaje de humedad del grano, proceso de secado

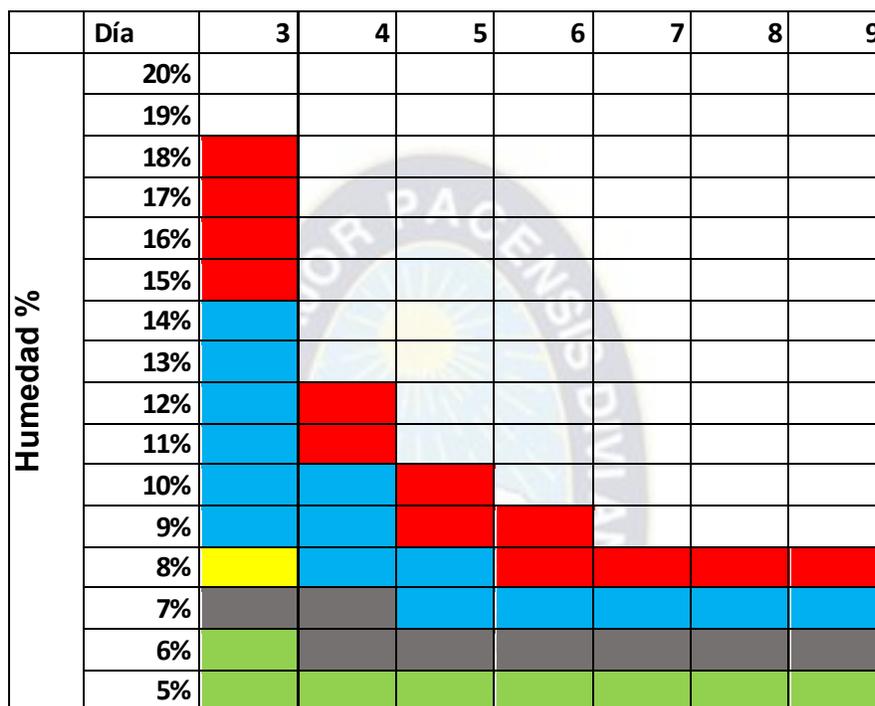


Fuente: Elaborado con información de seguimiento al proceso.

En la gráfica anterior se identifica el rango de humedad medida día a día durante el tiempo que transcurrió para el secado del grano, (Hs) muestra los valores de humedad del límite superior del proceso de secado óptimo puede admitir a partir del tercer día de secado, (Hi) muestra los valores de humedad del límite inferior del proceso de cado optimo, (H máx S) representa la humedad crítica para el límite superior en la cual se debe tomar acción y (H máx I) representa la humedad crítica para el proceso en el límite inferior indica que deben tomarse acciones para corregir el proceso.

En la siguiente gráfica se muestra las acciones a tomar con la lectura realizada en cada control de humedad por día que dure el proceso.

Gráfica 6-4: Medidas correctivas, proceso de secado



- La humedad es alta se debe incrementar la temperatura de secado
- Se debe extender el grano para incrementar el área de secado
- El proceso está controlado de manera optima
- La humedad bajo muy pronto se debe tapar
- Los granos tienen la humedad optima debe recogerse
- La humedad bajo demasiado es critico

Fuente: Elaborado con información de entrevistas con los productores del municipio de San Buenaventura.

- **Protocolo estándar de preparación de muestras de pasta de semillas de copoazú**

La caracterización del proceso productivo para la obtención de pasta de semillas de copoazú que se utiliza para el análisis sensorial, es presentada a continuación:

Figura 6-5: Flujograma del procesamiento de las semillas de copoazú



Fuente: Elaborado con información de seguimiento al proceso.

A continuación se describirá cada una de las operaciones identificadas para el procesamiento de los granos de copoazú para la obtención de pasta.

- **Recepción:** Se realiza el pesaje e identificación del lote de las semillas de copoazú beneficiadas, para la muestra se utilizará 1 kg.
- **Limpieza:** Las actividades importantes dentro de esta operación son la selección y verificación de las semillas de copoazú beneficiadas y selección de las semillas rotas e impurezas, se tiene una pérdida del 2%.
- **Tostado:** Se recomienda programar la temperatura a 120°C con un tiempo de 25 minutos, luego de introducir la muestra se inicia a tomar el tiempo de tostado. El equipo utilizado es un horno adaptado con una malla de acero inoxidable en forma de bandeja para lograr una distribución uniforme del aire caliente, la muestra a tostar es de 400 g de semillas de copoazú seleccionada, en este proceso no se tienen mermas.
- **Enfriado:** una vez cumplido el tiempo del tostado, los granos deben retirarse del equipo inmediatamente, se utiliza una canasta con circulación de aire frío mediante un ventilador.
- **Descascarillado:** se toma el total de la muestra tostada para iniciar el descascarillado se debe esperar a que la muestra esté a 30°C para que la grasa de la semilla no se suelte con la fricción. El equipo utilizado es denominado descascarillador donde la semilla de copoazú y las cáscaras trituradas caen a una zaranda formada por tamices de diferentes calibres donde las cáscaras, por su forma y menor peso específico, son arrastradas por una corriente de aire, separando de esta manera la semilla de la cáscara,

este proceso tiene una merma de 33% en peso que es el desechar las cascarilla.

- **Molienda:** se utiliza un molino de piedras con el total de la muestra de nibs de copoazú, se introduce poco a poco la muestra se tiene una merma del 5%.

La temperatura de la molienda no debe superar los 50°C, si se excede puede quemar la muestra o liberar compuestos volátiles, el tamaño de las partículas debe alcanzar a 30 micras.

- **Atemperado:** se realiza el proceso sobre una lámina de porcelanato donde se vacía la muestra líquida y se baja la temperatura de la pasta de cacao de aproximadamente de 45 °C a 27 °C para después realizar el remonte añadiendo la porción de la muestra dejada en caliente para subir a 31 °C, se debe realizar en el menor tiempo posible, se tiene una merma del 5%.
- **Moldeado:** Una vez atemperado de la pasta de copoazú, se coloca en recipientes o moldes de 50 gramos, el rendimiento del proceso de obtención de pasta de copoazú es del 55%.
- **Enfriado:** Se utiliza un refrigerador a una temperatura promedio de 10 ° C por 20 minutos.
- **Almacenado:** Las muestras desmoldadas se empacan y conservan refrigeradas a 12 a 18 °C en envases limpios y sellados por un tiempo máximo de un año, con una identificación clara de cada lote.

Se determina las operaciones necesarias para obtener una muestra representativa de pasta con las características organolépticas requeridas por el cliente, este proceso puede replicar a escala industrial.

6.3 Diseño del proceso de Evaluación sensorial

La evaluación sensorial de los alimentos consiste en un proceso normalizado que se realiza con los sentidos para describir y evaluar el sabor. La calidad sensorial del chocolate está ampliamente determinada por la composición cualitativa y cuantitativa de compuestos volátiles, entre las que podemos mencionar son la apariencia relacionada con la forma y especialmente en el color, textura que tiene que ver con las sensaciones que se manifiestan a través del tacto y la tensión; y el sabor que está caracterizada por el aroma, que resume las impresiones de agrado percibidas por vía indirecta a través del órgano olfativo; y el gusto.

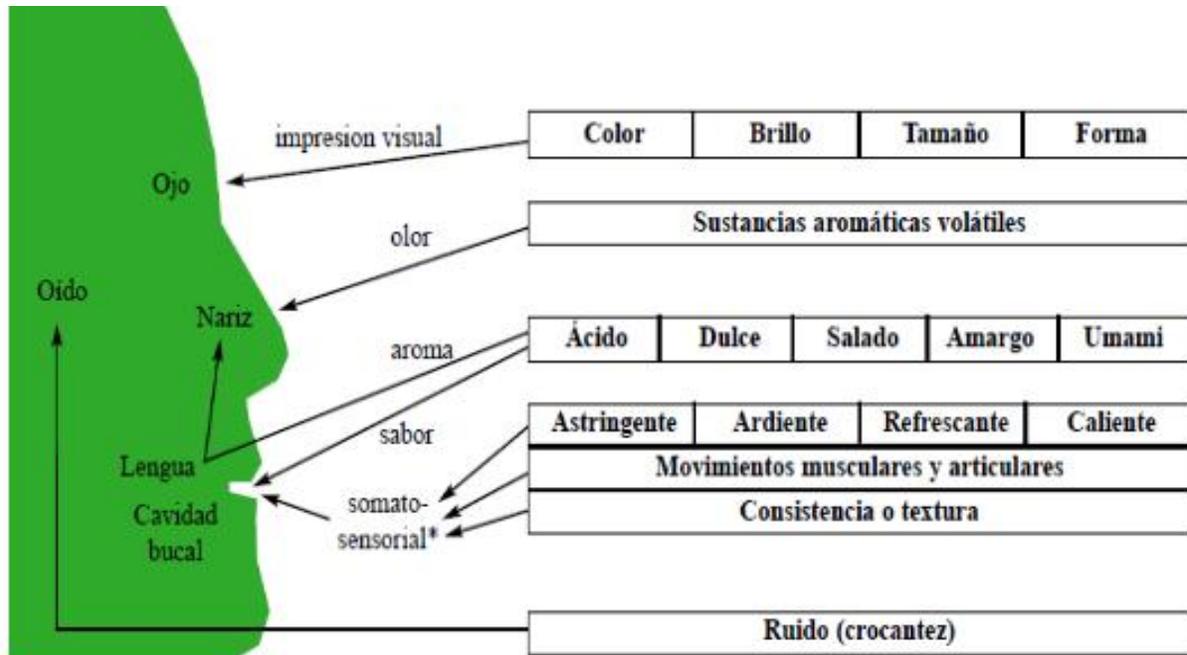
El diseño del proceso de análisis sensorial de un producto inicia, con la identificación de los sabores básicos con los cuales está compuesto para luego definir una escala de medición y el método de evaluación sensorial para cada uno de estos. El segundo paso deriva en la elaboración de una ficha de Catación y el tercer paso es el diseño del método de evaluación de los resultados de la información recolectada con la ficha de Catación.

Dentro de este proceso se debe incluir la capacitación a los catadores en la utilización de la ficha de Catación, la descripción de la infraestructura necesaria para llevar a cabo las actividades de evaluación sensorial del producto.

6.3.1 Descriptores de calidad sensorial de la pasta de chocolate

Es imprescindible iniciar con la descripción de los sabores básicos identificados para el chocolate de calidad adoptados a nivel mundial.

Figura 6-6: Sensograma



Fuente: (Sancho & Bota, 1999)

En la figura anterior se muestra cual es la relación de los sentidos en la identificación de sabores y aromas, lo cual ayuda a interpretar y describir de manera correcta las sensaciones percibidas por el catador.

- **Acidez:** Describe licores con sabor ácido; expresan la presencia de ácidos volátiles y no volátiles; se percibe a los lados y centro de la lengua.

Referencias: Frutas cítricas, vinagre.

- **Amargor:** Describe un sabor fuerte y amargo, en respuesta a una falta de fermentación; se percibe en la parte posterior de la lengua o en la garganta. *Referencia:* café, cerveza, toronja.
- **Astringencia:** Describe un sabor fuerte también por falta de fermentación; se expresa como sequedad en la boca producto de la precipitación de las proteínas en la saliva; va acompañada de un aumento de salivación; se percibe en toda la boca, lengua, garganta y hasta en los dientes. *Referencia:* cacao no fermentado, mango verde, hojas de plátano, carambola pintona.

Sabores y aromas específicos identificados

- ✓ **Cacao:** Describe el sabor típico de granos de cacao bien fermentados, secos, tostados y libre de defectos. *Referencia:* barras de chocolate negro, cacao fermentado y tostado.
- ✓ **Floral:** Describe aroma a flores, con tonos perfumados. *Referencia:* lilas, violetas, flores de cítricos.
- ✓ **Frutal:** Describe el sabor y aroma a fruta madura, combinado con notas dulzainas agradables. *Referencia:* cualquier fruta seca madura, fruta cítrica madura y seca; ciruela y pasas.
- ✓ **Frutos secos:** Describe el sabor y aroma de almendras y nuez.

Sabores adquiridos (normalmente defectos)

- **Moho:** Describe licores con sabor mohoso por una sobre fermentación de las almendras o por un secamiento incorrecto que favoreció la proliferación de hongos. *Referencia:* Sabor a pan viejo, musgo, olor a bosque.

- **Verde/Crudo:** Describe características sensoriales que demuestran la insuficiencia de fermentación, o de tostado incompleto.
- **Humo:** Describe licores contaminados por humo de madera, usualmente por el uso de prácticas de secado artificial. *Referencia:* humo de madera, notas fenólicas, jamón.

6.3.2 Perfil de sabor para la pasta de chocolate de copoazú

Ahora bien, la pasta de chocolate preparado a base a granos de copoazú para ser competitivo en el mercado debe ser evaluado mediante características básicas identificadas para el cacao por ello se adopta la descripción realizada en el Manual de Catación de cacao realizado por la APPCACAO, la organización Equal Exchange y la empresa TCHO Chocolate.

- **Sabor/aroma:** Representa la impresión que causa un alimento u otra sustancia, está determinado principalmente por sensaciones química detectadas por el gusto, así como por el olfato. Una gama de sabores innatos, sin limitarse a los sabores básicos. El aroma es la propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo, por vía retro-nasal durante la degustación.

Cuadro 6-3: Descriptores de sabor/aroma para cata de cacao.

Característica	Descriptores	Ejemplos
Sabor/aroma	Cacao	Cacao, polvo de cacao, nibs
	Dulce	Panela, caramelo, miel, malta
	Nuez	Maní tostado, almendras, pistachos y pecanas
	Frutas secas	Pasas, ciruelas, higo seco, cerezas secas y duraznos secos
	Frutas frescas	Naranja, manzana, banana, melón, piña y cerezas
	Floral	Flor de cítrico, rosas, jazmín, Herbal, a mentolado, refrescante
	Espicias	Canela, clavo de olor, albaca, laurel, orégano

Fuente: Programa de Desarrollo de Cooperativas (CDP) de USAID, Equal Exchange y TCHO entre 2010 y 2018.

- **Olor/fragancia:** El olor es la sensación resultante de la recepción de un estímulo por el sistema sensorial olfativa. Se genera por una mezcla compleja de gases, vapores y polvo antes de poner una muestra en la boca. Puede ser positivo o negativo

Por otra parte, la fragancia representa el olor agradable y suave que desprende las frutas, la comida, un jabón, un perfume, una crema corporal, entre otros.

Cuadro 6-4: Descriptores de olores y fragancias para Catación de cacao.

Característica	Descriptores	Ejemplos
Olor/fragancia positivo	Dulce	Piña confitada, caramelo, chocolate, miel, malta, chancaca o panela.
	Nueces	Maní, almendra, pecanas, pistacho y otras nueces
	Espicias	Pimienta, comino, orégano, laurel, canela y clavo de olor.
	Flores	Aromas de rosas y otras flores.
	Frutas	Manzana, plátano, melón, piña, cereza, uvas y lúcumas.
	Frutos secos	Guiádonos, pasas, higo, cereza seca, durazno seco, y fruta confitada
Olores/fragancia negativo	Tierra	
	Hierbas	
	Moho	
	Descomposición y contaminantes	

Fuente: Programa de Desarrollo de Cooperativas (CDP) de USAID, Equal Exchange y TCHO entre 2010 y 2018.

- **Acidez:** Corresponde a la propiedad organoléptica de sustancias puras o de mezclas cuya degustación produce un sabor ácido como los cítricos.

Cuadro 6-5: Descriptores de olores/fragancias en sabores ácidos para Catación de cacao.

Característica	Descriptores	Ejemplos
Olores/ fragancia	Ácido acético.	Vinagre, agrario.
	Ácido cítrico	Limón, naranja, moras, pomelo lima, frambuesas, grosellas y arándanos, piña, cerezas, tomates, pimientos, alcachofas, fresas, bayas de sauco, grosellas rojas y negras
	Ácido carbónico	Coca-Cola
	Ácido nítrico	Carne descompuesta
	Ácido láctico	Leche cortada, yogurt
	Ácido acetil salicílico	Aspirina
	Ácido málico	Manzanas
	Ácido butírico	Mantequilla, o en los alimentos graso en general, tanto de origen animal como vegetal en proceso de descomposición.
	Ácido tartárico	Uvas, tamarindo, vino, etc.

Fuente: Programa de Desarrollo de Cooperativas (CDP) de USAID, Equal Exchange y TCHO entre 2010 y 2018.

- **Amargor:** Propiedad organoléptica de sustancias puras o de mezclas cuya degustación produce un sabor amargo.

Cuadro 6-6: Descriptores de amargor para Catación de cacao.

Característica	Descriptores	Ejemplos
Amargor	Alto (calidad de 0 – 2)	Aspirina, achicoria, hoja de verbena, hercampuri, etc.
	Medio alto (calidad de 2 – 4)	Piel de toronja
	Medio (calidad de 4 – 6)	5g de café soluble en 100ml de agua, etc.
	Medio bajo (calidad de 6 – 8)	Medula de limón dulce, etc.
	Bajo (calidad de 8 – 10)	Medula de lima.

Fuente: Programa de Desarrollo de Cooperativas (CDP) de USAID, Equal Exchange y TCHO entre 2010 y 2018.

- **Defectos:** Es la ausencia de limpieza.

Cuadro 6-7: Descriptores de defectos para cata de cacao.

Característica	Descriptores	Ejemplos
Defectos	Tierra	Polvo, lodo, tierra mojada y arcilla
	Crudo	Verde, vegetal, corteza y césped
	Descomposición	Jamón, rancio, compost, podrido y carne seca
	Moho	Guardado, húmedo, sótano, almacén y abombado
	Contaminantes	Plástico, químico, humo, combustible y metal

Fuente: Programa de Desarrollo de Cooperativas (CDP) de USAID, Equal Exchange y TCHO entre 2010 y 2018.

6.3.3 Diseño de la ficha de Catación

Para realizar la evaluación sensorial del licor o pasta de copoazú según sus intensidades en el diseño de la ficha de Catación se toma como base la ficha de Catación de cacao utilizada por APPCACAO en la cual se incluye las siguientes categorías:

- Aroma
- Acidez
- Amargor
- Astringencia
- Sabor
- Defectos
- Pos gusto
- Apreciación global

Los criterios mencionados anteriormente deberán ser evaluados según el grado de intensidad percibido por el catador.

La ficha de Catación diseñada incluye los siguientes métodos de análisis sensorial:

- **La escala de intensidad** cuya función es detallar el perfil de la muestra, es el grado de una escala para los atributos, que irán de ausente (0) a extremo (5).
- **El análisis descriptivo**, donde se debe mencionar los descriptores identificados con mayor relevancia. Se tiene disponible una casilla vacía para escribir lo identificado como relevantes según los criterios de los descriptores identificados por la memoria sensorial del catador.
- **Escala de calidad**, cuya función es determinar el potencial de la muestra, se valora el vigor de los atributos propios al producto percibidos en una escala de (0 pésimo) a (10 excelente).

No existe una relación directa entre intensidad y calidad. En los casos de amargor, astringencia y defectos si se puede describir una relación inversa con la calidad evaluada (a menor intensidad se incrementa la calidad). La ficha de Catación completa se muestra en el **Anexo 2**.

Instructivo para el llenado de la ficha

El llenado de la ficha es individual para una muestra y debe ser realizado por un catador (el evaluador). El tiempo máximo para realizar este trabajo es de 10 minutos. En el encabezado de la ficha se debe identificar la muestra, el nombre del catador y la fecha de realización de la prueba.

Detallamos cada uno de los espacios a llenar.

1. Aroma

Se debe oler la muestra. Calificar la intensidad, anotar los descriptores. Recordar que la ausencia o poca intensidad no implica menor calidad.

2. Acidez

La relación entre intensidad y calidad varía dependiendo de la percepción y descripción de los ácidos encontrados durante la degustación de la muestra. Por ejemplo, si percibe una acidez cítrica o frutal, su valoración en calidad puede ser mayor a una percepción de una acidez como la de vinagre (acidez acética).

3. Amargor y Astringencia

Son características propias del cacao, pero el nivel de intensidad puede influir en la calidad, y frecuentemente hay una relación inversa. Por ejemplo, un amargor de 'Presente' con una intensidad de 2, puede tener una valoración entre Bueno y Excelente en calidad; mientras que una intensidad más alta de amargor (o astringencia) puede reducir la calidad.

4. Sabor

No siempre se encuentra todas las categorías de sabor en una muestra, sólo evalúa lo que percibes. La calidad se basa en una combinación de factores, incluyendo: armonía, claridad, complejidad de los sabores.

5. Defectos

Mayor intensidad de defectos indica un menor puntaje en calidad. Por ejemplo: si encuentra un sabor fuerte a tierra, que es 'Dominante' con una intensidad de 4, puede poner una valoración entre 'Pésimo' y 'Malo' en calidad.

El catador debe nombrar el defecto específico si reduce el puntaje de calidad. Si la muestra está limpia o libre de defectos, se califica como excelente en calidad.

6. Pos gusto

El sabor residual en la boca después de degustar la muestra.

7. Apreciación global

Apreciación global y subjetiva sobre la muestra. Depende de la experiencia del catador.

8. Comentarios

Este espacio está reservado para observaciones no mencionadas (por ejemplo: apariencia, textura). También puede ser usado para un resumen de la evaluación y recomendaciones.

9. Puntaje Final

Inicialmente se calcula un valor parcial que resulta de la multiplicación la calificación de la calidad que va en un rango (0 a 10) multiplicada por la ponderación o peso para cada criterio con relación a la calificación total, el puntaje final es la suma de todos los puntos parciales de calidad. El máximo puntaje final es de 100 puntos.

La muestra de pasta pura de copoazú aproximadamente contiene 100 gramos, debe ser pura en forma líquida. La muestra debe ser cortada en trozos pequeños y homogéneos para luego ser sometida a calentamiento leve para que al momento de degustarlo tenga la viscosidad adecuada temperatura aproximada de 40 °C.

Durante y después de la evaluación, el evaluador deberá tomar anotaciones y llenar el formato de resultados. Este formato se entrega al responsable o coordinador de la evaluación quien hará el reporte final.

Para esto puede hacer preguntas aclaratorias y construcción de consensos.

Antes de evaluar otra muestra el evaluador debe enjuagarse la boca con agua, también podrá comer galleta de soda sin sal y descansar unos minutos.

Un panel evaluador debe estar conformado por cinco a ocho evaluadores entrenados o expertos.

10. Validación de los datos

La validación de los datos obtenidos en los test está dada por la revisión de las preguntas que se realizan en la Ficha de Catación por un experto en Catación de chocolate y capacitación previa que tienen los catadores ya que se los considera expertos en la materia.

11. confiabilidad del instrumento utilizado

Para determinar la confiabilidad, consistencia estadística del instrumento Ficha de Catación se utiliza el Coeficiente Alfa de Cronbach calculado mediante la siguiente ecuación:

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left(\left| 1 - \frac{\sum S^2}{S_T^2} \right| \right)$$

Donde,

α = Coeficiente de alfa de Cronbach

K= el número de parámetros medidos

$\sum S^2$ = sumatoria de varianzas de los parámetros medidos

S_T^2 = Varianza de la suma total de los parámetros medidos

Los criterios de evaluación del coeficiente son:

- El valor mínimo aceptable para el coeficiente es de 0,70.
- Menor a 0,70 la consistencia interna de la escala utilizada es baja.
- Desde 0,70 a 0,90 se considera una escala consistente.
- Mayor a 0,90 se considera que hay redundancia o duplicación de la información.

La descripción del perfil de sabor se realiza en forma gráfica mediante un diagrama de red, donde se grafica la calificación promedio obtenida para cada uno de los descriptores de las muestras analizadas, de todos los catadores que participaron en la prueba.

La calificación final de la calidad de la muestra se obtiene hallando el promedio de la calificación obtenida de todos los catadores participantes en la prueba. La cual debe variar en un rango de 0 a 100, donde, el laboratorio define que la muestra para ser considerada de calidad y lograr obtener su certificación debe alcanzar una

calificación mayor a 80, según criterio definido por el especialista que válida la ficha de Catación.

6.3.4 Programa de formación de catadores

1. Selección de los jueces

- **Reclutamiento:** Dentro de la normativa se recomienda reclutar, como mínimo, el doble de posibles panelistas de los que se desea que contenga el panel entrenado para poder tener margen de selección de los mismos y cubrir las posibles bajas que puedan producirse durante todo el proceso.

Los panelistas deben cumplir con algunos requerimientos, que son importantes para obtener excelentes resultados de acuerdo a los objetivos trazados, estos requisitos son:

- Asistir puntualmente a cada una de las sesiones de Catación.
- Debe tener una buena concentración y disposición, durante el desarrollo del panel
- Preferiblemente deben ser de ambos géneros (femenino y masculino)
- No deben estar fatigados y/o cansados.
- No se recomienda realizar las pruebas después de haber consumido alguna comida abundante o por el contrario sin haber probado bocado desde varias horas.
- **Número de personas seleccionadas:** Al momento de la selección, aproximadamente la mitad de las personas son eliminadas por razones tales

como la sensibilidad gustativa, u otras condiciones que afectan en la evaluación sensorial.

El grupo seleccionado no debe ser menor a 10 asesores. Es necesario seleccionar al menos de dos a tres veces el número de personas que se necesiten para integrar al panel final. Por ello, con el fin de obtener un grupo de 10 personas, es necesario reclutar a 20 personas. Para fines especializados, será necesario reclutar un mayor número de personas.

- **Información de los candidatos:** La información de antecedentes sobre los candidatos podrán ser obtenidos por una combinación de entender claramente los cuestionarios, junto con entrevistas por la persona que será líder del panel sensorial. Para la selección de los panelistas, se tiene en cuenta algunas características que son fundamentales como:
 - ✓ Habilidad: esta cualidad en un panelista es importante para poder diferenciar y reconocer en una o varias muestras, intensidad de sabores, olores, texturas, entre otros.
 - ✓ Disponibilidad: es necesario que las pruebas sean realizadas por todos los panelistas en el mismo momento y que le dediquen el tiempo necesario para cada prueba, que no tenga afanes por realizar otras actividades.
 - ✓ Interés: es importante que cada panelista demuestre interés en las pruebas que realizan, con el fin de obtener resultados confiables, para esto es necesario que el líder del panel motive a los catadores, para que ellos tengan un compromiso con la labor que están desarrollando.

- ✓ Desempeño: esta característica es de vital importancia, ya que si en los resultados de las pruebas se encuentra que alguno de los panelistas, exagera al medir un atributo o por el contrario no lo detecta, es necesario sacarlo del grupo de trabajo, para que vuelva a adquirir la capacidad que tenía, mediante la alternación de periodos de descanso y periodos de pruebas intensivas, presentándoles nuevas muestras que permitan medir el atributo en cuestión, si no se consigue el objetivo se toma la decisión de dar de baja al panelista del grupo .
- ✓ Actitud ante los alimentos a evaluar: se deben evaluar los hábitos alimenticios y así confirmar el gusto por los alimentos que se proponen evaluar. Los candidatos que son amplios en sus hábitos alimenticios, suelen hacer un buen análisis descriptivo de alimentos.
- ✓ Gozar de buena salud: No deben tener ninguna discapacidad que pueda afectar a sus sentidos, alergias o enfermedades; no tomar medicamentos que podrían afectar sus capacidades sensoriales y por tanto, afectar a la fiabilidad de las evaluaciones. Es necesario conocer también si tienen prótesis dentales, ya que pueden tener una influencia en determinados tipos de evaluación la participación de textura o sabor.
Evaluación de los sentidos: se realizan en esta etapa pruebas sensoriales para familiarizar al panelista con la metodología y para evaluación de los sentidos, de tal manera que realiza una serie de pruebas para:
 - ✓ Determinar el deterioro del producto a evaluar.

- ✓ Determinar la agudeza sensorial.
- ✓ Evaluar el potencial de un candidato para describir y comunicar las percepciones sensoriales.

La secuencia de percepción que tiene una persona hacia un alimento, es en primer lugar hacia el color, posteriormente el olor, siguiendo la textura percibida por el tacto, luego el sabor y por último el sonido al ser masticado e ingerido.

El panelista emitirá un juicio espontáneo de lo que siente hacia una materia prima, producto en proceso o producto terminado, luego expresará la cualidad percibida y por último la intensidad.

Entonces si la sensación percibida es buena de agrado o si por el contrario la sensación es mala, el producto no será aceptado, provocando una sensación de desagrado.

Incluir los productos o muestras y descriptores que serán usadas por el panel en los procedimientos de selección. El programa selección y entrenamiento de la terminología puede ser algo extenso y puede ser combinado como una única actividad. Un panel puede ser entrenado para más de un tipo de producto, pero es importante, para cada tipo, que el panel tenga una buena apreciación del rango de atributos que se puede encontrar.

- **Selección específica:** Toda selección debe estar precedida de una etapa teórico-práctica que facilite a los candidatos su familiarización con la evaluación sensorial, que les permita conocer sus sentidos y aprender a utilizarlos y, sobre todo, que se establezcan los primeros contactos con los

alimentos que después se utilizarán en el proceso de entrenamiento. Este entrenamiento previo, además, permitirá que las personas carentes de experiencia en este tipo de pruebas se adapten a las mismas condiciones que aquellas que previamente ya habían participado en alguna prueba sensorial.

La selección debe dirigirse en varios ensayos de aptitudes sensoriales, que a su vez pueden dividirse en dos grupos:

1. Ensayos generales, como la capacidad para comprender y responder a un cuestionario, la capacidad de expresión o la capacidad descriptiva del individuo.
2. Ensayos específicos, como la medida de la aptitud para discriminar entre estímulos, la capacidad para aprender y memorizar estos estímulos o la habilidad para diferenciar sus intensidades.

- **Evaluación:** Los candidatos serán seleccionados de acuerdo a los resultados obtenidos en cada prueba, incluyendo el resultado de medición de umbrales.

3 puntos - cuando se identifique correctamente cada atributo

2 puntos - cuando declare una descripción general del atributo

1 punto - por la identificación o descripción del atributo luego de una discusión de una respuesta

0 puntos - sin respuesta o respuesta incorrecta

Se considera como satisfactorio las respuestas que han sido correctamente relacionadas con el atributo, con un porcentaje mínimo del 65% de respuestas acertadas.

No obstante queda a juicio del líder del panel sensorial tomar en cuenta las respuestas que hayan tenido alguna relación con la respuesta correcta.

2. Entrenamiento

El objetivo de esta etapa es familiarizar a los panelistas con los distintos atributos sensoriales de los alimentos, desarrollando su memoria sensorial y sentando las bases que les permitirán evaluar correctamente las muestras, es decir centrarse en el producto sobre el cual se realizarán las valoraciones.

El entrenamiento específico debe realizarse en tres etapas: identificación de los atributos clave que se desarrolla en el apartado **6.3.1 Descriptores de calidad sensorial de la pasta de chocolate** donde se describe cada uno de los descriptores utilizados.

El entrenamiento se dará por finalizado cuando los catadores conozcan perfectamente los atributos a valorar, sepan valorarlos y tengan memorizada la escala de puntuación en cada caso.

Pruebas de evaluación de idoneidad: El principal objetivo en esta prueba es la de identificar la habilidad específica de cada panelista. Para ello las pruebas de trabajo son:

- **Detección de aromas:**

- **Aptitud para reconocer e identificar sabores y aromas.** Los catadores se someten a pruebas de emparejamiento de diluciones dulces (16g de sacarosa), diluciones ácidas (1g /ácido tartárico), amargas (0.5g de cafeína) y saladas (6 g/l de cloruro de sodio), cada solución se marca con números aleatorios y en posiciones dispares.

- **Percepción e identificación de aromas comerciales:**

-**Descripciones texturales:** Los jueces describen de manera espontánea la textura de alimentos de consumo habitual, por ejemplo: Naranja, leche condensada, melaza de caña, queso, papas fritas, papas picantes. Los resultados se evalúan estadísticamente.

Obtención de escalas normalizadas: En la elaboración de escalas para valorar la intensidad del sabor dulce, ácido y salado se preparan soluciones de prueba que se presentan a los catadores bajo códigos específicos y de manera aleatoria.

- **Test de diferencia/pruebas triangulares**

Pruebas triangulares. El panelista recibe tres muestras codificadas de las cuales dos son iguales y una diferente. Se le pide al panelista que identifique la muestra distinta.

Este método se utiliza en control de calidad, para ver si muestras de diferentes lotes de producción son iguales. Se utiliza también para determinar si la sustitución de un

ingrediente u otro cambio en el proceso, es detectable en el producto final. Se emplea además, para seleccionar y entrenar panelistas.

Test dúo-trío. En este test se presentan tres muestras al panelista de las cuales una es el patrón (P) y las otras dos son codificadas. Una de las muestras codificadas es igual al patrón. Se le pide al panelista que identifique la muestra diferente. La muestra patrón se da primero y después de probada se retira y se entregan las codificadas.

Test de ordenación. El panelista recibe tres o más muestras codificadas y se le pide ordenarlas de acuerdo con la intensidad de una característica específica, por ejemplo: ordenar del más dulce al menos dulce.

- **Test de preferencia**

Test de comparación pareada. Al panelista se le presentan dos muestras codificadas, y se le pregunta cuál de ellas prefiere, por ejemplo, dos tipos de tortas o dos marcas de gaseosas.

Escala hedónica: El término "hedónico" se define como "haciéndolo con placer". En este test, el panelista expresa el grado de gusto o disgusto por medio de escalas.

Test de ordenación. Cuando se ordena por preferencias, al panelista se le presentan muestras codificadas para que él les ordene de acuerdo a su preferencia como la, 1^a, 2^a, 3^a, 4^a.

Escala descriptiva. Utiliza adjetivos calificativos para describir las características del producto: "Excelente, Bueno, Regular, Malo, Pésimo". Después el líder convierte en calificación numérica estos datos.

Escala numérica. Similar a la anterior, pero utiliza números, los cuales deben tener claramente definida su equivalencia. En el entrenamiento de panelistas, se utilizan pruebas de sensibilidad específicas, entre las cuales se encuentran:

- ✓ Identificación de sabores. Se evalúa la capacidad del individuo para identificar los 3 sabores básicos, en concentraciones conocidas, para estandarizar la prueba. Y se observa la capacidad del individuo para percibir estas mínimas cantidades.
- ✓ Identificación de olores. La muestra se entrega al panelista en recipientes o tubos de ensayo bien tapadas para que conserven su olor propio. En este caso, se utilizan compuestos químicos como esencias, que sirven de patrones para identificar los olores característicos.

Los panelista se van confirmando de acuerdo a las habilidades para diferenciar muestras, es importante que el panelista que ha sido seleccionado, tenga una sensibilidad tal que al evaluar varias veces una muestra, los resultados obtenidos sean siempre los mismos.

- **Fiabilidad del panel:** Cualquier evaluación debe estar asociada a una medida de incertidumbre o error. El análisis sensorial no es una excepción, por lo que es fundamental conocer el error de nuestra herramienta de medida, es decir, su fiabilidad.

Existen numerosos sistemas para verificar el funcionamiento de un panel de catadores, aunque uno de los más utilizados y que proporciona mayor información es el Análisis de la Varianza (ANOVA).

- **Ejercicio de identificación de sabores básicos**

1. Preparación de muestras de sabores básicos:

Se prepara soluciones de tres sabores básicos: sal blanca, azúcar blanca (refinada) y ácido cítrico. Es muy importante preparar las mezclas la noche anterior porque el azúcar y la sal requieren de tiempo para disolverse. El ácido cítrico puede ser líquido o en polvo; ambos se encuentran disponibles en diversos proveedores. Verifique que el ácido cítrico sea de calidad alimentaria. Anote el código correspondiente en cada contenedor.

El instructor debe probar cada sabor e intensidad para confirmar que la receta sea la correcta antes de ser utilizada. Las concentraciones para cada una de las pruebas como se muestra en el cuadro 6 -8.

Cuadro 6-8. Escala para la valoración de la intensidad de Sabores Básicos

Característica	Escala de intensidad	Concentración
Salado Sal blanca	1	2 gramos / 2 litros de agua
	2	4 gramos / 2 litros de agua
	3	6 gramos / 2 litros de agua
Dulce Azúcar blanca	1	15 gramos / 2 litros de agua
	2	30 gramos / 2 litros de agua
	3	45 gramos / 2 litros de agua
Acido Ácido cítrico	1	3 gramos / 2 litros de agua
	2	6 gramos / 2 litros de agua
	3	9 gramos / 2 litros de agua

Fuente: Elaborado con información de la preparación para pruebas de sabores básicos.

Se debe medir la cantidad a necesitar para el total de participantes (cada muestra aproximadamente debe tener 120 (ml), cada participante recibirá 9 vasos (3 por cada sabor básico).

Se deben agitar vigorosamente todas las botellas de muestras para asegurar que estén bien mezcladas. Luego, se sirven las muestras en los vasos codificados correspondientes. Se llenan todos los vasos para la actividad práctica. Cada estudiante recibe 9 vasos para la actividad práctica.

Cuando los 9 vasos estén listos, se les da a los participantes. Los vasos no se ponen en orden numérico. Los participantes también recibirán la ficha para la práctica.

2. Instrucciones para el desarrollo del ejercicio:

Se deben identificar los tres sabores básicos, se entregan muestras aleatorias, el participante debe ordenarlas de acuerdo a los sabores y las intensidades percibidas y anotarán el código de sabor en la ficha designada para el ejercicio. Una vez concluido el ejercicio la ficha llena es recogida y evaluada por el instructor.

El tiempo designado para llevar a cabo el ejercicio es de 40 minutos.

Figura 6-7: Formato de la ficha de Identificación de Sabores

IDENTIFICACION DE SABORES BASICOS			
Nombre:		Fecha:	
SABOR	INTENSIDAD		
	BAJO	MEDIO	ALTO
DULCE			
ACIDO			
SALADO			

Fuente: Elaborado con base a información solicitada para pruebas de sabores básicos.

- **Ejercicio de descripción de sabores característicos**

1. Preparación del Buffet de sabor

Para preparar el Buffet de Sabores es importante utilizar un espacio limpio que no contenga alimentos aromáticos (como el ajo). Hay una lista de productos específicos para este ejercicio. Si alguno de los productos mencionados no se encuentra disponible, puede sustituirlo por algo similar o local. Cada estación incluirá 3 o 4 productos. Cortar los productos en trozos pequeños y colocarlos en tazones. Escriba el nombre y categoría de cada producto. (Ejemplo: "Naranja - fruta fresca")

Recomendaciones:

Cocoa/Cacao: nibs, cocoa en polvo, brownie, chocolate

Nueces: maní, castañas de cajú, almendras, avellanas

Frutas frescas: limón, naranja, banana, piña

Frutas secas: pasas, ciruela, cereza, durazno

Floral: miel, té negro, flor de naranja, jazmín

Dulce: panela, azúcar en polvo, jarabe de agave

Especias: canela, pimienta negra

Otros: pepinillo, pimienta verde, frejoles verdes

2. Instrucciones para el desarrollo del ejercicio:

Se instala 8 estaciones cada una con un sabor específico característico del producto a analizar, cómo se menciona en el apartado **6.3.2 Perfil de sabor para la pasta de chocolate de copozú**, para conocer e identificar y/o conservar en la memoria gustativa del participante.

El instructor o el asistente colocaran los productos de cada sabor en la mesa de la estación correspondiente. Cada estación tendrá su propia mesa.

Los participantes se dividen en grupos pequeños de 3 a 4 personas. El instructor le asigna un número a cada grupo y también asigna su primera estación.

Cada estudiante recibe una ficha para describir los aromas y sabores que experimenten en las estaciones y debe registrar sus observaciones.

Los participantes dedican 8 - 10 minutos en cada estación: 3 a 5 minutos para oler, probar y anotar sus observaciones en silencio y, luego, se hace el comentario grupal. Posteriormente, el grupo va a otra estación para realizar la misma actividad con otro

grupo de sabores. Es importante que el instructor guíe a los participantes a oler antes de probar los sabores y a trabajar en silencio.

El tiempo designado para llevar a cabo el ejercicio es de 60 minutos

Figura 6-8: Formato de la ficha de buffet de sabores

BUFFET DE SABOR		
Nombre:	Fecha:	
Estación:		
PRODUCTO	AROMA	SABOR

Fuente: Elaborado con base a información solicitada para pruebas de buffet de sabores.

3. Monitoreo

Para verificar periódicamente la eficacia del desempeño de los evaluadores seleccionados se realiza un monitoreo.

El objetivo de la verificación es evaluar el rendimiento de cada individuo para determinar si el evaluador seleccionado continúa realizando las evaluaciones organolépticas apropiadas para los resultados esperados.

El monitoreo también puede llevarse a cabo al mismo tiempo que se realizan las pruebas de rutina, de la mano con la discusión de resultados con el grupo de jueces entrenados y el líder del panel sensorial.

Si los resultados de las evaluaciones indicaran un reforzamiento del entrenamiento, debe ser programado de acuerdo a las pruebas o ensayos específicos. Éstas van a depender de la capacidad de los jueces y las pruebas realizadas, las cuales serán seleccionadas por el líder del panel sensorial.

Es importante recordar que en todo proceso de selección entrenamiento, pruebas de ensayo y monitoreo de jueces sensoriales no se le sature con la realización de técnicas de evaluación para evitar un sesgo en las evaluaciones por bloqueo de los sentidos.

4. Requisitos que debe cumplir el participante

Un día previo a la evaluación, el participante no debe fumar ni beber alcohol, café o infusiones que contengan canela u otras especias como chile o cebolla ya que pueden afectar el paladar. El día de la evaluación abstenerse de utilizar perfumes o cosméticos, jabones aromáticos cuyo olor persistan en el momento de la evaluación sensorial, así como de usar dentífricos, enjuague bucal, pastillas o gomas de mascar por lo menos 2 horas antes de las sesiones, ni ingerir alimentos por lo menos 1 hora antes de la evaluación sensorial.

El participante debe estar sano, sin resfriados, tos, gripe o cualquier otra afección en el tracto respiratorio, ya que los resultados perderán confiabilidad.

La evaluación sensorial deberá realizarse en un ambiente tranquilo, en silencio, de preferencia en cubículos individuales para cada evaluador. Asegurarse de contar con las muestras preparadas, espátula, cucharillas, servilletas, vaso de vidrio con agua a

temperatura ambiente, galletas de soda sin sal, formato de evaluación y lápiz. A cada evaluador se le ofrece la muestra de pasta preparada.

Las muestras se ofrecen al participante en un orden aleatorio. No se debe conocer el origen de la muestra (muestra ciega).

Para ello los recipientes deben ser identificados con un código numérico tomado al azar. Al menos una de las muestras debe servir de referencia, con atributos organolépticos conocidos.

Durante la evaluación el evaluador no deberá emitir ningún tipo de opinión o hacer algún gesto para no influir en la decisión de otros evaluadores.

Al recibir la muestra el evaluador mezcla la muestra con la espátula e inhala fragancias que se desprenden a una distancia de 3 cm del envase. Este ejercicio lo puede repetir varias veces.

Posterior a esto, el participante coloca sobre su lengua media cucharada de la muestra (3ml), lo distribuye en toda la boca, aprecia la textura o finura de partículas, la viscosidad de la muestra, la evolución de su consistencia, cambio de viscosidad y la evolución de aromas y sabor. Debe considerar la intensidad del atributo, orden de aparición-desaparición, así como la impresión general.

Para realizar la evaluación organoléptica, se sugiere inicialmente evaluar de 4 a 6 muestras al día en dos sesiones, una en la mañana y otra en la tarde.

6.6 Presupuesto

Un establecimiento como el que se propone para el proyecto consta de cuatro áreas principales: el laboratorio, la oficina, la sala de cata, servicios higiénicos.

La instalación de un laboratorio consiste en una serie de máquinas que forman parte de una pequeña fábrica de chocolate para procesar los granos de copoazú y cacao seco para convertirlos en pasta. Las empresas chocolateras mayormente evalúan muestras en forma de licor o en forma de chocolate. Proveer los equipos y el conocimiento de su operación es muy importante en la creación de un sistema inclusivo para análisis sensorial.

- **Requerimiento de infraestructura**

Para realizar esta tarea se requiere de un área especial, donde se eviten distracciones y se puedan controlar las condiciones deseadas. Un producto se puede evaluar en una mesa, en la esquina de un cuarto, pero las interrupciones y distracciones no favorecen un buen análisis.

Un laboratorio de análisis sensorial debe contar con 2 áreas principales: Área de preparación y área de prueba, separadas la una de la otra. Los panelistas no deben entrar al área de preparación para evitar influencias en la evaluación. Generalmente, en el área de prueba, los panelistas se ubican en cabinas individuales que, de acuerdo con la facilidad, pueden ser divisiones sobre una mesa o módulos con bisagras. En estos casos, el líder está al tanto de la evaluación y va retirando o entregando las muestras.

Lo más común es el uso de celdas o cabinas a lo largo de la pared, comunicadas por una ventanilla con el área de preparación, permitiendo el paso de las muestras del área de preparación a la de prueba.

La luz del área de prueba debe ser uniforme, con el fin de que no influya en la apariencia del producto. En el caso de que el color y la apariencia del producto sean factores de importancia, se debe utilizar luz de día.

Para el proyecto se planifica la construcción de un área total de 73 m² en las cuales se prevé distribuir la infraestructura requerida, las dimensiones de cada ambiente es presentado en el **Anexo 3: Diagrama de distribución de áreas en el laboratorio**, no se toma en cuenta la inversión en el terreno para la evaluación del proyecto pues en la región cada una de las asociaciones de productores así como las comunidades tienen asignados terrenos para la implementación de este tipo de proyectos.

La temperatura y humedad relativa del ambiente deben resultar agradables y ser constantes, además es indispensable que exista comodidad en el área: asientos confortables, altura y espacio de la mesa apropiados. Las paredes y superficies para efectuar la prueba deben tener coloración neutra. También la limpieza en el área influye en la motivación y disposiciones del juez.

- **Las inversiones**

Para realizar un análisis económico del proyecto y evaluarlo comparativamente se presenta la información detallada en las siguientes tablas:

Cuadro 6-9: Detalle de inversiones en infraestructura, (Bs)

Item	Descripción	Inversión (Bs)
1	Obra gruesa	70.000
2	Obra fina	100.000
3	Alcantarillado sanitario y pluvial	20.000
4	Instalación de agua	10.000
5	Instalación eléctrica	5.000
6	Aire acondicionado	5.000
7	Comunicación	5.000
TOTAL		215.000

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

Se calcula la inversión en la construcción de la infraestructura tomando en cuenta las inversiones a realizar tanto en la etapa de obra gruesa y obra fina con el acondicionamiento de los ambientes requeridos el monto calculado es de 215000 Bolivianos a precios de mercado, la metodología utilizada es la aplicación de precios unitarios de la revista de construcción de distribución nacional.

Cuadro 6-10: Detalle de inversión en muebles enseres, (Bs)

Ítem	Descripción	Cantidad	Inversión (Bs)
1	Juego de mesa de madera	1	2000
2	Sillas de oficina	10	1500
3	Cabinas de evaluación	4	800
4	Casillero	1	1200
5	Gavetas	2	600
6	pizarras acrílica	2	400
7	Escritorio	1	1200
8	Computadora	1	5000
9	Proyector	1	1200
TOTAL			13900

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

Se evalúa el requerimiento de los muebles y enseres para el equipamiento de las oficinas, salas de reuniones, sala de espera y sala de cata. El monto calculado es de 13.900 Bs.

Para la implementación del proyecto tanto el monitoreo y seguimiento del trabajo que se desarrolla en el laboratorio se requiere equipos de computación que servirá para conservar la información generada por el proyecto así como también para las capacitaciones a realizar dentro del proyecto, el monto a invertir es de 6200 Bs.

Cuadro 6-11: Detalle de inversión en equipos de computación, (Bs)

Descripción	Cantidad	Inversión (Bs)
Computadora	1	5000
Proyector	1	1200
TOTAL		6200

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

A continuación se describen los equipos con los que debe contar el laboratorio para desarrollar sus tareas básicas en cuanto a la preparación de muestras para el análisis de evaluación sensorial y las capacitaciones a los pobladores, la inversión calculada es de 47080 Bs.

Cuadro 6-12: Detalle de inversión maquinaria & equipos, (Bs)

Descripción	Capacidad	Descripción	Inversión (Bs)
Balanza digital de precisión	2200 gramos	1 gramo	730
Balanza	200 gramos	0.1 gramo	800
Calador de mano para sacos		calidad de acero INOX AISI 304	150
Refrigerador vertical	-10 ° C, -25 °C		7000
Horno tostador	2 kg/bach.	calidad de acero INOX AISI 304, potencia 15Kw	10500
Descascarilladora	2 kg/bach.	calidad de acero INOX AISI 304	12000
Refinador de rodillo de piedra	2 kg/bach.	calidad de acero INOX AISI 304	4200
Guillotina corte de grano		calidad de acero INOX AISI 304	3000
Termómetro infrarrojo de mano	-25 ° C, 600 °C	Grado alimentario	700
Medidor de humedad digital		Grado alimentario	1400
Lámpara fluorescente con lupa		Laboratorio	350
Grindometro	0- 100 +/- 1 micra	calidad de acero INOX AISI 304	2800
Desecador al vacío	1 Equipo		2450
Recipientes herméticos	inoxidables 10 unidades	calidad de acero INOX AISI 304	700
Bandejas 50 cm diámetro	10 unidades	calidad de acero INOX	300
TOTAL			47080

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

Para realizar un trabajo continuo y de calidad dentro del laboratorio se menciona el uso de material de vidrio considerado como insumos necesarios para llevar a cabo sus actividades, el monto calculado es de 2640 Bs.

Cuadro 6-13: Detalle de inversión material de laboratorio, (Bs)

Ítem	Descripción	Inversión (Bs)
Matraces Erlenmeyer 50, 100 y 150 ml.	15 unidades	450
Probetas graduadas 100 ml	5 unidades	140
Pipetas graduadas 1, 5 ml	10 unidades	100
Vasos de precipitación de 50, 100 y 200 ml.	15 unidades	220
Placas Petri	10 unidades	180
Matraz aforado de 250ml	5 unidades	100
Picetas para agua destilada	2 unidades	20
Espátula	2 unidades	30
Varillas de agitación	5 unidades	50
vasos de vidrio 150 ml.	100 unidades	300
Indumentarias (Mandil, Mascarilla y guantes, gorras)	10 juegos	1000
Moldes de policarbonato	5 unidades	50
TOTAL		2640

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

Durante el desarrollo del proyecto se pretende lograr la certificación del laboratorio para entregar a los usuarios un servicio de calidad, se deben cubrir gastos de preparación y autorización para su funcionamiento por parte del municipio. Se calcula la inversión en activos diferidos por un monto de 31500 Bs.

Cuadro 6-14: Detalle de inversión en activos diferidos, (Bs)

Ítem	Inversión (Bs)
Certificación de laboratorio	20.000.00
Planos de construcción	5.000.00
Gobierno municipal	5.000.00
Registro sanitario	1.500.00
Total	31.500.00

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

Se calcula el costo de un módulo de capacitación que tendrá una duración de 1 mes con 4 sesiones de preparación y entrenamiento a los postulantes, en el proyecto se pretende trabajar tanto con los actuales productores así como los productores que proyecten cultivos tanto de copoazú como cacao. Por tanto se llevara 12 capacitaciones al año y bajo el supuesto que dentro de cada curso se tengan al menos 10 participantes. El monto calculado por una capacitación es de 1268 Bs.

Cuadro 6-15: Costo de los Insumos para la capacitación, (Bs)

Item	Descripción	Inversión (Bs)
Azúcar	100 g	4
Sal	100 g	2
Ácido cítrico	30 g	5
Fruta de temporada	35 variedades	800
Pasta de copoazú	1 kilo	80
Servilletas	1 paquete	7
Agua embotellada	30 unidades	150
Material de escritorio	impresiones, fotocopias, bolígrafos, folder	220
TOTAL		1268

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

No se tomó en cuenta el costo del capacitador ya que el proyecto se desarrolla bajo el supuesto de que el administrador del laboratorio tenga capacitación en la realización de evaluación sensorial.

En el presente trabajo se consideró básica la contratación de una persona encargada del laboratorio como administrador y otra persona como laboratorista que será el encargado de preparar las muestras y el resguardo de la información generada en el

laboratorio. Para mejorar el impacto del proyecto hacia la región se considera que el personal contratado deben ser personas que vivan en la región.

Cuadro 6-16: Costo de mano de obra, (Bs)

Ítem	Cantidad	2024
Administrador	1	36.000
Laboratorista	1	30.000
Total Sueldos	2	66.000
Total Beneficios Sociales		19.384
Total Sueldos y Salarios		85.384

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

Los ingresos para el proyecto se determinan con la prestación de servicios de capacitación, los temas relacionados a la evaluación sensorial que se considera importantes para los productores y procesadores de copoazú, al año se puede desarrollar un módulo cada mes, consecuentemente cada módulo tendrá un grupo de participantes no mayor a 10, las personas interesadas en la producción de copoazú son las mismas que actualmente tienen cultivos establecidos de cacao por eso se toma en cuenta a las asociaciones de productores de cacao que actualmente tienen afiliadas a 160 personas, este servicio el cual tendrá un costo de 200 Bs por persona. Otro de los servicios prestados es la realización de exámenes de evaluación sensorial a lotes producidos de pasta de cacao y pasta de copoazú con certificación para mejorar el poder de negociación de los productores, el costo de este certificado es de 100 Bs y se pretende analizar 24 lotes en un año que bien pueden ser de un solo productor para el primer año y posteriormente este se incrementa.

Cuadro 6-17: Proyección de ingresos, (Bs)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos por capacitación	24.000	8.000			
Ingresos por la prestación de servicios	2400	4800	9600	9600	9600
Total	26.400	12.800	9.600	9.600	9.600

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

Ahora bien, se calcula los costos en los incurre el funcionamiento del laboratorio, se utilizara servicios de energía eléctrica con un costo de 2 Bs por kilovatio-hora consumido y agua potable con un costo de 4 bs por metro cubico consumido , servicios con los que cuenta el municipio así como también el servicio de internet y telefonía móvil con un costo de 200 Bs al mes. Las tarifas son las básicas debido al consumo mínimo de energía de los equipos porque tienen consumo doméstico de energía.

Cuadro 6-18: Proyección del costo de servicios anual, (Bs)

Detalle	2024	2025	2026	2027	2028
Energía	4296.6	4296.6	4296.6	4296.6	4296.6
Agua	576.	576.	576.	576.	576.
Telecomunicación	2400.	2400.	2400.	2400.	2400.
Total	4872.6	4872.6	4872.6	4872.6	4872.6

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

Se construye un estado de resultados para el proyecto donde se toman en cuenta los ingresos y costos que implican el funcionamiento del laboratorio y los cargos generados bajo la normativa nacional para la determinación de la utilidad neta del proyecto.

Cuadro 6-19: Proyección de estado de resultados para el proyecto, (Bs)

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos	26.400	12.800	9.600	9.600	9.600
Otros ingresos					
Total Ingresos Brutos	26.400	12.800	9.600	9.600	9.600
(-) Impuesto a las transacciones 3%	792	384	288	288	288
(-) IVA Ventas	3.432	1.664	1.248	1.248	1.248
(+) IVA Compras	13.711	13.711	13.711	13.711	13.711
Total Ingresos netos	35.887	24.463	21.775	21.775	21.775
Costos Operativos					
Insumos	15.216	15.216	15.216	15.216	15.216
Mano de Obra	85.384	85.384	85.384	85.384	85.384
Servicios	4.873	4.873	4.873	4.873	4.873
Total Costos Operativos	105.473	105.473	105.473	105.473	105.473
Depreciación de Activos Fijos	14.200	14.200	14.200	14.200	12.650
Amortización de Activos Diferidos	6.300	6.300	6.300	6.300	6.300
Total Costos	125.973	125.973	125.973	125.973	124.423
Utilidad Bruta	(90.085)	(101.509)	(104.197)	(104.197)	(102.647)
IUE (25%)	0	0	0	0	0
UTILIDAD NETA	(90.085)	(101.509)	(104.197)	(104.197)	(102.647)

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

Como se observa los costos de funcionamiento del laboratorio no son cubiertos por los ingresos y no se tiene utilidades para el proyecto, lo cual nos puede llevar a tomar una decisión de no invertir en el proyecto. Por lo que se busca alternativas para analizar la factibilidad de la implementación del proyecto.

Se construye el flujo de caja del proyecto analizado como privado tomando en cuenta la inversión inicial que se realizaría con la construcción de la infraestructura y el equipamiento de la misma.

Cuadro 6-20: Flujo de caja del proyecto, (Bs)

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028
(-) Inversión	316.320.00					
(+) Ingresos		35.887.47	24.463.47	21.775.47	21.775.47	35.887.47
(-) Costos		105.472.81	105.472.81	105.472.81	105.472.81	105.472.81
(+) Depreciación de Activos Fijos		14.200.00	14.200.00	14.200.00	14.200.00	14.200.00
(+) Amortización de Activos Diferidos		6.300.00	6.300.00	6.300.00	6.300.00	6.300.00
Flujo neto	-316.320.00	-49.085.35	-60.509.35	-63.197.35	-63.197.35	-49.085.35

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

El criterio de analizar el flujo de caja neto del proyecto privado nos indica cuánto dinero en efectivo puede generar el proyecto para devolver la inversión realizada los indicadores analizados en este caso será la tasa interna de retorno TIR que calculada tiene un valor de -36% que no es atractiva.

Otro indicador analizado es el valor actual neto VAN que calculado con una tasa de 12,0477%, es de -422.893,38 Bs, lo que implica que el flujo de efectivo en 5 años no devuelve la inversión realizada, el proyecto es evaluado a 5 años en los cuales se pretende cubrir con la capacitación al total de productores de la región y transcurrido este tiempo se tiene que volver a invertir en equipos por el desgaste de estos.

A continuación se realizará una evaluación social del proyecto para justificar la necesidad de implementación de este tipo de proyectos para la región.

El primer paso es identificar la composición de las inversiones con referencia a los precios de los bienes identificados en el análisis de proyectos de interés social.

Al igual que el flujo de caja privado el flujo de caja social considera los ingresos, costos de operación y costos de inversión desde el año 0 al año 5 del proyecto. En este flujo los ítems que así lo requieran están inferidos por los “precios sombra”, es decir que de acuerdo al Órgano Rector Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo estos precios sombra o Razones Precio Cuenta RPC mitigan las distorsiones de los precios de mercado, es decir, que los costos no están sobredimensionados por las alteraciones de los mercados de competencia perfecta.

Cuadro 6-21: Valor precio cuenta

Razón precio cuenta	Valor	Razón precio cuenta	Valor	Parámetro	Valor
MONCU	0.51	Gastos Generales	1		
MOSC	0.5	Impuestos	0	Tasa de costo promedio ponderado de capital	5.94%
MOC	0.5	Cargas Sociales	0	Tasa Social de Descuento proyectos largo plazo > 10 años	3.75%
ED	1.21	Utilidades	1	Tasa Social de Descuento proyectos largo plazo < 10 años	8.4%
Materiales Locales	1				

Fuente: Elaborado con base a información del Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo, 2020.

Disgregamos los las inversiones realizadas en cada una las etapas de la construcción identificando los materiales locales, adquisición de material importado la mano de obra local calificada , no calificada ya sea de la región o de otras regiones.

Cuadro 6-22: Composición de las inversiones en infraestructura aplicando precios cuenta, (Bs)

Clasificación	Precio de Mercado (Bs)	RPC	Precio Económico (Bs)
MONCR	17.533.46	0.71	12.448.76
MONCU	0.00	0.51	0.00
MOSC	31.348.60	0.50	15.674.30
MOC	65.83	0.50	32.91
ED	16.561.00	1.21	20.038.81
Materiales Locales	64.739.26	1.00	64.739.26
Gastos Generales	25.258.85	1.00	25.258.85
Impuestos	7.312.81	0.00	0.00
Cargas Sociales	34.263.52	0.00	0.00
Utilidades	17.916.67	1.00	17.916.67
Total	215.000.00		156.109.56

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

Se puede observar que el monto de las inversiones para la evaluación social del proyecto disminuye por la disminución de las cargas sociales y los impuestos que deben descontarse.

Se realiza la descomposición de todos los ítems de las inversiones realizadas y aplicaremos la razón precio cuenta y obtenemos los precios económicos, que de la misma manera se observa un reducción de acuerdo a los criterios de evaluación social.

Cuadro 6-23: Composición de las inversiones aplicando precios cuenta, (Bs)

Ítem	Clasificación	Precio de Mercado (Bs)	RPC	Precio Económico (Bs)
Maquinaria y equipo	Divisa extranjera	47.080.00	1.21	56.966.80
Activos diferidos	Gastos Generales	6.500.00	1	6.500.00
	MOC	25.000.00	0.5	12.500.00
Muebles y enseres	Materiales Locales	5.200.00	1.00	5.200.00
	Divisa extranjera	8.700.00	1.21	10.527.00
Equipos de computación	Divisa extranjera	6.200.00	1.21	7.502.00
Material de laboratorio	Divisa extranjera	2.640.00	1.21	3.194.40
TOTAL				102.390.2

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

De la misma manera se identificó la composición de los costos de acuerdo a la clasificación de los precios cuenta y se aplicó la razón precio cuenta para hallar el precio económico de los costos del proyecto.

Cuadro 6-24: Composición de los costos aplicando precios cuenta, (Bs)

Ítem	Clasificación	Precio de Mercado (Bs)	RPC	Precio Económico (Bs)
Costos de los insumos	ML	15.216.00	1	15.216.00
Costos de mano de obra	MOC	66.000.00	0.5	33.000.00
	CS	19.384.20	0	0
Costos de servicios	GG	4.872.61	1	4.872.61
TOTAL				53.088.61

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

Para la construcción del flujo de caja se analizan todos los beneficios que el proyecto lleva a la población de la región y para nuestro proyecto se consideró la contratación de personal calificado y no calificado de la región con el pago de sueldos y salarios

así como también los ingresos logrados por los servicios de capacitación y prestación de servicios del laboratorio y el más importante el costo de oportunidad de los productores.

Este costo de oportunidad lo calculamos de referencia básicamente al precio de cacao en grano al cual venden los productores locales, un grano sin certificación y que al análisis organoléptico no tenga características relevantes de calidad tiene un precio en el mercado local impuesto por los intermediarios de 400 Bs por quintal, este es el pago que recibe aproximadamente el 40 % de la producción local.

Empresas chocolateras representativas del país comprar cacao en grano certificado es decir tengas características organolépticas de calidad para la preparación de un buen chocolate con un precio por encima de 800 Bs por quintal a este mercado solo accede el 60 % de la producción local.

Con las capacitaciones y la certificación se pretende lograr que los productores en la primera etapa de tratamiento del beneficio de las semillas de copoazú y cacao mejoren y controlen sus procesos para obtener mejores resultados con alta calidad, por lo tanto perciban mejores ingresos, para un primer año se pretende lograr mejorar los precios del 20% de la producción del municipio que está actualmente mal pagada.

Cuadro 6-25: Proyección del flujo de caja aplicando los precios cuenta, (Bs)

Años	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inversión	247.803.00					
Costos		53.089.00	53.089.00	53.089.00	53.089.00	53.089.00
Beneficios		217.436.00	203.836.00	200.636.00	200.636.00	200.636.00
Flujo Neto	-247.803.00	164.348.00	150.748.00	147.548.00	147.548.00	147.548.00

Fuente: Elaborado con información recopilada para el proyecto.

Se realizó el cálculo de los indicadores económicos como ser el VAN social con una tasa social de descuento establecido para proyectos menores a 10 años de 8.40% con un valor de 353.375.00 Bs y la TIR social calculada es de 56%, o que resulta atractivo para realizar la inversión.

El proyecto tiene indicadores de rentabilidad privados negativos e indicadores sociales positivos por lo que el implementar el proyecto muestra indicadores sociales alentadores que indican que el proyecto genera un beneficio para la sociedad significativo.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se analizaron referentes teóricos que realzan la aplicación de las evaluaciones sensoriales como método de evaluación de la calidad de un producto, lo que muestra la viabilidad de la presente propuesta.

Se identifica que en el municipio de San Buenaventura actualmente no se aplica este método de evaluación de calidad, los productores no conocen el valor de sus productos y no tienen una herramienta estructurada para realizar esta tarea.

Se diseñó un proceso estructurado para realizar el beneficiado de las semillas de copoazú, se estructura un proceso para la obtención de muestras de pasta de copoazú para ser evaluados sensorialmente y calificar su calidad.

Se define los elementos esenciales para establecer un protocolo para realizar la evaluación sensorial de la pasta de copoazú, los cuales fueron identificar los descriptores utilizados para evaluar el producto que se quiere obtener, definir criterios a calificar en la ficha de Catación y establecer un proceso para la selección y calificación de los catadores.

El proyecto evaluado como privado no tiene relevancia, evaluados con indicadores económicos como ser el VAN de -150248 Bs y la TIR de -11% que mostraron resultados negativos. El proyecto evaluado como social toma realce mostrando los indicadores económicos del VANs de 353375 Bs y la TIRs de 56% son positivos lo cual muestra que el proyecto es socialmente viable, este proyecto es candidato a presentarse como proyectos de fortalecimiento institucional para las cooperativas o

asociaciones que producen copoazú, este proyecto es candidato a financiamiento dentro del “Programa Nacional de apoyo a la producción y recolección de frutos amazónicos” del Estado Plurinacional de Bolivia que es implementado por el Ministerio de desarrollo rural y tierras dentro de su programa Empoderar durante la gestión 2024.

Se recomienda que para realizar la implementación del protocolo se contemplen todas las condiciones descritas en el mismo ya que los resultados son vulnerables a cualquier cambio en el ambiente donde se realicen las actividades.



8. BIBLIOGRAFÍA

Academia del area de plantas piloto de alimentos . (1989). *Introduccion a la Tecnologia de Alimentos*. LIMUSA Noriega Editors.

APPCACAO. (s.f.). *Organizacion de productores de Cacao*. Recuperado el 21 de 06 de 2021, de <http://appcacao.org/publicaciones/>

Armelinda Zonta, A. G. (2014). *GUÍA DE CAPACITACIÓN IMPLEMENTACIÓN Y MANEJO DE SISTEMAS AGROFORESTALES*. La Paz – Bolivia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Bruzzone, F. (2014). *Aplicación de metodologías de caracterizacion sensorial con consumidores en el desarrollo de postres lacteos*. Montevideo: Universidad de la Republica de Uruguay.

Cajo Pinche, M. I., & Diaz Viteri, J. E. (2017). *Determinación de los parámetros óptimos de tostado de la semillas de copoazú para la obtención de chocolate de copoazu*. Madre de Dios - Perú: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL.

Carrera-García, S. N.-G.-O.-G. (08 de 10 de 2020). *Calendario agrícola mazateco, milpa y estrategia alimentaria campesina en territorio de Huautepec, Oaxaca*. . Obtenido de *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 9(4);: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-54722012000400006&script=sci_arttext

Chain, N. S. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos*. Bogota, D.C., Colombia: McGraw -Hill Interamericana.

Codex Alimentarius. (2016). Norma para el chocolate y los productos del chocolate CODEX STAN 87-1981. (pág. 8). FAO.

Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia [CPE]. (2009). *Artículo 9, Inciso 6, [Título I]*. Gaceta del Estado Plurinacional de Bolivia.

Dominguez, M. R. (2007). Guia para la evaluacion sensorial de los alimentos. En M. R. Dominguez, *Guia para la evaluacion sensorial de los alimentos* (págs. 4-40). Lima: Agrosalud.

Dominguez, N. (2007). *Guía para la Evaluación Sensorial*. Lima: Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT.

Enriquez E., R. (2013). Productos agroindustriales con alto valor nutricional en la amazonia boliviana. *Tinkazos*, 16(34), 119-130.

Espinosa Manfugás, J. (2007). *Evaluación Sensorial de los alimentos*. Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial Universitaria.

Estado Plurinacional de Bolivia. (2021). *Gaceta oficial - Estado Plurinacional de Bolivia*. Recuperado el 30 de 03 de 2022, de <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo>

FAO. (26 de 05 de 2020). *casa central de la fao*. Obtenido de <http://www.sidalc.net/cgi->

bin/wxis.exe/?IsisScript=FDTAVL.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=000488

Gobierno Autonomo Municipal de San Buenaventura. (2015). *Plan de desarrollo municipal*. La Paz- Bolivia:

Mancomunidad de Municipios del Norte Paceño Tropical.

Hernandez Alarcon, E. (2005). *Evaluación Sensorial*. Bogota: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Hernandez Alarcon, E. (2005). *Evaluación Sensorial*. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a distancia.

Horacio Lorini Rodriguez, I. (febrero de 2016). *El mercado de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Trinidad para pulpas de asaí, majo y copoazú, aceite de majo y manteca de copoazú*. Recuperado el 16 de diciembre de 2021, de Estrategias de conservación: <http://www.conservation-strategy.org>

Instituto de Investigaciones Amazonicas (INIAM). (2020). Catálogo de Frutas Amazónicas. La Paz, Bolivia: Ingenieria Industria-UMSA.

Instituto Ecuatoriano de Normalizacion. (2014). Norma Tecnica Ecuatoriana. *NTE INEN-ISO-5492*. Quito, Ecuador: INEN.

Jenifer Criollo, D. C. (2010). Fermentacion de la almendra de copoazú (*Theobroma grandiflorum*): evaluacion y optimizacion del proceso. *Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria* , 107 -115.

Luciana, P. (2017). *Desarrollo del perfil sensorial del licor de cacao elaborado a base de cacao producido en la zona Huetar Atlantica y Huetar Norte*. Universidad de Costa Rica.

Lucias Loayza, L. J. (2018). Caracterización agro-morfológica de copoazu (*Theobroma grandiflorum* Schum.) en la Estación Experimental de Sapecho, Alto Beni, La Paz. *Apthapi*, 4(3), 1263-1274.

Ministerio de Planificación del Desarrollo. (2015). *Reglamento Básico de Preinversión R.M. 115*. La Paz: Gaceta oficial del estado plurinacional de Bolivia.

Motta Machicado, L. A. (2010). *Competitividad y Sostenibilidad de la Agroindustria del Copoazu (Thebroma Grandilofrium) en Madre de Dios*. Puerto Maldonado: Universidad Nacional Amazonica Madre de Dios.

Online, I. I. (7 de febrero de 2009). Recuperado el 26 de octubre de 2019, de <http://bolivia.infoleyes.com/shownorm.php?id=469>

Online, I.-L. (28 de 12 de 2011). *infoleyes*. Recuperado el 26 de 10 de 2019, de <http://bolivia.infoleyes.com>

Padilla, M. C. (2006). *Preparación y evaluación de proyectos*. ECOE EDICIONES.

Rodriguez H., L. (20 de 04 de 2021). *Conservación estratégica El mercado de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Trinidad para pulpas de asai, majo y copoazu, aceite d emajo y manteca de copoazu*. Obtenido de DOCUMENTO TRABAJO 14, Febrero 2016: https://www.conservation-strategy.org/sites/default/files/field-file/Informe_IPHAE_completo_final.pdf

Sancho, J., & Bota, E. &. (1999). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos* .
Barcelona: Universidad de Barcelona.

Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. Mexico: Limusa S.A.

USAID&TCHO. (s.f.). Recuperado el 23 de 05 de 2021, de Fundación TCHO: m
[https://equalexchange.coop/sites/default/files/Tasting-Guide_vF-JUNIO2018-
ESP.pdf](https://equalexchange.coop/sites/default/files/Tasting-Guide_vF-JUNIO2018-ESP.pdf)

Watts, B., Yilmaki, G., Jeffery, L., & Elias, L. (1992). *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Montevideo- Uruguay: Centro Internacional de investigaciones para el Desarrollo Oficina Regional para America Latina.

xxx. (2014). análisis y mejora del proceso de fermentación . yyy.

Yucra Condori, S. P., & Ramos Choque, E. (2018). *Determinación del tiempo óptimo en el proceso de conchado en diferentes formulaciones de cobertura bitter de copoazú*. Puerto Maldonado- Perú: Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial.

ANEXOS

Anexo

1

**NORMA TÉCNICA
COLOMBIANA**

**NTC
3929**

2009-04-15

**ANÁLISIS SENSORIAL.
METODOLOGÍA MÉTODOS DEL PERFIL DEL SABOR**



E: SENSORY ANALYSIS. METHODOLOGY. FLAVOUR PROFILE METHODS

CORRESPONDENCIA:

esta norma es modificada (MOD) con respecto a su documento de referencia, la norma ISO 6564:1985 (Reaprobada en el 2005).

DESCRIPTORES:

análisis sensorial; gusto; olor; percepción sensorial; ensayo; metodología.

I.C.S.: 67.240

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. (571) 6078888 - Fax (571) 2221435

Prohibida su reproducción

Primera actualización
Editada 2009-04-28

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 3929 (Primera actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo el 2009-04-15.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 29 Análisis sensorial.

ACEGRASAS S.A.	INDUSTRIA PRODUCTORA DE ACEITES
ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS S.A.	RENOVABLES PARA MOTORES DIESEL LTDA.
BIOFILM	LA CONSTANCIA - COLOMBINA
CARULLA VIVERO S.A.	MICROPLAST S.A.
CASA LUKER S.A.	SOCIEDAD COLOMBIANA DE CIENCIAS
DISAROMAS S.A.	QUÍMICAS
ECSI S.A.	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
COLOMBIA	FIRMENICH S.A.
GIVAUDAN S.A.	UNIVERSIDAD NACIONAL DE

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ALIMENTOS POLAR COLOMBIA S.A.	COMESTIBLES RICOS LTDA.
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CIENCIA Y	ENZIPAN DE COLOMBIA LTDA.
TECNOLOGÍA	ERWIS ASOCIADOS LTDA. FÁBRICA DE
AGRÍCOLA HIMALAYA S.A.	GRASAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS LTDA.
BURNS PHILP COLOMBIA S.A.	FUNDACIÓN INTAL
CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DEL	FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ
EMPAQUE, EMBALAJE Y TRANSPORTE	JORGE TADEO LOZANO G2
COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES	CONSULTORES GASEOSAS POSADA
S.A.	TOBÓN S.A. INDUSTRIAS DEL MAÍZ
COLOMBINA S.A.	S.A.
COMPAÑÍA DE GALLETAS NOEL S.A.	INDUSTRIA QUÍMICA ANDINA S.A.
COMPAÑÍA NACIONAL DE LEVADURAS	
LEVAPAN S.A.	

INDUSTRIA NACIONAL DE CONSERVAS
S.A.

MATPEL DE COLOMBIA S.A. PRODUCTORA NACIONAL DE AROMAS, MERCADEO DE ALIMENTOS DE
FRAGANCIAS Y COLORANTES S.A.

COLOMBIA S.A.

MULTIDIMENSIONALES S.A.

NESTLÉ DE COLOMBIA S.A.

NULAB LTDA.

PRICOL ALIMENTOS S.A.

PRODUCTORA DE JUGOS S.A.

SABAJÓN APOLO S.A.

SYMRISE LTDA.

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

CONTENIDO

Página

1.	ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
2.	REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3.	DEFINICIONES	122
4.	PRINCIPIO	123
5.	MATERIALES	123
6.	MUESTREO	123
7.	REQUISITOS GENERALES DE LA PRUEBA	123
7.1	ÁREA O SALA DE EVALUACIÓN	123
7.2	EVALUADORES	123
8.	MÉTODOS DE PRUEBA	124
9.	PROCEDIMIENTOS	124
9.1	COMPONENTES DEL MÉTODO	125
9.2	MÉTODO DE CONSENSO	127
9.3	MÉTODOS INDEPENDIENTES	127
10.	REPORTE DE LA PRUEBA	128
	DOCUMENTO DE REFERENCIA.....	132

ANEXOS

ANEXO A EJEMPLO DE UNA FORMA COMPLETA PARA ANÁLISIS DE PERFIL DE SABOR.....8

**ANEXO B EJEMPLO DE UN FORMATO DE PRUEBA DILIGENCIADO PARA ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE SABOR
(MÉTODO INDEPENDIENTE).....10**

FIGURAS

Figura 1.....8

Figura 2.....9

Figura 3.....9

Figura 4.....9

Figura 5.....9

Figura 6.....9

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3929 (Primera actualización)

ANÁLISIS SENSORIAL. METODOLOGÍA. MÉTODOS DEL PERFIL DEL SABOR

1. ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma describe una familia de métodos para descripción y valoración del sabor de productos alimenticios por evaluadores calificados y entrenados. Los métodos son usados

- a) En el desarrollo, modificación o mejora de los productos alimenticios
- b) En identificar las diferencias entre productos
- c) En control de calidad
- d) Para suministrar datos sensoriales para la interpretación de datos instrumentales
- e) Para suministrar un registro permanente de atributos de un producto
- f) Para vigilar cambios en un producto durante el almacenamiento
- g) Para juzgar la tipicidad de un producto.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento normativo. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento normativo referenciado (incluida cualquier corrección).

NTC 3501, Análisis sensorial. Vocabulario.

NTC 3884, Análisis sensorial. Guía general para el diseño de cuartos de prueba

GTC 165, Análisis sensorial. Metodología. Guía general.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3929 (Primera actualización)

3. DEFINICIONES

Para el propósito de esta norma son válidas las definiciones de la NTC 3501.

4. PRINCIPIO

Los métodos están basados en el concepto que, el sabor consiste en parte de atributos olfativos y gustativos identificables y por otra parte en un complejo fundamental de atributos no identificables separadamente.

Los métodos consisten en procedimientos para describir y valorar el sabor de un producto de un modo reproducible. Los atributos separados contribuyen a la formación de la impresión total dada por el producto siendo identificado y su intensidad evaluada con el objeto de estructurar la descripción del sabor del producto.

5. MATERIALES

Los materiales serán seleccionados por el supervisor de la prueba de acuerdo con la naturaleza del producto a ser analizado, el número de muestras, etc. y no deben afectar los resultados de la prueba.

Si de acuerdo con la prueba, se necesitan materiales normalizados, estos deben ser usados.

6. MUESTREO

Refiérase a las normas internacionales relacionadas con muestreo, para análisis sensorial, del producto o productos a ser examinados.

Si no existen normas internacionales, el método de muestreo a ser usado será seleccionado con base en el objetivo de la prueba y será acordado entre las partes interesadas.

7. REQUISITOS GENERALES DE LA PRUEBA

7.1 ÁREA O SALA DE EVALUACIÓN

Para las condiciones del sitio en el cual la prueba va a ser realizada, véase la NTC 3884.

7.2 EVALUADORES

7.2.1 Calificación, selección y aptitud

Las condiciones que los evaluadores deben cumplir, se indican en la NTC 3925.

Todos los evaluadores tendrán el mismo nivel de calificación. Esta calificación será escogida de acuerdo al propósito de la prueba. Los evaluadores seleccionados serán escogidos después de entrenamiento (véase el numeral 7.2.2). Para el examen de alimentos específicos, pueden emplearse expertos.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3929 (Primera actualización)

7.2.2 Entrenamiento de evaluadores

Los evaluadores escogidos serán entrenados para mejorar su habilidad para identificar y valorar la intensidad de los atributos del producto. Este entrenamiento aumenta su familiaridad con la terminología y asegura la repetibilidad de sus resultados. La extensión y duración del entrenamiento varía de acuerdo con el propósito del panel. Si el panel no es especializado (capaz de describir el sabor de cualquier tipo de producto alimenticio), se pueden requerir períodos largos de entrenamiento de un año o más. El entrenamiento para un tipo específico de producto puede ser llevado a cabo en más corto tiempo. Los nuevos evaluadores deben recibir un entrenamiento antes de formar parte en un panel de evaluadores seleccionados o expertos que ya han sido entrenados.

7.2.3 Número de evaluadores

Se requiere de cinco a ocho evaluadores entrenados o expertos.

8. MÉTODOS DE PRUEBA

8.1 Existen varios métodos para llevar a cabo un análisis descriptivo de sabor (refiérase a flavor), y éstos pueden ser divididos en dos categorías, unos para alcanzar una descripción unánime del sabor del producto, referido en esta norma como el "método de consenso", y otros los cuales no requieren este consenso, referidos como "métodos independientes".

8.2 En el método de consenso, los evaluadores trabajan como un grupo con el objeto de llegar a una descripción unánime del sabor del producto. Un elemento esencial en este método es que el líder del panel es también uno de los evaluadores.

La habilidad de los evaluadores para trabajar juntos como un grupo y expresar claramente sus opiniones es un factor importante en el éxito del método de consenso.

El líder del panel guía las discusiones de los evaluadores hasta obtener un acuerdo en cada componente permitiendo de esta manera una descripción de los atributos del producto.

Si no se obtiene un consenso, es posible remitirse a sustancias de referencia para ayudar al grupo a alcanzar un acuerdo. Algunas veces, uno o más paneles deben ser realizados con el objeto de alcanzar el consenso. El líder del panel reporta e interpreta los resultados.

8.3 En los métodos independientes, no se requiere el consenso del panel. Los evaluadores discuten el sabor del producto dentro del grupo y luego independientemente registran sus percepciones.

Estos resultados individuales son compilados y analizados por el líder del panel quien, en general, no forma parte del mismo.

9. PROCEDIMIENTOS

Indiferente de si un método de consenso o un método independiente es usado para establecer el perfil de sabor de un producto, es necesario tener un período de orientación antes de que el panel oficial sea reunido.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3929 (Primera actualización)

Este período incluye una o más reuniones de información en las cuales las muestras a ser estudiadas son examinadas. Se introducen productos similares con el objeto de establecer un marco de referencia.

Los evaluadores (y el líder del panel en el caso del método de consenso) deben:

- hacer una lista de las notas características para la muestra;
- decidir sobre sustancias de referencia (compuestos puros o productos naturales que deducen atributos particulares);
- definir el vocabulario para describir las características.

El panel también establece el mejor método para presentar y examinar las muestras.

9.1 COMPONENTES DEL MÉTODO

Lo siguiente es necesario para llevar a cabo un análisis descriptivo del sabor de un producto:

- a) Identificación de los atributos perceptibles;
- b) Determinación del orden en el cual estos atributos son percibidos.
- c) Valoración del grado de intensidad de cada atributo;
- d) Examen de sabor residual o persistencia o ambos;
- e) Valoración de la impresión total.¹⁾

9.1.1 Identificación de notas características

Las notas características perceptibles son definidas en términos descriptivos o asociativos.

9.1.2 Determinación del orden de percepción

Se registra el orden en el cual las características aparecen y son percibidas.

9.1.3 Valoración de intensidad

La intensidad (calidad y/o duración) de cada característica es determinada ya sea por el panel ó por un grupo (método de consenso), o por los evaluadores trabajando independientemente.

Se pueden usar varias escalas para clasificar la intensidad de las características; algunos ejemplos se dan a continuación.

¹⁾ En ciertos casos, la valoración de la impresión total es llevada a cabo inicialmente.

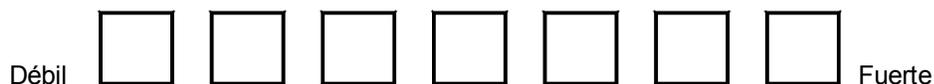
NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3929 (Primera actualización)

Escala A

- 0 = no perceptible
- 1 = comienza a ser perceptible o umbral
- 2 = débil
- 3 = moderado
- 4 = fuerte
- 5 = muy fuerte

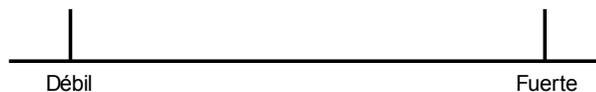
Escala B

Los términos descriptivos usados en cada extremo de la escala y el número de puntos pueden variar de acuerdo con las características. Los valores clasificados por ejemplo, de 1 a 7 son dados en los puntos "☉" de la escala, correspondiendo a la intensidad.



Escala C

Esta es una línea recta, por ejemplo de 100 mm de largo, con términos descriptivos a aproximadamente 10 mm de cada extremo



Los evaluadores colocan una marca en la línea para indicar intensidad. Luego son atribuidos valores numéricos midiendo la distancia en milímetros entre la marca hecha por el evaluador y el extremo izquierdo de la línea.

9.1.4 Investigación del sabor residual o determinación de persistencia, o ambos

La presencia de diferentes características después que la muestra ha desaparecido de la boca es llamada sabor residual. La percepción continua del mismo sabor después que la muestra ha desaparecido de la boca es llamada persistencia (véase la NTC 3501).

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3929 (Primera actualización)

Dependiendo del alimento o producto en estudio se requiere que los evaluadores identifiquen el sabor residual, identificando y determinando su intensidad, y en algunos casos determinando intensidad y duración de la persistencia, utilizando escalas y metodologías descriptivas (Véase la GTC 165).

9.1.5 Evaluación de la impresión total

La impresión total es una evaluación general del producto que toma en consideración si los parámetros olfato gustativos son o no adecuados, así como su intensidad, y el grado de armonía con que se percibe el conjunto (un buen balance en la mezcla de sabores).

Esta impresión total es fundamentalmente clasificada en una escala de 3 puntos

- 3 alto
- 2 medio
- 1 bajo

En el método de consenso, el panel acuerda sobre una impresión total. En el método independiente, cada evaluador clasifica la impresión total separadamente y el promedio luego se calcula.

9.2 MÉTODO DE CONSENSO

9.2.1 Procedimiento

Inicialmente, el evaluador trabaja solo, registrando las características o notas de sabor. Tan pronto se tienen las notas de sabor, se recomienda consensuarlas. Con base en las notas definidas, se determina el orden de percepción, intensidad, sabor residual o persistencia, o ambos, y luego se evalúa la impresión total.

Las sustancias de referencia pueden ser presentadas con el objeto de ayudar al grupo a alcanzar un acuerdo o el panel puede reunirse en varias ocasiones.

Cuando los evaluadores han determinado de esta manera su perfil, se realiza la discusión final para que los datos del consenso sean recolectados por el líder del panel y elabore el perfil.

9.2.2 Reporte de resultados

Los resultados pueden reportarse como una medida de tendencia central del grupo, tales como, la media, mediana, moda, promedio, entre otros.. Pueden ser presentados en la forma de una tabla similar a la hoja de respuesta usada (véase el Anexo A.1) o presentado gráficamente (véase el Anexo el A.2).

9.3 MÉTODOS INDEPENDIENTES

9.3.1 Procedimiento

El panel usualmente trabaja como un grupo para identificar y definir las características o notas de sabor. Una vez se ha alcanzado un acuerdo, los evaluadores trabajan solos y registran el orden de percepción, la intensidad de cada característica usando una de las escalas, el sabor residual o persistencia, o ambos y la impresión total.

9.3.2 Reporte de resultados

Los resultados suministrados por los evaluadores y los puntajes promedio del panel se ordenan de acuerdo a su aparición y se presentan con valores medios por el líder del panel; pueden ser expresados en forma tabular o gráfica (véase el Anexo B).

NOTA El líder debe definir previamente, que dispersión de los valores se va a permitir.

Ya que una comparación subsecuente de las muestras se puede llevar a cabo, los resultados pueden ser analizados usando un método apropiado de análisis llamado el método de variable múltiple.

10. REPORTE DE LA PRUEBA

El reporte de la prueba debe incluir la siguiente información:

- a) el problema planteado;
- b) el método usado;
- c) el método de preparación de las muestras;
- d) las condiciones de la prueba, y en particular:
 - 1) la calificación de los evaluadores,
 - 2) la lista y definiciones de las propiedades características,
 - 3) la lista de sustancias de referencia usadas, si se usa alguna,
 - 4) la escala usada para determinar la intensidad,
 - 5) el método usado para analizar los resultados, si se usa alguno;
- e) los resultados obtenidos;
- f) hacer referencia a esta norma

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3929 (Primera actualización)

ANEXO A

EJEMPLO DE UNA FORMA COMPLETA PARA ANÁLISIS DE PERFIL DE SABOR

A.1 FORMA TABULADA

Producto: Salsa de tomate

Fecha: 2007-07-26

Características:

Orden de aparición	Intensidad (escala A)
Tomate	4
Canela	1
Clavos	3
Dulzura	2
Pimienta	1

sabor residual: nada

Persistencia: absolutamente larga

Impresión total: 2

Comentarios:

A.2 FORMA GRÁFICA

Existen varias formas de presentar el perfil de sabor en forma gráfica y algunos ejemplos se muestran en las Figuras 1 a 6.

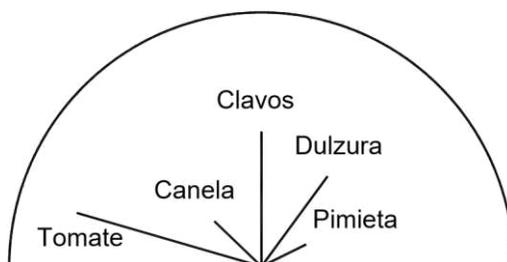
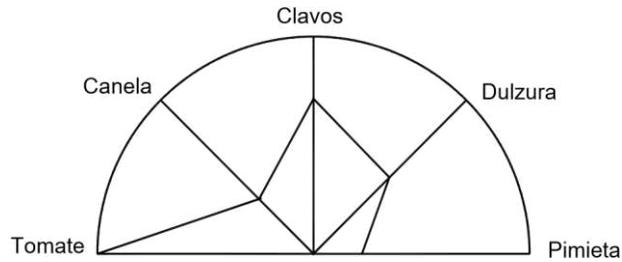


Figura 1
8 de 11

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3929 (Primera actualización)

La intensidad de cada atributo está representada por la longitud de las líneas. La lectura es hecha de izquierda a derecha y representa el orden de percepción de los atributos.



La intensidad de cada característica es marcada en los ejes. Uniendo los puntos se establece una representación del perfil de sabor.

Figura 2

Las Figuras 3 y 4 muestran una representación circular la cual usa el mismo principio que las Figuras 1 y 2.

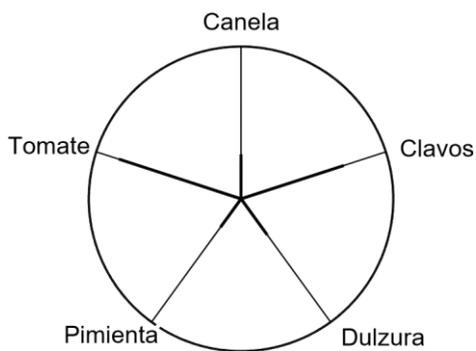


Figura 3

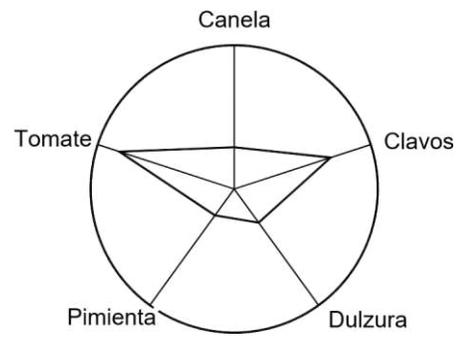


Figura 4

El histograma mostrado en la Figura 5 es una adaptación de escala C (véase el numeral 9.1.3). Los puntos pueden ser unidos para dar una representación del perfil de sabor, como se muestra en la Figura 6.

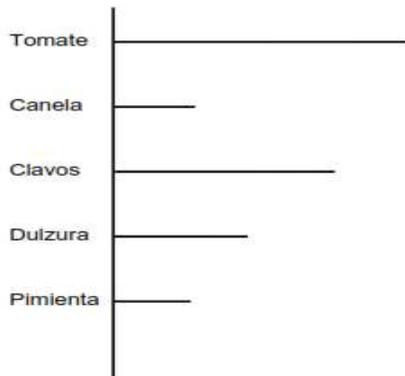


Figura 5

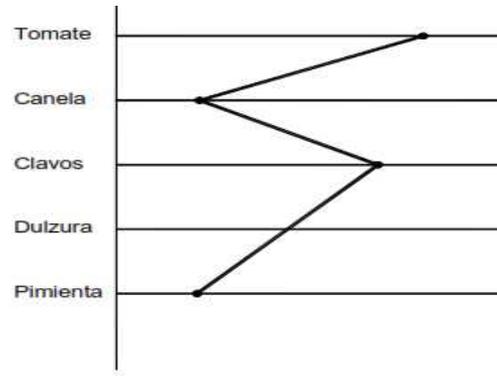


Figura 6

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3929 (Primera actualización)

ANEXO B

EJEMPLO DE UN FORMATO DE PRUEBA DILIGENCIADO PARA ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE SABOR (MÉTODO INDEPENDIENTE)

Producto: Salsa Holandesa

Fecha: 2007-08-15

Nombre del evaluador: *Sophie Duparc*

		Intensidad (calidad/duración) ¹⁾ (no percibido)							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Sabor	Huevo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pimienta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Limón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mantequilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabor residual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Persistencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Impresión total:		3							

¹⁾ Borre el término el cual no se aplique.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3929 (Primera actualización)

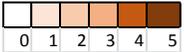
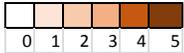
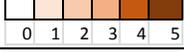
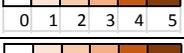
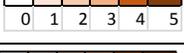
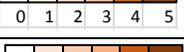
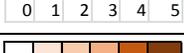
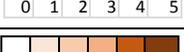
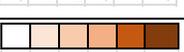
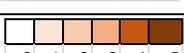
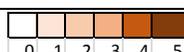
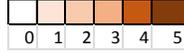
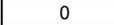
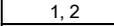
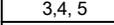
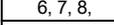
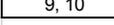
DOCUMENTO DE REFERENCIA

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *Sensory Analysis. Methodology. Flavour Profile Methods*. Geneva: ISO, 1985, 6 p (ISO 6564:1985 (E)).

Anexo

2

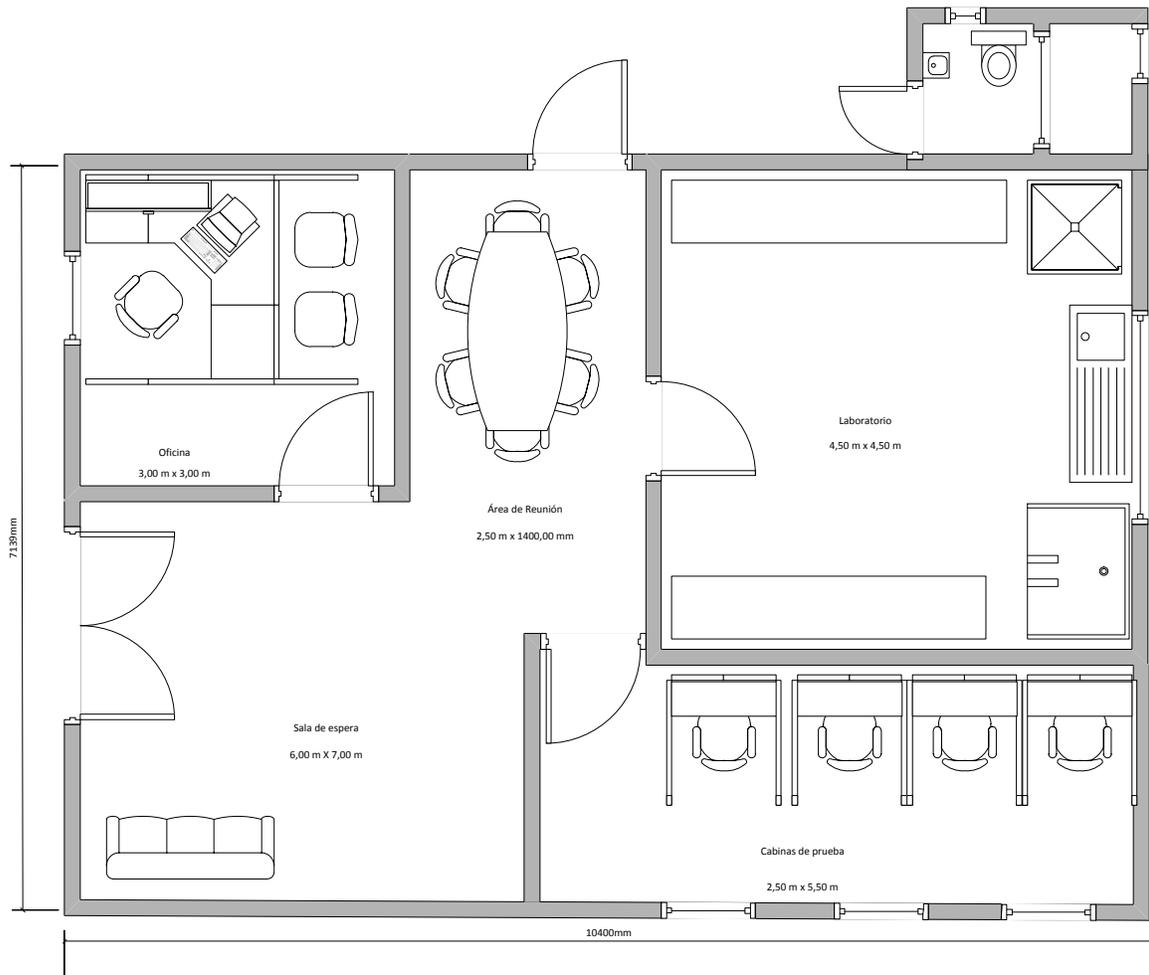
Anexo 2: FICHA DE CATAACION

FICHA DE CATACIÓN			Muestra			
LICOR DE COPOAZÚ			Catador			
			Fecha			
CATEGORIAS		INTENSIDAD	DESCRIPTORES	CALIDAD (0 - 10)	PUNTAJE	
AROMA					X 1	0
ACIDEZ					X 1	0
AMARGOR					X 1	0
ASTRINGENCIA					X 2	0
SABOR	Cacao				X 2	0
	Dulce					
	Nuez					
	Frutas secas					
	Frutas frescas					
	Floral					
	Espicias					
Otros						
DEFECTOS					X 1	0
POS GUSTO					X 1	0
COMENTARIOS			PUNTOS CATADOR		X 1	0
					PUNTAJE FINAL	
					0	
ESCALA DE INTENSIDAD			ESCALA DE CALIDAD			
	0	Auscente		0	Pésimo	
	1	Apenas detectable		1, 2	Malo	
	2	Presente		3, 4, 5	Regular	
	3	Caracteriza la muestra		6, 7, 8,	Bueno	
	4	Dominante		9, 10	Excelente	
	5	Extremo				

Anexo

3

Anexo 3: DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS EN EL LABORATORIO



Fuente: Elaboración basada en la información recopilada para el proyecto.

Autor: Brigida Apaza Quispe

Correo electrónico: brigidaapaza40@gmail.com

Numero de celular: 73027513