"Año del diálogo y la reconciliación nacional"

Resolución Nº 127-2018-CO-UNIQ

Quillabamba, 05 de diciembre del 2018.

VISTO: el Oficio Nº 079-2018-VPI-UNIQ, de fecha 05 de diciembre de 2018, el Dr. Edward Enrique Rojas de la Puente, Vicepresidente de Investigación, remite Perfil del proyecto: "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"; y,

CONSIDERANDO:

Que, la Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba, creada por Ley N° 29620, se encuentra en proceso de constitución bajo la dirección de la Comisión Organizadora designada por Resolución Vice Ministerial N° 145-2018-MINEDU, de fecha 7 de setiembre del 2018;

Que, el Art. 8 de la Ley Universitaria Nº 30220, reconoce la autonomía universitaria como inherente a ella y la ejerce conforme a la Constitución Política y la Ley Universitaria, manifestándose en los regímenes normativos, de gobierno, académico, administrativo y económico;

Que, mediante Resolución Nº 124-2018-CO-UNIQ, de fecha 5 de diciembre de 2018, se aprobó la Directiva Nº 002-2018-UNIQ, "Directiva para la presentación y aprobación de proyectos de investigación de la Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba";

Que, mediante Oficio Nº 079-2018-VPI-UNIQ, de fecha 05 de diciembre de 2018, el Dr. Edward Enrique Rojas de la Puente, Vicepresidente de Investigación, remite el perfil del proyecto: "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", y solicita su aprobación;

Que, en el artículo 22 del Reglamento de Investigación de la UNIQ, aprobado mediante Resolución Nº 045-2017-CO-UNIQ, de fecha 22 de junio de 2017 y modificado mediante Resolución Nº 058-2018-CO-UNIQ, de fecha 20 de abril de 2018, establece que, "(...) Los Investigadores en la Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba son: Los docentes, los docentes investigadores, investigadores asociados, auxiliares de investigación, asistentes de investigación, tesistas y estudiantes de investigación formativa";

Que, la Comisión Organizadora de la UNIQ, en Sesión Extraordinaria Nº 22-2018, de fecha 5 de diciembre de 2018, aprobó el perfil del proyecto: "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";

Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas a este Despacho,

"Año del diálogo y la reconciliación nacional"

Resolución Nº 127-2018-CO-UNIQ

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: APROBAR, el proyecto: "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", cuyo presupuesto es de S/. 492.531,76 soles; el mismo que como anexo forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO: RECONOCER, al equipo de investigadores que implementaran el proyecto de investigación aprobado en el artículo primero de la presente Resolución, de acuerdo al siguiente detalle:

Nombres y apellidos	Institución	Función en el proyecto
Dr. Augusto Pumacahua Ramos	UNIQ	Jefe de proyecto o Investigador principal
Dr. Alessandro Nogueira	UEPG	Investigador asociado
Dra. Bettit Salva Ruiz	ULCB	Investigador asociado
Dr. Tiago Colman Deck	UFGD	Investigador asociado
Dra. Giovanna Jackeline Serna Silva	UNIQ	Coinvestigador
Mg. Francisco Curro Pérez	UNIQ	Coinvestigador
Dr. Harvey Alexandre Villa Vélez	UFMA	Investigador asociado
Msc. Hilka Carrión	UNSAAC	Investigador asociado
Dr. Hugo Flores Laime	UNIQ	Coinvestigador

ARTÍCULO TERCERO: DISPONER, que las funciones a ser asignadas al Equipo de Investigadores, se establecen en el artículo 23 del Reglamento de Investigación de la Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba.

ARTÍCULO CUARTO: DISPONER, que la Unidad de Relaciones Públicas e Imagen Institucional, publique la presente Resolución y el proyecto: "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" aprobado en la Página Web de la Institución.

Regístrese, comuníquese y cúmplase,

Ph. D. AGUSTÍN PERALES ANGOMA,
Presidente de la Comisión Organizadora de la
Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba.

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 associados: 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 (UNSAAC)

Dr. Hugo Flores Laime (UNIQ)

Quillabamba, noviembre del 2018

I. RESUMEN

1.1. Título del 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

1.2. Tipo de investigación

Investigación experimental

1.2. Duración del proyecto

24 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

1300,000 soles

1.11. Impacto ambiental (si aplica)

II. EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigador Principal: Profesor Augusto Pumacahua Ramos, Dr. Em Ingenieria 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 estadistica. 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 (UNSAAC), Msc. en Tecnologia de alimentos. Experiencia en procesamiento de cacao por la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC).

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

2.3. Colaboradores (si aplica)

2.4. Asistentes de investigación (si aplica)

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 caracterisitco del cacao Chuncho. El mani 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 nuevoas ofertas e incrementar los ingresos económicos de los empreendedores locales.

3.2. Delimitación de la investigación

3.2.1. Delimitación espacial

Provincia La convención

3.2.2. Delimitación social

Empreendedores de cacao

3.2.3. Delimitación temporal

24 meses de ejecución

3.2.4. Delimitación conceptual

Nuevos alimentos a base de cacao, mani y sacha inchi

3.3. Planteamiento del problema

3.3.1. Problema principal

¿Cómo la innovación de alimentos a base de cacao, mani 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, mani 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 reologicas del cacao (variedad Chuncho), del maní y del sacha inchi producido en el Valle de La Convención.
- Elaborar y caracterizar una pasta de cacao con sustitución parcial de maní y sacha inchi.
- Elaborar y caracterizar una pasta de maní con sustitución parcial de cacao y sacha 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 sacha 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 sacha 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 sacha 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 sacha 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 producido77 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 sacha inchi no tienen tanta fama como el cacao, pero pueden ser una fuente extra de ingresos economicos 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 en 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 sacha inchi en una oleaginosa cultivada y consumida por los incas, pero que hoy en dia 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 sacha inchi es objeto de diversos estudios por la comunidad científica internacional. Se ha elaborado yogurt con adición de 5% de harina de sacha inchi con buenos resultados en el análisis nutricional y organoléptico (Vanegas-Azuero & Gutiérrez, 2018). Así mismo, se ha elaborado pan con sustitucipon parcial de torta de sacha inchi, elevando el nivel protéico y composición de acidos 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 sacha inchi, obteniendo una mazamorra rica en proteínas y acidos grasos (Jaramillo, Hincapié, Cardona, Jaramillo, & Vélez, 2017).

3.8. Hipótesis y Variables

Nuevos alimentos a base de cacao, mani y sacha 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

Descripción	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Costo Unitario**	**Costo Total (S/.)**
Material de analisis DSC (UEPG)	capsulas	200	10	2000

material analisis TG (UEPG)	Capsulas	200	10	2000
Material FTIR (UFGD)	Insumos	50	5	250
Analisis viscosidad RVA (UEPG)				0
Analisis HPLC (UEPG)	Consumibles	50	20	1000
CACAO	kg	300	7	2100
MANI	kg	300	7	2100
Sacha inchi	kg	100	30	3000
LECITINA DE SOYA	kg	20	50	1000
FRASCOS DE VIDRIO	MILLAR	1	1200	1200
EMPAQUES PARA CHOCOLATE	MILLAR	1	300	300
conservador	kg	10	50	500
Bolsas plasticas	Paquetes	20	6	120
Azucar	kg	100	3	300
Sal	kg	10	1,2	12
Insumos para taller	Unidad	10	1500	15000
Tripticos	millar	10	1000	10000
Baner	Unidad	4	80	320
Manual de elaboracion	Unidad	500	4	2000
IMPREVISTOS	DIVERSOS	1	10000	10000

3.9.1.2. Equipos

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (S/.)
AGITADOR MAGNETICO	Equipo	4	2.913,99	11655,9648
AUTOCLAVE	Equipo	1	10000	10000
BALANZA ANALITICA DE PRECISION	Equipo	2	14539,56	29079,1296
BALANZA TECNICA	Equipo	2	1650,00	3300
BAÑO MARIA CON SISTEMA DE AGITACIÓN	Equipo	2	7273,83	14547,6648
BLENDER	Equipo	2	500	1000
BOMBA DE VACÍO	Equipo	2	3000	6000
BURETA DIGITAL	Equipo	6	500	3000
CENTRIFUGA (ROTOR OSCILANTE Y ANGULAR) 250 ML	Equipo	2	15000	30000
DESTILADOR DE AGUA	Equipo	1	2	2500
EQUIPO COMPLETO MICRO KJELDALH	Equipo	1	45000	45000

Descascaradora electrica	Equipo	1	3000	3000
Ventilador	Equipo	2	150	300
EQUIPO MOLINO DE GRANOS	Equipo	1	5000	5000
EQUIPO TOSTADOR DE GRANOS	Equipo	1	12000	12000
ESPECTROTOFOMETRO UV	Equipo	1	25000	25000
ESTUFA ESTERILIZADORA CONVECCION	Equipo	1	5397	5397
MEDIDOR DE ACIDEZ	Equipo	4	600	2400
MUFLA	Equipo	1	4500	4500
PH METRO PORTATIL	Equipo	2	600	1200
REFRIGERADOR/ CONGELADOR	Equipo	2	2200	4400
SELLADORA DE PLASTICOS	Equipo	1	700	700
VERNIER DIGITAL	Equipo	2	300	600
MICROSCOPIO	equipo	5	4000	20000
IMPREVISTOS	DIVERSOS	1	5000	5000

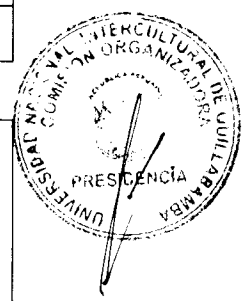
3.9.1.3. Reactivos y materia prima

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (S/.)
Material de analisis DSC (UEPG)	capsulas	200	10	2000
material analisis TG (UEPG)	Capsulas	200	10	2000
Material FTIR (UFGD)	Insumos	50	5	250
Analisis viscosidad RVA (UEPG)				0
Analisis HPLC (UEPG)	Consumibles	50	20	1000
CACAO	kg	300	7	2100
MANI	kg	300	7	2100
Sacha inchi	kg	100	30	3000
LECITINA DE SOYA	kg	20	50	1000
FRASCOS DE VIDRIO	MILLAR	1	1200	1200
EMPAQUES PARA CHOCOLATE	MILLAR	1	300	300
conservador	kg	10	50	500
Bolsas plasticas	Paquetes	20	6	120
Azucar	kg	100	3	300
Sal	kg	10	1,2	12
Insumos para taller	Unidad	10	1500	15000
Tripticos	millar	10	1000	10000

Baner	Unidad	4	80	320
Manual de elaboracion	Unidad	500	4	2000
IMPREVISTOS	DIVERSOS	1	10000	10000

Gastos operativos

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (S/.)
Cosntruccion de secador	Equipo	1	3000	3000
Fermentadores	Juego	3	500	1500
Capacitacion a emprendedores	Capacitaciones	5	200	1000
Capacitacion en estudio de mercado	capacitacion	1	800	800
Feria Mistura	Feria	1	3500	3500
Analisis sensorial de nuevos alimentos	Evento	1	30000	30000
Promotoras de ventas	Personas	12	150	1800



Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (S/.)
Viaticos viaje a Ponta Grossa - Brasil	Diaria	20	320	6400
Pasajes a Ponta Grossa, Brasil	Viajes	3	4000	12000
Viaticos Dourados, MS-Brasil	Diaria	10	320	3200
pasajes a Dourados, MS, Brasil	viajes	1	4000	4000
Traduccion de articulos al ingles	Unidad	4	1000	4000
Participación en Congreso nacional	Personas	5	320	1600
Pasajes investigadorUEPG-Brasil/Peru	unidad	2	4000	8000
Viaticos investigadorUEPG-Brasil/Peru	Diaria	20	320	6400
Publicación de articulos acceso abierto	Unidad	2	7500	15000
Sustentación de tesis	Proceso	3	1000	3000
Simposio internacional	Evento	1	20000	20000
Pasajes para evento internacional	Personas	2	4000	8000
Viaticos em evento internacional	Diaria	25	320	8000
Participación en evento internacional, Inscrpcion	Personas	5	800	4000

GASTOS TRANSPORTE DIVERSOS	DIVERSOS	1	1000	1000

3.9.2. Métodos

El maní descascarado será adquirido de un productor local y el sacha 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 Chuncho, típico de la provincia La Convenciónу 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:

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

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

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

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

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:

$$\phi = \frac{(Dg)}{a} \quad (6)$$

Dónde:

ϕ = 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 sacha inchi se realizará en tostador de granos a temperatura de 180 ^{0}C y por un tiempo de 5 min. El descascarado del cacao y sacha inchi será mediante maquina descarcaradora 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 Sacha 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 sacha 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 sacha 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 sacha inchi. El proceso consistirá: Pesado de materia prima. Mezclado con ingredientes (sal, azúcar, cacao, sacha 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 (λ= 1,5406 A).
- 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 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^{1} a una velocidad de calentamiento de 10°C min^{-1}. 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-1, 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 SHIMADZU IR PRESTIGE 21 (Graseby-Specac Ltd., UK). Se recogen 32 barridos para cada muestra con una resolución de 4 cm-1 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

RESUMEN DEL PRESUPUESTO POR ENTIDADES		
Entidad	**Aporte Monetario (S/.)**	**Distribución de Aportes (%)**
UNIQ	S/. 492.531,76	97,9
Colaboradora 1 (UFM)	S/. 600,00	0,1
Colaboradora 2 (UEPG)	S/. 8.000,00	1,6
Colaboradora 3 (UFGD)	S/. 1.750,00	0,3
TOTAL	S/. 502.881,76	100

RESUMEN DEL PRESUPUESTO POR RUBROS FINANCIABLES

RUBROS	ENTIDADES				
	UNIQ	Colaboradora 1 (UFM)	Colaboradora 2 (UEPG)	Colaboradora 3 (UFGD)	APORTE TOTAL DE ENTIDADES
	Aporte Monetario	Aporte Monetario	Aporte Monetario	Aporte Monetario	Aporte Monetario
I. RECURSOS HUMANOS	S/. 52.800,00	S/. 0,00	S/. 0,00	S/. 0,00	S/. 52.800,00
II. EQUIPOS Y BIENES DURADEROS	S/. 245.579,76	S/. 0,00	S/. 0,00	S/. 0,00	S/. 245.579,76
III. GASTOS OPERATIVOS	S/. 194.152,00	S/. 0,00	S/. 5.000,00	S/. 250,00	S/. 199.402,00
3.1 Insumos y materiales	S/. 47.952,00	S/. 0,00	S/. 5.000,00	S/. 250,00	S/. 53.202,00
3.2 Servicio de terceros	S/. 41.600,00	S/. 0,00	S/. 0,00	S/. 0,00	S/. 41.600,00
3.3 Gastos varios	S/. 104.600,00	S/. 0,00	S/. 0,00	S/. 0,00	S/. 104.600,00
IV.GASTOS ADMINISTRATIVOS	S/. 0,00	S/. 600,00	S/. 3.000,00	S/. 1.500,00	S/. 5.100,00
TOTAL S/.	S/. 492.531,76	S/. 600,00	S/. 8.000,00	S/. 1.750,00	S/. 502.881,76

3.10.2. Cronograma

ACTIVIDADES	Meta Fisica		Escala Temporal (meses)																		
	Unidad de Medida	Cantidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Colecta y compra de materia prima	Viajes	4																			
Compra de equipos	Proceso	6																			
Pruebas preliminares	proceso	2																			
Fermentacion y secado de granos de cacao	procesos	3																			
Propiedades físicas de cacao, mani y sacha inchi	Procesos	12																			
Extracción de grasa	Procesos	10																			
Elaboración de nuevos alimentos	Productos	10																			
Análisis instrumental	Muestras	24																			
Análisis sensorial	Muestras	6																			
Transferencia tecnologica a emprendedores	capacitaciones	6																			
Estudio economico de nuevos alimentos	Nuevos alimentos	6																			
Analisis de resultados	Asuntos	3																			
Escrita de articulos	Articulo	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 volubiblis 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 sacha 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 β-glucans from Ganoderma lucidum. *Journal of Dairy Science*, *101*(2), 1020–1033. https://doi.org/10.3168/jds.2017-13235

3.12. Anexos

Presupuesto detallado (Anexo Excel)

"Año del diálogo y la reconciliación nacional"

Resolución N° 127-2018-CO-UNIQ

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: APROBAR, el proyecto: "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", cuyo presupuesto es de S/. 492.531,76 soles; el mismo que como anexo forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO: RECONOCER, al equipo de investigadores que implementaran el proyecto de investigación aprobado en el artículo primero de la presente Resolución, de acuerdo al siguiente detalle:

Nombres y apellidos	Institución	Función en el proyecto
Dr. Augusto Pumacahua Ramos	UNIQ	Jefe de proyecto o Investigador principal
Dr. Alessandro Nogueira	UEPG	Investigador asociado
Dra. Bettit Salva Ruiz	ULCB	Investigador asociado
Dr. Tiago Colman Deck	UFGD	Investigador asociado
Dra. Giovanna Jackeline Serna Silva	UNIQ	Coinvestigador
Mg. Francisco Curro Pérez	UNIQ	Coinvestigador
Dr. Harvey Alexandre Villa Vélez	UFMA	Investigador asociado
Msc. Hilka Carrión	UNSAAC	Investigador asociado
Dr. Hugo Flores Laime	UNIQ	Coinvestigador

ARTÍCULO TERCERO: DISPONER, que las funciones a ser asignadas al Equipo de Investigadores, se establecen en el artículo 23 del Reglamento de Investigación de la Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba.

ARTÍCULO CUARTO: DISPONER, que la Unidad de Relaciones Públicas e Imagen Institucional, publique la presente Resolución y el proyecto: "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" aprobado en la Página Web de la Institución.

Regístrese, comuníquese y cúmplase,

Ph. D. AGUSTÍN PERALES ANGOMA,
Presidente de la Comisión Organizadora de la
Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba.