



**UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE QUILLABAMBA**

**Proyecto de investigación**

**Nuevos alimentos nutritivos a base de cacao (*Theobroma cacao*), maní (*Arachis hypogaea*) y sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) como alternativa de oferta de productos a productores de pasta de cacao**

**Equipo**

**Investigador principal: Dr. Augusto Pumacahua Ramos (UNIQ)**

**Investigadores asociados: Dr. Alessandro Nogueira (UEPG)**

**Dra. Bettit Salva Ruiz (ULCB)**

**Dr. Tiago Colman Deck (UFGD)**

**Dra. Giovanna J. Serna Silva (UNIQ)**

**Msc. Francisco Curro Perez (UNIQ)**

**Dr. Harvey Alexandre Villa Vélez (UFMA)**

**Msc. Hilka Carrion (UNIQ)**

**Dr. Hugo Flores Laime (UNIQ)**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Augusto', is located in the bottom left corner of the page.

Quillabamba, abril del 2021

## I. RESUMEN

### 1.1. Título del Proyecto de Investigación

Nuevos alimentos nutritivos a base de cacao (*Theobroma cacao*), maní (*Arachis hypogaea*) y sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) como alternativa de oferta de productos a productores de pasta de cacao

### 1.2. Tipo de investigación

Investigación experimental

### 1.2. Duración del proyecto

36 meses

### 1.3. Localización del proyecto

Provincia La Convención, Región Cusco

### 1.4. Entidad ejecutora (Escuela Profesional, Centro de Investigación, otros)

Vicepresidencia de investigación

### 1.5. Línea de investigación (temas de estudio)

INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL CACAO Y SUS DERIVADOS

Sub línea de sub productos, productos y derivados del cacao.

Sub línea de gestión empresarial y comercialización del cacao.

### 1.6. Relevancia tecnológica o científica (si aplica)

La innovación con nuevos alimentos nutritivos

### 1.7. Relevancia Social (si aplica)

La participación de emprendedores

### 1.8. Financiamiento y/o cofinanciamiento (si aplica)

Recursos de canon gasífero

### 1.9. Presupuesto

S/. 3,172,531.75

### 1.10. Impacto ambiental (si aplica)

## II. EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

**Investigador Principal:** Profesor Augusto Pumacahua Ramos, Dr. En Ingeniería de Alimentos. Experiencia en ejecución de proyectos del CONCYTEC.

## 2.2. Co-investigadores (si aplica)

### Investigadores asociados:

Profesor Dr. Alessandro Nogueira (UEPG) Dr. en Ingeniería de Alimentos. Experiencia en procesos de fermentación por la Universidad Estadual de Ponta Grossa (UEPG) y publicación de artículos científicos.

Profesora Dra. Bettit Salva Ruiz (ULCB). Dra. Nutrición. Experiencia em analisis sensorial de alimentos por la Universidad Le Cordon Bleu.

Profesor Dr. Tiago Colman Deck (UFGD), Dr. en química. Experiencia en análisis térmica por la Universidad Federal da Grande Dourados (UFGD) y publicación de artículos científicos.

Profesora Dra. Giovanna J. Serna Silva (UNIQ), Dra. en Administración y turismo. Experiencia en Ecoturismo por la Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba (UNIQ).

Profesor Msc. Francisco Curro Perez (UNIQ), Msc. en estadística. Experiencia en ingeniería estadística por la Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba (UNIQ).

Profesor Dr. Harvey Alexandre Villa Vélez (UFGD), Dr. en Ingeniería de Alimentos. Experiencia en isotermas de sorción y almacenamiento de alimentos por la Universidad Federal de Maranhão (UFM) y publicación de artículos científicos.

Profesora Msc. Hilka Carrión (UNIQ), Msc. en Tecnología de alimentos. Experiencia en procesamiento de cacao.

Profesor Dr. Hugo Flores Laime, Dr. en Economía. Experiencia en Analisis de costos por la Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba (UNIQ).

## 2.3. Colaboradores (si aplica)

Asistente administrativo

Asistente técnico 1

Asistente técnico 2

Asistente técnico 3

## 2.4. Asistentes de investigación (si aplica)

Asistente de laboratorio 1

Asistente de laboratorio 2

Asistente de laboratorio 3

Asistente de laboratorio 4

## III. CONTENIDO DEL PROYECTO

### 3.1. Introducción

El cacao, maní y sacha inchi son granos oleaginosos de alto valor nutritivo y potenciales para la innovación de nuevos alimentos. Solamente el cacao convenciano es reconocido por su aroma que es característico del cacao Chunchu. El maní y el sacha inchi son granos que no tienen lugar en la economía de la región. Motivo por el cual, se abre las posibilidades de elaborar nuevos alimentos y así tener nuevas ofertas e incrementar los ingresos económicos de los emprendedores locales.

### 3.2. Delimitación de la investigación

#### 3.2.1. Delimitación espacial

Provincia La Convención

#### 3.2.2. Delimitación social

Emprendedores de cacao

#### 3.2.3. Delimitación temporal

24 meses de ejecución

#### 3.2.4. Delimitación conceptual

Nuevos alimentos a base de cacao, maní y sacha inchi

### 3.3. Planteamiento del problema

#### 3.3.1. Problema principal

¿Cómo la innovación de alimentos a base de cacao, maní y sacha inchi pueden incrementar la oferta de alimentos nutritivos en productores de La Provincia La Convención, Cusco?

#### 3.3.2. Problemas específicos

### 3.4. Preguntas de investigación

¿Es posible elaborar alimentos a base de cacao, maní y sacha inchi?

¿Qué proporción de maní y sacha inchi requiere una pasta de cacao innovadora?

¿Qué proporción de cacao y sacha inchi requiere una pasta de maní innovadora?

¿Los alimentos innovadores son aceptados por el consumidor?

¿Los alimentos innovadores pueden auxiliar el volumen de ventas de los emprendedores locales?

### 3.5. Objetivos

#### *Objetivo principal del proyecto de investigación*

- Elaborar derivados innovadores utilizando granos de Cacao, Maní y Sacha inchi para incrementar la oferta de alimentos nutritivos en productores de La Provincia La Convención, Cusco.

### *Objetivos específicos del proyecto de investigación*

- Caracterizar las propiedades fisicoquímicas, térmicas, citológicas, morfológicas y reológicas del cacao (variedad Chuncho), del maní y del sachá inchi producido en el Valle de La Convención.
- Elaborar y caracterizar una pasta de cacao con sustitución parcial de maní y sachá inchi.
- Elaborar y caracterizar una pasta de maní con sustitución parcial de cacao y sachá inchi.
- Evaluar la calidad organoléptica mediante análisis sensorial
- Evaluar el impacto económico de la comercialización de los nuevos productos en productores de La Provincia La Convención, Cusco.

### **3.5. Justificación de la investigación**

Existen 3 granos oleaginosos que son cultivados en el Valle La Convención. El cacao es el más abundante de los cultivos del valle, es comercializado en forma de grano o en forma de pasta pura. El maní rojo es muy cultivado en algunas regiones como Quellouno, se lo consume muy poco y hay mucha competencia en calidad por maní del norte del Perú o importado de Bolivia. El sachá inchi es un cultivo extinto, pero que últimamente se le está dando un reconocimiento mundial por que su aceite tiene un alto porcentaje de ácidos grasos poliinsaturados, como el Omega 3 y 6. Nuevos conocimientos y nuevos productos de estos tres granos permitirán impulsar la industrialización y consecuentemente el valor agregado de nuestros cultivos.

Nuevos productos a base de cacao, maní y sachá inchi requieren de estudios a nivel de laboratorio antes de lanzarlos al mercado o hacer transferencia tecnológica a los emprendedores del área de alimentos. Los granos deben ser de alta calidad o haber pasado por procesos adecuados en el cultivo, cosecha y almacenamiento. Estos deben ser bien formulados, deben ser padronizados y pasar por una evaluación sensorial de aceptación. El cacao cultivado en el valle de La Convención es comercializado en forma de grano o en forma de pasta pura. El maní es comercializado solamente en forma de grano. El sachá inchi es un alimento muy nutritivo, pero que su cultivo está en decadencia y no hay forma de consumo.

Los nuevos productos (en un mercado futuro) pueden ser susceptibles de ser adulterados o no tener la cantidad declarada. Para saber eso, los alimentos pueden ser evaluados por equipos de análisis térmica e identificar el fraude.

Los nuevos productos a base de estos tres productos permitirán resolverán el problema de valor agregado. Los productores de maní tendrán un futuro mercado para su producción. El sachá inchi podrá ser cultivado en mayor intensidad. La población de la región será la primera en consumir alimentos de alto valor nutritivo.

### **3.7. Marco Teórico**

Según, Sierra Exportadora el cacao peruano tiene 10 Regiones productoras en la parte oriental de la cordillera de los andes. Hay 90 mil familias cacaoteras que se tienen alguna parcela de cacao sumando 136 mil Has de cultivo. De esto se han producido 77 mil TM de cacao con 7.5 millones de jornales. El 90 % del cacao se exporta, permitiendo ingresos de 234 millones de soles en exportación de cacao en grano y chocolate. Además, el Perú es el 2° productor mundial de cacao orgánico.

Por todo esto, se han creado medidas a favor del cacao peruano en el Perú. El MINAGRI ha Declaración el "Día del Cacao y el Chocolate" el 1° de octubre. El año 2012 el cacao fue declarado Patrimonio Natural de la Nación, reconociéndose al cacao como uno de los cultivos más

importantes del Perú. El Perú ha sido calificado por la Organización Internacional del Cacao (ICCO) como un país en donde se produce y se exporta un cacao fino y de aroma. Se ha considerado la organización del evento nacional "Salón del Cacao y Chocolate" y la promoción del cacao en Ferias Nacionales e internacionales.

Por los diversos desafíos que se tiene con la cadena de valor del cacao, el 2016 se ha creado el Centro Internacional del Cacao (CIC), financiada por el Fondecyt del Concytec con la finalidad de dar soluciones a necesidades concretas de la cadena de valor del cacao. Esta institución tiene 3 líneas de investigación: (1) Selección y mejoramiento de variedades de cacao, (2) productos y servicios para el sector Cacao y (3) optimización organoléptica del cacao. Existiendo una laguna en cuanto a la innovación de nuevos productos a base de cacao.

El maní y el sachá inchi no tienen tanta fama como el cacao, pero pueden ser una fuente extra de ingresos económicos para los habitantes de nuestra región. Ambos granos pueden convertirse en cultivos de interés, existiendo la necesidad de realizar investigaciones que agreguen valor en el mercado local y regional.

El cacao contiene...

El maní es una oleaginosa muy consumida como ingrediente en la elaboración de comidas, como la papa a la huancaína, aderezos típicos como la Uchucuta, entre otros. En otros países, la pasta de maní es muy consumida, pues contiene altos índices de ácidos grasos poliinsaturados y proteína. También es consumida como snack junto con pasas de uva. Hay necesidad de buscar formas de masificar el consumo de este grano, pues la mayor demanda incrementaría la producción en las zonas productoras de La Provincia La Convención.

El sachá inchi es una oleaginosa cultivada y consumida por los incas, pero que hoy en día no se ha masificado su consumo. No hay programas que impulsen e incentiven su cultivo como política del gobierno, así como el cacao. Aún así, el sachá inchi es objeto de diversos estudios por la comunidad científica internacional. Se ha elaborado yogurt con adición de 5% de harina de sachá inchi con buenos resultados en el análisis nutricional y organoléptico (Vanegas-Azuero & Gutiérrez, 2018). Así mismo, se ha elaborado pan con sustitución parcial de torta de sachá inchi, elevando el nivel proteico y composición de ácidos grasos poliinsaturados, especialmente el Omega 3 (Rodríguez, Avellaneda, Pardo, Villanueva, & Aguirre, 2018). Otro trabajo de investigación con un alimento típico colombiano denominado Colada o mazamorra de almidón de maíz, fue sustituida en 0, 25 y 50 % con harina de torta de sachá inchi, obteniendo una mazamorra rica en proteínas y ácidos grasos (Jaramillo, Hincapié, Cardona, Jaramillo, & Vélez, 2017).

### 3.8. Hipótesis y Variables

Nuevos alimentos a base de cacao, maní y sachá inchi incrementan la oferta de alimentos y el ingreso económico de emprendedores del Valle La Convención.

### 3.9. Material y Métodos

#### 3.9.1 Material

##### 3.9.1.1. Insumos

En tabla de presupuesto

##### 3.9.1.2. Equipos

En tabla de presupuesto

##### 3.9.1.3. Reactivos y materia prima

Gastos operativos

En tabla de presupuesto

### 3.9.2. Métodos

El maní descascarado será adquirido de un productor local y el sachá inchi de otro productor del Distrito de Echarati. Todas las semillas serán colocadas en recipientes de plástico y almacenados en refrigeradora. El cacao será de la variedad Chunchu, típico de la provincia La Convención esta no será adquirida seca, sino en mazorca. Las mazorcas serán adquiridas de un productor a determinarse.

#### *Propiedades físicas*

La densidad real se determinará al pesar 40 g de semillas secas, transferirlas a una probeta de 200 mL con 150 mL de agua, y medir el volumen desplazado, mediante la siguiente ecuación:

$$\rho = m/V \quad (1)$$

La densidad aparente se determinará mediante la masa real y el volumen aparente de las semillas frescas y secas en un vaso de precipitado de volumen conocido, mediante:

$$\rho_{ap} = m/V_{ap} \quad (2)$$

La porosidad (%) se determinará mediante la relación de las densidades real y aparente:

$$\% P = \left(1 - \frac{\rho_{ap}}{\rho_{real}}\right) \times 100 \quad (3)$$

Las dimensiones axiales se determinaron en 20 semillas, mediante las siguientes ecuaciones Mohsenin (1970):

$$D_a = \frac{(a+b+c)}{3} \quad (4)$$

$$D_g = (a \cdot b \cdot c)^{1/3} \quad (5)$$

Dónde:

a = longitud (mm)

b = ancho (mm)

c = espesor (mm)

$D_a$  = diámetro medio aritmético (mm).

$D_g$  = diámetro medio geométrico (mm)

La esfericidad, con la siguiente ecuación:

$$\phi = \frac{(Dg)}{a}$$

(6)

Dónde:

$\phi$  = esfericidad (adimensional)

### *Fermentación del cacao*

El proceso de fermentación de acuerdo a diversos estudios pueden realizarse desde 2 a 8 días (John et al., 2016; Kadow, Niemenak, Rohn, & Lieberei, 2015a, 2015b; Koubaa, Barba, Roohinejad, Saraiva, & Lorenzo, 2018; Souza et al., 2018; Thi, Ho, Zhao, & Fleet, 2015).

### *Secado*

Los granos de cacao fermentados serán secos en secador de bandejas a una temperatura de 60 C hasta peso constante.

### *Tostado*

El tostado del cacao, maní y sachá inchi se realizará en tostador de granos a temperatura de 180 °C y por un tiempo de 5 min. El descascarado del cacao y sachá inchi será mediante maquina descascaradora y la separación de las cascaras mediante aire forzado a 5 m/s. Los granos descascarados serán guardados en bolsas plásticas y bajo refrigeración hasta el momento del uso en la elaboración de los nuevos productos.

Los granos de maní serán obtenidos de agricultor identificado en la campaña de siembra del 2019. Los mismos que serán monitorados hasta su cosecha, secado y descascarado. Los granos limpios serán guardados en bolsas plásticas debidamente identificadas y bajo refrigeración.

Los granos de Sachá inchi serán obtenidas de agricultor del distrito de Echarati. La separación de la corteza será de forma manual, el tostado y descascarado mediante maquina utilizada para el cacao. Los nibs serán colocados en bolsa plástica y almacenados bajo refrigeración.

### *Extracción de aceite*

Se extraerá el aceite del cacao, maní y sachá inchi utilizando equipo extractor de grasa por prensado. La grasa bruta será refinada mediante centrifugación, guardado en frascos de vidrio y bajo refrigeración.

### *Elaboración de pasta de cacao*

Mediante un diseño de mezclas se elaborarán pastas de cacao con sustitución de maní y sachá inchi. El proceso de elaboración consistirá en: Pesado de materia prima. Calentamiento en horno panadero. Molienda hasta formar licor. Acondicionamiento en moldes rígidos de polipropileno, solidificación en refrigeración. Retirado de moldes. Limpieza. Empaquetado. Enbolsado. Almacenamiento.



### *Elaboración de pasta de maní*

Mediante un diseño de mezclas se prepararán las pastas con sustituciones parciales de cacao y sachá inchi. El proceso consistirá: Pesado de materia prima. Mezclado con ingredientes (sal, azúcar, cacao, sachá inchi, conservador). Molienda en molino axial. Acondicionamiento en envases de vidrio. Limpieza. Etiquetado. Almacenamiento.

### *Determinación de propiedades térmicas de materia prima y productos*

Las materias primas, los ácidos grasos, proteínas y los productos nuevos serán evaluados por las siguientes técnicas instrumentales:

- La difracción de rayos X (DRX) permite conocer la cristalinidad relativa y tipo de almidón. Para esto se obtuvieron un difractómetro de rayos X, modelo Ultima 4 (Rigaku, Japon), como muestras se dispersaron en una celda de vidrio rectangular que contiene un bajo relieve (20 x 20mm, espesor de 0.15 centímetros). Los parámetros fueron tensión de aceleración de 40 kV y corriente de 30 mA, ángulo de difracción de exploración de 3 y 80° con una velocidad de 2°/ min, la radiación ( $\lambda = 1,5406 \text{ \AA}$ ).
- Las curvas de DSC fueron obtenidas usando un sistema de análisis térmico, modelo DSC-Q200 (TA-Instruments, EE.UU.). Las muestras se calentaron de 30 a 100 °C a una velocidad de calentamiento de 10 °C/min. Un crisol de aluminio vacío y sellado se utilizó como referencia para equilibrar un total de muestra de la capacidad de calor. Los parámetros de gelificación se determinaron mediante el software (Análisis Universal de 2000).
- Las curvas termogravimétricas / derivadas (TG /DTG) se obtendrán utilizando un sistema de análisis térmico TGA-50 (Shimadzu Japon), donde las muestras se calentaron de 20 °C a 600 °C utilizando crisol de alúmina abierta con aproximadamente 3,59 mg de la muestra bajo un flujo de aire sintético de 150 mLmin<sup>-1</sup> a una velocidad de calentamiento de 10°C min<sup>-1</sup>. El instrumento se calibrará preliminarmente con peso estándar y con monohidrato de oxalato de calcio estándar. Todos los porcentajes de pérdida de masa se determinarán utilizando el software de análisis de datos TA-60 WS y las curvas DTG.
- Las propiedades de pasta se determinarán utilizando un viscosímetro rápido modelo RVA-4 (Newport Sci., Australia). Una suspensión de 2,5 g (11% de humedad) de almidón y exactamente 25,5 g de agua destilada fueron sometido a un ciclo de calentamiento y enfriamiento constante bajo cizallamiento constante (160 rpm), donde se mantuvo a 50 °C durante dos minutos, calentada de 50 a 95 °C por 6°C min<sup>-1</sup>, y se mantuvo a 95 °C durante 5 minutos, se enfrió a 50 °C por 6 °C/min-1 y se mantuvo a 50 °C durante 2 min. Las muestras se determinaron por duplicado.
- La espectroscopia infrarroja se utilizará para determinar las diferencias de los aceites y los nuevos alimentos. Se utilizará un espectro infrarrojo con transformada de Fourier (FT-IR) marca Se recogen 32 barridos para cada muestra con una resolución de 4 cm<sup>-1</sup> y 25 °C.
- Análisis sensorial mediante equipo especializado de la Universidad Le Cordon Bleu.
- Análisis de composición centesimal mediante procesos estandarizados.

### *Capacitación a beneficiarios*

Los beneficiarios serán seleccionados al inicio del proyecto. Estos serán capacitados en los procesos de elaboración de los nuevos alimentos en la tercera etapa del proyecto. La capacitación será en la parte económica, procesamiento, presentación y mercadeo.

#### 3.9.2.8. Matriz de consistencia

### 3.10. Administración del Proyecto

#### 3.10.1. Presupuesto

#### PRESUPUESTO DETALLADO

PRESUPUESTO TOTAL		UTILIZADO	%
UNIQ	S/. 3,172,531.75	S/. 1,079,198.21	34%

#### RESUMEN DEL PRESUPUESTO POR RUBROS FINANCIABLES

RUBROS	ENTIDADES	GASTADO/COMPRO METIDO
	UNIQ	UNIQ
	Aporte Monetario	Aporte Monetario
I. RECURSOS HUMANOS	S/. 111,000.00	S/. 8,800.00
II. EQUIPOS Y BIENES DURADEROS	S/. 2,885,890.99	S/. 1,054,548.62
III. GASTOS OPERATIVOS	S/. 175,640.76	S/. 15,849.59
3.1 Insumos y materiales	S/. 39,890.76	S/. 5,240.40
3.2 Servicio de terceros	S/. 38,150.00	S/. 0.00
3.3 Gastos varios	S/. 97,600.00	S/. 10,609.19
TOTAL S/.	S/. 3,172,531.75	S/. 1,079,198.21

#### I. RECURSOS HUMANOS

Nombres y Apellidos	Función/Rol	Honorarios (S/.)	N° de meses	Costo Total (S/.)	Actividad en la que se emplea (según cronograma A1, A2...)	ENTIDADES	GASTADO
						UNIQ	UNIQ
						Aporte Monetario	Aporte Monetario
Augusto Pumacahua Ramos	Investigador principal	-	24	-	Coordinación general	-	-
Dra. Bettit Salva Ruiz	Coinvestigador	-	3	-	Análisis sensorial	-	-
Harvey Alexandre Villa Vélez	Coinvestigador	-	12	-	Isotermas	-	-
Alessandro Nogueira	Coinvestigador	-	12	-	Fermentaciones	-	-
Ivo Motim Demiate	Coinvestigador	-	12	-	Análisis RVA	-	-
Tiago Colman Denck	Coinvestigador	-	12	-	FTIR	-	-
Giovanna J. Serna Silva	Coinvestigador	-	24	-	Divulgación	-	-
Francisco Curro perez	Coinvestigador	-	24	-	Análisis estadístico	-	-
Hugo Flores Laime	Coinvestigador	-	24	-	Economista	-	-
Hilka Carrión	Coinvestigador	-	12	-	Procesos	-	-
Asistente de laboratorio 1	Análisis secado	12,000.00	1	12,000.00	procesos	12,000.00	-
Asistente de laboratorio 2	Análisis de tostado	12,000.00	1	12,000.00	procesos	12,000.00	-
Asistente de laboratorio 3	Procesos de refinado	12,000.00	1	12,000.00	procesos	12,000.00	-
Asistente de laboratorio 4	Análisis instrumental	12,000.00	1	12,000.00	procesos	12,000.00	-
Asistente administrativo	Asistente administrativo	9,000.00	1	9,000.00	procesos	9,000.00	-
Asistente técnico 1	Asistente técnico 1	18,000.00	1	18,000.00	Procesos	18,000.00	-
Asistente técnico 2	Asistente técnico 2	18,000.00	1	18,000.00	Ayudante	18,000.00	4500
Asistente técnico 3	Auxiliar de laboratorio	18,000.00	1	18,000.00	Ayudante	18,000.00	4300
TOTAL S/.						S/. 111,000.00	S/. 8,800.00

II. EQUIPOS Y BIENES DURADEROS							
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (S/.)	Actividad en la que se emplea (según cronograma A1, A2...)	ENTIDADES	GASTADO
						UNIQ Aporte Monetario	UNIQ Aporte Monetario
CALORIMETRO DIFERENCIAL EXPLORATORIO (DSC)	Equipo	1	630000	630000	Propiedades térmicas	S/. 630,000.00	
ANALISIS TERMOGRAVIMETRICO (TGA)	Equipo	1	590000	590000	Propiedades térmicas	S/. 590,000.00	
ESPECTROMETRO DE MASA	Equipo	1	600000	600000	Propiedades térmicas	S/. 600,000.00	
REOMETRO Y ACCESOR	Equipo	1	700000	700000	Propiedades reológicas	S/. 700,000.00	697000
AGITADOR MAGNETICO	Equipo	4	2913.9912	11655.9648	Análisis composición	S/. 11,655.96	S/. 11,655.96
AUTOCLAVE	Equipo	1	10000	10000	Análisis composición	S/. 10,000.00	S/. 10,000.00
BALANZA ANALITICA DE PRECISION	Equipo	2	14539.5648	29079.1296	Análisis composición	S/. 29,079.13	
BALANZA TECNICA 3 KG		1	5500	5500	Análisis composición	S/. 5,500.00	
BALANZA TECNICA 30 KG	Equipo	1	5000	5000	Análisis composición	S/. 5,000.00	
BAÑO MARIA CON SISTEMA DE AGITACIÓN	Equipo	2	12500	25000	Análisis composición	S/. 25,000.00	S/. 14,547.66
BLENDER	Equipo	2	529	1058	Análisis composición	S/. 1,058.00	S/. 1,058.00
BOMBA DE VACÍO	Equipo	2	3000	6000	Análisis composición	S/. 6,000.00	
BURETA DIGITAL	Equipo	0	500	0	Análisis composición	S/. 0.00	
CENTRIFUGA (ROTOR OSCILANTE Y ANGULAR) 250 ML	Equipo	1	S/ 34,000.00	S/ 34,000.00	Análisis composición	S/. 34,000.00	
DESTILADOR DE AGUA	Equipo	1	S/ 10,030.00	S/ 10,030.00	Análisis composición	S/. 10,030.00	S/. 15,000.00
EQUIPO COMPLETO MICRO KJELDAHL	Equipo	1	S/120,000.00	S/120,000.00	Análisis composición	S/. 120,000.00	
DESCASCARADORA ELECTRICA DE CACAO	Equipo	1	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00	proceso	S/. 3,000.00	
MOLINO DE DISCO PARA CACAO	Equipo	1	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00	Molienda	S/. 5,000.00	
Refinador de cacao	Equipo	2	S/ 3,940.95	S/ 7,881.90	Molienda	S/. 7,881.90	S/. 6,000.00
Horno eléctrico	Equipo	2	S/ 344.00	S/ 688.00	Pasta de cacao	S/. 688.00	S/. 688.00
ESPECTROFOTOMETRO UV	Equipo	0	S/ 25,000.00	S/ -	Análisis composición	S/. 0.00	
ESTUFA ESTERILIZADORA CONVECCION	Equipo	1	S/ 9,034.00	S/ 9,034.00	Análisis	S/. 9,034.00	S/. 22,000.00
MEDIDOR DE ACIDEZ	Equipo	2	S/ 1,200.00	S/ 2,400.00	Control proceso	S/. 2,400.00	
MUFLA	Equipo	1	S/ 20,000.00	S/ 20,000.00	Análisis	S/. 20,000.00	
PH METRO PORTATIL	Equipo	2	S/ 600.00	S/ 1,200.00	Análisis	S/. 1,200.00	
REFRIGERADOR/ CONGELADOR	Equipo	2	S/ 1,899.00	S/ 3,798.00	Conservación	S/. 3,798.00	4400
Absorbedor de polvo	Equipo	1	S/ 199.00	S/ 199.00	Cacao	S/. 199.00	199
SELLADORA DE PLASTICOS MANUAL	Equipo	1	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00	Empaque	S/. 1,000.00	
VERNIER DIGITAL	Equipo	4	S/ 967.50	S/ 3,870.00	Prop. Físicas	S/. 3,870.00	34000
MICROSCOPIO	equipo	3	S/ 2,953.00	S/ 8,859.00	Análisis granos	S/. 8,859.00	34000
Sensor de fuerza	Equipo	4	S/ 576.90	S/ 2,307.60	Secador	S/. 2,307.60	34000
Sensor de temperatura de aste metálica	Equipo	6	S/ 1,984.50	S/ 11,907.00	Secador	S/. 11,907.00	34000
Termómetro con termocupla	Equipo	6	S/ 340.20	S/ 2,041.20	Secador	S/. 2,041.20	34000
Vernier digital con bluetooth	Equipo	2	S/ 1,480.00	S/ 2,960.00	Secador	S/. 2,960.00	34000
Mini central meteorológica	Equipo	2	S/ 2,933.10	S/ 5,866.20	Secador	S/. 5,866.20	34000
Sensores de velocidad de hilo caliente	Equipo	4	S/ 1,139.00	S/ 4,556.00	Secador	S/. 4,556.00	34000
Extractor de aceite de semillas	Equipo	2	S/ 6,000.00	S/ 12,000.00	Elaboración de chocolate	S/. 12,000.00	
<b>TOTAL S/.</b>						<b>S/. 2,885,890.99</b>	<b>S/. 1,054,548.62</b>

III. GASTOS OPERATIVOS							
3.1 INSUMOS Y MATERIALES (BIBLIOGRAFICOS, SOFTWARE, VARIOS)							
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (\$/.)	Actividad en la que se emplea (según cronograma A1, A2...)	ENTIDADES	GASTADO
						UNIQU	UNIQU
						Aporte Monetario	Aporte Monetario
CACAO	kg	100	15	1500	Producto	S/. 1,500.00	1640.4
MANI	kg	100	7	700	Producto	S/. 700.00	
Sacha inchi	kg	20	15	300	Producto	S/. 300.00	
LECITINA DE SOYA	kg	20	50	1000	Producto	S/. 1,000.00	
FRASCOS DE VIDRIO	MILLAR	1	1200	1200	Producto	S/. 1,200.00	
EMPAQUES PARA CHOCOLATE	MILLAR	1	300	300	Producto	S/. 300.00	
conservador	kg	10	50	500	Producto	S/. 500.00	
Bolsas plásticas	Paquetes	20	6	120	Producto	S/. 120.00	
Azúcar	kg	100	3	300	Producto	S/. 300.00	
Sal	kg	10	1.2	12	Producto	S/. 12.00	
Insumos para taller	Unidad	10	1500	15000	capacitaciones	S/. 15,000.00	3600
Trípticos	millar	10	1000	10000	Divulgación	S/. 10,000.00	
Banner	Unidad	4	80	320	Divulgación	S/. 320.00	
Manual de elaboración	Unidad	500	4	2000	Divulgación	S/. 2,000.00	
Equipo extractor Soxhlet	Equipo	4	1659.69	6638.76	Análisis de materia grasa	S/. 6,638.76	
<b>TOTAL S/.</b>						<b>S/. 39,890.76</b>	<b>S/. 5,240.40</b>

III. GASTOS OPERATIVOS							
3.2 SERVICIOS DE TERCEROS							
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (\$/.)	Actividad en la que se emplea (según cronograma A1, A2...)	ENTIDADES	GASTADO
						UNIQU	UNIQU
						Aporte Monetario	Aporte Monetario
Construcción de secador	Equipo	1	3000	3000	proceso	S/. 3,000.00	
Fermentadores	Juego	1	500	500	proceso	S/. 500.00	
Capacitación a emprendedores	Capacitaciones	1	200	200	Transferencia T	S/. 200.00	
Capacitación en estudio de mercado	Capacitación	1	800	800		S/. 800.00	
Feria Mistura	Feria	1	3500	3500		S/. 3,500.00	
Análisis sensorial de nuevos alimentos	Servicio	1	30000	30000	ULCB	S/. 30,000.00	
Promotoras de ventas	Personas	1	150	150		S/. 150.00	
<b>TOTAL S/.</b>						<b>S/. 38,150.00</b>	<b>S/. 0.00</b>

III. GASTOS OPERATIVOS							
3.3. GASTOS VARIOS (IMPORTACION, DESADUANAJE PASAJES, VIATICOS, PUBLICACIONES, EDICION, EVENTOS, SUSTENTACION DE TESIS, ETC)							
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (\$/.)	Actividad en la que se emplea (según cronograma A1, A2...)	ENTIDADES	GASTADO
						UNIQU	UNIQU
						Aporte Monetario	Aporte Monetario
Traducción de artículos al inglés	Unidad	4	1000	4000		S/. 4,000.00	
Participación en Congreso nacional	Personas	5	320	1600		S/. 1,600.00	
Pasajes investigadorUEPG-Brasil/Perú	unidad	2	4000	8000		S/. 8,000.00	
Viáticos investigadorUEPG-Brasil/Perú	Diaria	20	320	6400		S/. 6,400.00	
Publicación de artículos acceso abierto	Unidad	2	7500	15000		S/. 15,000.00	
Sustentación de tesis	Proceso	3	1000	3000		S/. 3,000.00	
Simposio internacional	Evento	1	20000	20000		S/. 20,000.00	S/. 1,666.36
Pasajes para evento internacional	Personas	2	6000	12000		S/. 12,000.00	S/. 4,474.36
Viáticos em evento internacional	Diaria	25	1000	25000		S/. 25,000.00	S/. 4,468.47
Participación en evento internacional, Inscripción	Personas	2	800	1600		S/. 1,600.00	
GASTOS TRANSPORTE DIVERSOS	DIVERSOS	1	1000	1000		S/. 1,000.00	
<b>TOTAL S/.</b>						<b>S/. 97,600.00</b>	<b>S/. 10,609.19</b>

### 3.10.2. Cronograma

ACTIVIDADES	Meta Física		Escala Temporal (meses)																																					
			ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic		
	Unidad de Medida	Cantidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Colecta y compra de materia prima	Viajes	4	■	■	■																																			
Compra de equipos	Proceso	6			■	■	■																																	
Pruebas preliminares	proceso	2			■	■																																		
Fermentación y secado de granos de cacao	procesos	3				■	■	■																																
Propiedades físicas de cacao, mani y sachá inchi	Procesos	12				■	■	■	■	■																														
Extracción de grasa	Procesos	10					■	■	■	■	■																													
Elaboración de nuevos alimentos	Productos	10									■	■	■	■	■																									
Análisis instrumental	Muestras	24									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Análisis sensorial	Muestras	6																																						
Transferencia tecnológica a emprendedores	capacitaciones	6																																						
Estudio económico de nuevos alimentos	Nuevos alimentos	6																																						
Análisis de resultados	Objetivos	3																																						
Escrita y publicación de artículos	Artículo	3																																						
Escrita y sustentación de informes	Informe	1																																						

### 3.11. Referencias

Jaramillo, D., Hincapié, G., Cardona, M., Jaramillo, D., & Vélez, L. (2017). Formulación de una colada empleando harina de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) proveniente del proceso de obtención de aceite. *Perspectivas En Nutricion Humana*, 19(2), 167–179. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v19n2a04>

John, W. A., Kumari, N., Böttcher, N. L., Jean, K., Grimbs, S., Vrancken, G., ... Ullrich, M. S. (2016). Aseptic artificial fermentation of cocoa beans can be fashioned to replicate the peptide profile of commercial cocoa bean fermentations. *Food Research International*, 89, 764–772. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.10.011>

Kadow, D., Niemenak, N., Rohn, S., & Lieberei, R. (2015a). Fermentation-like incubation of cocoa seeds (*Theobroma cacao* L.) e Reconstruction and guidance of the fermentation process. *LWT - Food Science and Technology*, 62, 357–361.

Kadow, D., Niemenak, N., Rohn, S., & Lieberei, R. (2015b). Fermentation-like incubation of cocoa seeds (*Theobroma cacao* L.) e Reconstruction and guidance of the fermentation process. *LWT - Food Science and Technology*, 62, 357–361. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.01.015>

Koubaa, M., Barba, F. J., Roohinejad, S., Saraiva, J., & Lorenzo, J. M. (2018). New challenges and opportunities of food fermentation processes: Application of conventional and innovative techniques. *Food Research International*, pp. 1–2. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.09.048>

Rodríguez, G., Avellaneda, S., Pardo, R., Villanueva, E., & Aguirre, E. (2018). Bread leaf enriched with extruded cake from sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.): Chemistry, rheology, texture and acceptability. *Scientia Agropecuaria*, 9(2), 199–208. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.02.04>

Souza, R. N. D., Grimbs, A., Grimbs, S., Behrends, B., Corno, M., Ullrich, M. S., & Kuhnert, N.

(2018). Degradation of cocoa proteins into oligopeptides during spontaneous fermentation of cocoa beans. *Food Research International*, 109(April), 506–516. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.04.068>

Thi, V., Ho, T., Zhao, J., & Fleet, G. (2015). The effect of lactic acid bacteria on cocoa bean fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, 205, 54–67. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2015.03.031>

Vanegas-Azuero, A.-M., & Gutiérrez, L.-F. (2018). Physicochemical and sensory properties of yogurts containing sacha inchi ( *Plukenetia volubilis* L.) seeds and  $\beta$ -glucans from *Ganoderma lucidum*. *Journal of Dairy Science*, 101(2), 1020–1033. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13235>

### 3.12. Anexos

Archivo digital Excel

