



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA**

(Creada por Ley N° 25265)



**ESCUELA DE POSGRADO**

(Aprobado con Resolución N° 736-2005-ANR)

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**UNIDAD DE POSGRADO**

**TESIS**

**“CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL SNACK DE  
FRIJOL NATIVO (*Phaseolus sp.*) Y SU POTENCIAL PARA  
LOS AGRONEGOCIOS EN LA PROVINCIA DE ACOBAMBA  
– HUANCAVELICA”**

**Línea de investigación:**

**Reingeniería de los Agronegocios**

**PRESENTADO POR:**

Bach. VALDERRAMA PACHO, Virgilio.

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN:

**CIENCIAS DE INGENIERÍA**

Mención: **AGRONEGOCIOS Y COMERCIO INTERNACIONAL**

**HUANCAVELICA, PERÚ**

**2021**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(Creada por Ley N° 25265)

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

Ante el jurado conformado por los docentes: Dr. RUIZ VICHEZ, David; Dr. PORTUGUEZ MAURTUA, Agustín Julián; Dr. ESTEBAN NOLBERTO Efraín David.

Asesor: **Dr. DE LA CRUZ MARCOS RUGGERTHS NEIL.**

De conformidad al reglamento único de grados y títulos de la Universidad Nacional de Huancavelica, aprobado mediante Resolución N° 330-2019-CU-UNH y modificado con Resolución N°703-2020-CU-UNH; y la Directiva de Sustentación Sincrónica de Tesis de los Estudiantes de Maestría y Doctorado de las Unidades de Posgrado de las Facultades Integrantes de la Universidad Nacional de Huancavelica en el Marco de del estado de Emergencia covid-19 aprobado con Resolución Directoral N° 340-2020EPG-R/UNH.

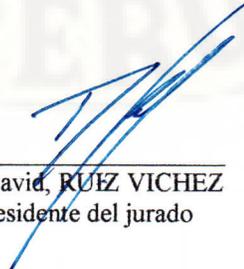
El candidato al GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE INGENIERÍA: MENCIÓN EN AGRONEGOCIOS Y COMERCIO INTERNACIONAL.

Don; Bach. **Virgilio VALDERRAMA PACHO**, procedió a sustentar su trabajo de investigación titulado: **"CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL SNACK DE FRIJOL NATIVO (*Phaseolus sp.*) Y SU POTENCIAL PARA LOS AGRONEGOCIOS EN LA PROVINCIA DE ACOBAMBA – HUANCAMELICA"**.

Luego, de haber absuelto las preguntas que le fueron formuladas por los miembros del jurado, se dio por concluido al ACTO de sustentación, realizándose la deliberación y calificación, resultado:

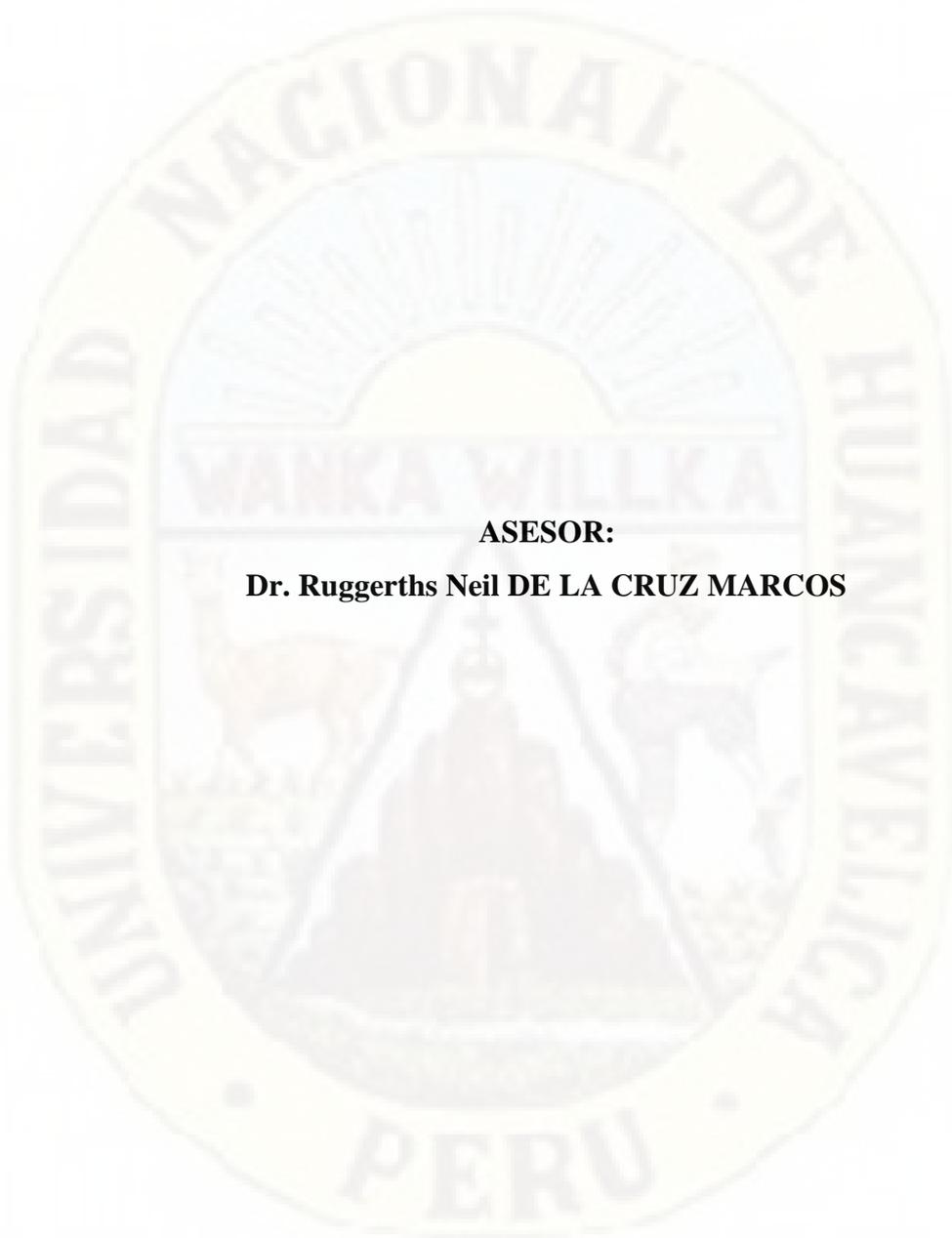
Con el calificativo: Aprobado  Por UNANIMIDAD  
Desaprobado

Y para constancia se extiende la presente ACTA, en la ciudad de Acobamba, a los dieciséis días del mes de setiembre del año 2021.

  
Dr. David, RUIZ VICHEZ  
Presidente del jurado

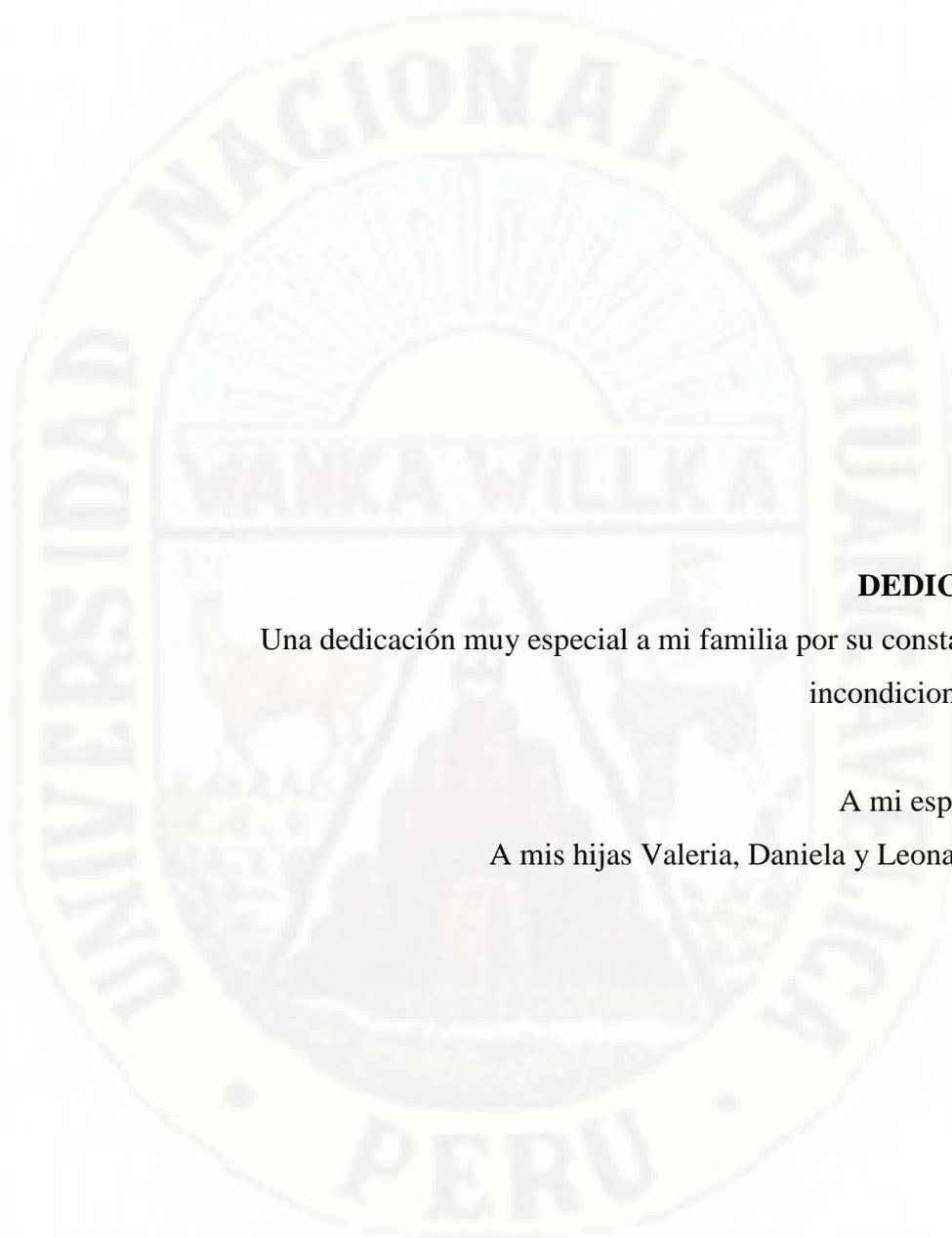
  
Dr. Agustín Julián, PORTUGUEZ MAURTUA  
Secretario del jurado

  
Dr. Efraín David, ESTEBAN NOLBERTO  
Vocal del jurado



**ASESOR:**

**Dr. Ruggerths Neil DE LA CRUZ MARCOS**



### **DEDICATORIA**

Una dedicación muy especial a mi familia por su constante apoyo incondicional y amor:

A mi esposa Susan.

A mis hijas Valeria, Daniela y Leonardo Fabio.

## Resumen

En la presente investigación se desarrolló un nuevo producto, a partir del frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón; el cual es uno de los granos que a pesar de su alto valor nutricional y funcional no tiene un uso masivo en la región Huancavelica. El objetivo fue de conocer las características fitoquímicas del Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) y su potencial para los agronegocios en la provincia de Acobamba – Huancavelica. Los resultados muestran el contenido de proteínas 20.89%, ceniza 2.67%, grasa 0.51%, humedad 7.98%, fibra 2.05% y carbohidratos 65.90%; en cuanto a los minerales reporta: hierro 4.91 mg/100 g; calcio 127.00 mg/100 g; y zinc 1.99mg/100 g y componentes fitoquímicos: fibra dietética 17.80%, antocianinas 2.29mg C3G/g, polifenoles 80.76mg EAG/g y taninos 0.82 mg/g. El snack saludable obtenido tiene un alto valor nutritivo y funcional, así como por sus características nutritivas, funcionales y organolépticas se garantiza su calidad para el consumo humano, a la vez que puede llegar a constituirse en un nuevo renglón a ofertar en la red comercial de la región y valorarse como una oportunidad de mercado con un gran potencial para los agronegocios.

Palabras claves: frijol nativo, snacks, fitoquímico, agronegocios.

## Abstract

In the present investigation, a new product was developed, from the native bean "guindo cancha poroto" reventón type; which is one of the grains that despite its high nutritional and functional value is not widely used in the Huancavelica region. The objective was to know the phytochemical characteristics of the native bean Snack (*Phaseolus sp.*) And its potential for agribusiness in the province of Acobamba - Huancavelica. The results show the protein content 20.89%, ash 2.67%, fat 0.51%, moisture 7.98%, fiber 2.05% and carbohydrates 65.90%; Regarding minerals, it reports: iron 4.91 mg / 100 g; calcium 127.00 mg / 100 g; and zinc 1.99mg / 100 g and phytochemical components: dietary fiber 17.80%, anthocyanins 2.29mg C3G / g, polyphenols 80.76mg EAG / g and tannins 0.82 mg / g. The healthy snack obtained has a high nutritional and functional value, as well as its nutritional, functional and organoleptic characteristics, its quality for human consumption is guaranteed, at the same time that it can become a new line to offer in the commercial network of the region and value itself as a market opportunity with great potential for agribusiness.

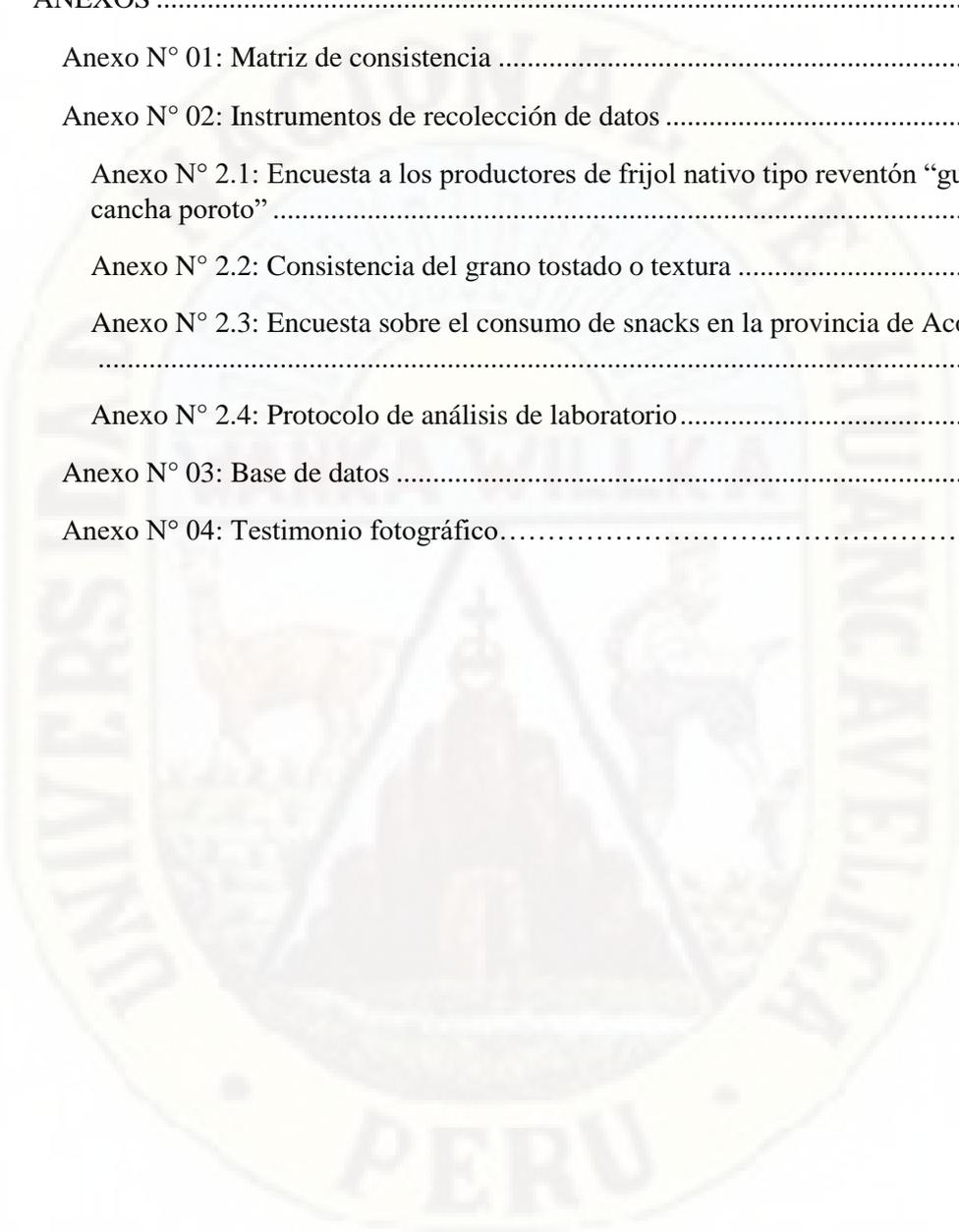
**Key words:** native beans, snacks, phytochemical, agribusiness.

## ÍNDICE:

Portada .....	i
Dedicatoria.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
Introducción .....	xiv
Capítulo I .....	1
<b>EL PROBLEMA</b> .....	1
Planteamiento del Problema.....	1
Formulación del Problema .....	2
Objetivo: General y Específicos .....	2
Justificación e importancia.....	2
Capítulo II .....	4
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	4
2.1 Antecedentes .....	4
2.2 Bases Teóricas .....	11
Taxonomía y Morfología. ....	13
Clasificación Científica.....	13
Frijol en la sierra .....	14
Situación Nacional .....	14
Composición química del frijol ñuña.....	15
Valor Nutritivo.....	16
Componentes antinutricionales del frijol .....	16
Fitoquímicos del frijol.....	17
Usos del frijol tipo reventón.....	19
Tostado del frijol.....	20
Surgimiento de los snacks.....	21
Snacks. ....	22
La industria de los snacks en América Latina.....	23
La dieta mediterránea y el consumo de proteínas .....	25
Los agronegocios. ....	26

2.3 Hipótesis .....	27
2.4 Definición de Términos .....	28
2.5 Identificación de Variables .....	30
2.6 Definición Operativa de Variables e indicadores.....	30
Capitulo III.....	31
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	31
3.1 Tipo de Investigación.....	31
3.2 Nivel de Investigación .....	32
3.3 Método de Investigación.....	32
Análisis Físico Químico y Fitoquímico del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón. ....	32
Análisis químico proximal del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón.....	32
Análisis de minerales del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón .....	32
Análisis fitoquímico de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón. ....	33
3.4 Diseño de Investigación .....	33
Diseño de investigación - descriptivo .....	33
3.5 Población, Muestra, Muestreo .....	33
3.6 Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos .....	34
3.7 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos .....	35
3.8 Descripción de la prueba de hipótesis.....	35
Capitulo IV: .....	37
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	37
4.1. Presentación e interpretación de datos .....	37
Resultados de encuesta realizada sobre el consumo de snacks a las autoridades y empleados en la provincia de Acobamba.....	52
Resultados de la prueba de satisfacción.....	69
4.2. Discusión de resultados.....	72
Componentes fisicoquímicos del snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”. ....	72
Minerales en el snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”. ....	73
Fitoquímicos del snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”. ....	74

4.3. Procesos de prueba de hipótesis.....	76
CONCLUSIONES .....	81
RECOMENDACIONES.....	82
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	83
ANEXOS .....	93
Anexo N° 01: Matriz de consistencia .....	96
Anexo N° 02: Instrumentos de recolección de datos .....	97
Anexo N° 2.1: Encuesta a los productores de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” .....	98
Anexo N° 2.2: Consistencia del grano tostado o textura .....	100
Anexo N° 2.3: Encuesta sobre el consumo de snacks en la provincia de Acobamba. ....	101
Anexo N° 2.4: Protocolo de análisis de laboratorio.....	101
Anexo N° 03: Base de datos .....	106
Anexo N° 04: Testimonio fotográfico.....	113



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01 Composición química de la ñuña .....	15
Tabla N° 02: Operacionalización de variables.....	30
Tabla N° 03: Resultados fisicoquímicos del snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” .....	37
Tabla N° 04: Resultados minerales del snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” .....	38
Tabla N° 05: Resultados fitoquímicos del snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” .....	39
Tabla N° 06: Resultados de encuesta realizada a los agricultores que producen frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” en el ámbito de la provincia de Acobamba. ....	40
Tabla N° 08: Resultados de la pregunta ¿Usted siembra el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto? .....	41
Tabla N° 09: Resultados de la pregunta ¿Desde hace que tiempo siembra el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto? .....	42
Tabla N° 10: Resultados de la pregunta ¿Qué extensión de terreno siembra con frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto? .....	43
Tabla N° 11: Resultados de la pregunta ¿Estaría dispuesto a sembrar mayor extensión en la siguiente campaña?.....	44
Tabla N° 12: Resultados de la pregunta ¿De qué manera siembra el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto? .....	45
Tabla N° 13: Resultados de la pregunta ¿Cuál es la cantidad de cosecha de frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto que obtiene?.....	46
Tabla N° 14: Resultados de la pregunta ¿Quiénes son sus principales compradores de frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto que cosecha?.....	47
Tabla N° 15: Resultados de la pregunta ¿De qué forma lo vende el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto? .....	48
Tabla N° 16: Resultados de la pregunta ¿De qué formas consume el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto? .....	48
Tabla N° 17: Resultados de la pregunta ¿Con qué frecuencia consume el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto? .....	49
Tabla N° 18: Resultados de la pregunta ¿Qué otras variedades de frijol siembra? .....	51
Tabla N° 20: Resultados por sexo de la autoridad ó empleado.....	52
Tabla N° 21: Resultados del cargo que ocupa en la institución.....	53
Tabla N° 22: Resultados de la pregunta ¿Qué tipo de snacks consume?.....	54
Tabla N° 23: Resultados de la pregunta ¿Con qué frecuencia consume snacks? .....	55

Tabla N° 24: Resultados de la pregunta ¿En qué momento del día consume? .....	56
Tabla N° 25: Resultados de la pregunta ¿Cuántas veces al día consume snacks? .....	57
Tabla N° 26: Resultados de la pregunta ¿Qué cantidad le gustaría consumir?.....	58
Tabla N° 27: Resultados de la pregunta ¿En qué presentación suele comprarlos?.....	59
Tabla N° 28: Resultados de la pregunta ¿En qué estación del año sueles consumir más snacks? .....	60
Tabla N° 29: Resultados de la pregunta ¿Compraría Ud un snack saludable que sean nutritivos que lo beneficien con el efecto antioxidante mejorando su calidad de vida? 61	
Tabla N° 30: Resultados de la pregunta ¿Le gustaría consumir un snack saludable en base a frijol nativo? .....	62
Tabla N° 31: Resultados de la pregunta ¿Dónde le gustaría encontrar este producto?..	63
Tabla N° 32: Resultados de la pregunta ¿Cuántos paquetes de 140 g de este snack consumiría a la semana? .....	64
Tabla N° 33: Resultados de la pregunta ¿Cuántos paquetes de 46 g de este snack consumiría a la semana? .....	65
Tabla N° 34: Resultados de la pregunta ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snack de 46g? .....	66
Tabla N° 35: Resultados de la pregunta ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snack de 140g? .....	67
Tabla N° 36: Resultados de la pregunta ¿A través de que medio le gustaría enterarte del producto?.....	68
Tabla N° 37: Resultados de sexo del calificador .....	69
Tabla N° 38: Resultados del atributo de textura .....	70
Tabla N° 39: Estadísticas de muestras emparejadas .....	77
Tabla N° 40: Correlaciones de muestras emparejadas .....	77
Tabla N° 41: Prueba de muestras emparejadas .....	77
Tabla N° 42: Estadísticas de muestras emparejadas .....	78
Tabla N° 43: Correlaciones de muestras emparejadas .....	78
Tabla N° 44: Prueba de muestras emparejadas .....	79
Tabla N° 45: Pruebas no paramétricas .....	80
Tabla N° 07: De frecuencias de la encuesta a los productores de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” .....	106
Tabla N° 19: De frecuencias de la encuesta sobre el consumo de snacks en la provincia de Acobamba. ....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Estructuras de fitoquímicos importantes del frijol: (a) ácido fítico, (b) taninos (ácido gálico). .....	19
Figura 02. Comparativa de preferencias de productos saludables, por país latinoamericano.....	24
Figura N° 03 Preferencias (%) de consumo, en función del tipo de snack. Diferencias entre España y el promedio de la UE. ....	25
Figura N° 04: Representación gráfica del perfil nutricional del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto”. .....	39
Figura N° 05: Representación gráfica del contenido de minerales del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto”. .....	39
Figura N° 06: Representación gráfica de los componentes fitoquímicos del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto”. .....	40
Figura N° 07: Distribución de resultados de encuesta realizada a los agricultores que producen frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” en el ámbito de la provincia de Acobamba. ....	41
Figura N° 08: Siembra el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto.....	42
Figura N° 09: Tiempo de siembra del frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto. ....	43
Figura N° 10: Extensión de terreno sembrada con frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto. ....	44
Figura N° 11: Estaría dispuesto a sembrar mayor extensión en la siguiente campaña. .	45
Figura N° 12: Manera de siembra del frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto. ....	46
Figura N° 13: Cantidad de cosecha de frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto. ....	47
Figura N° 14: Principales compradores de frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto. ....	48
Figura N° 15: Forma que se vende el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto. ....	49
Figura N° 16: Formas de consumo del frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto. ....	50
Figura N° 17: Frecuencia de consumo el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto. ....	51
Figura N° 18: Otras variedades de frijol que siembra.....	53
Figura N° 19: Distribución por sexo de las autoridades y empleados .....	54
Figura N° 20: Distribución por cargo de las autoridades y empleados.....	55

Figura N° 21: Distribución de consumo por tipo de snacks.....	56
Figura N° 22: Distribución por frecuencia de consumo de snacks .....	57
Figura N° 23: Distribución por momento de consumo de snacks.....	58
Figura N° 24: Distribución por número de veces de consumo de snacks al día .....	59
Figura N° 25: Distribución por qué cantidad de snacks le gustaría consumir .....	60
Figura N° 26: Distribución por presentación que suele comprar .....	61
Figura N° 27: Distribución consumo de snacks por estación del año .....	62
Figura N° 28: Distribución por si compraría snacks saludables que mejoren su calidad de vida.....	63
Figura N° 29: Distribución por si le gustaría consumir snacks saludables en base a frijol nativo.....	64
Figura N° 30: Distribución en donde le gustaría encontrar el producto.....	65
Figura N° 31: Distribución de cuantos paquetes de 140 g consumiría a la semana.....	66
Figura N° 32: Distribución de cuantos paquetes de 46 g de snacks consumiría a la semana.....	67
Figura N° 33: Distribución de cuanto estaría dispuesto a pagar por snacks de 46 g.....	68
Figura N° 34: Distribución de cuanto estaría dispuesto a pagar por snacks de 140 g....	69
Figura N° 35: Distribución del medio por el cual le gustaría enterarte del producto.....	70
Figura N° 36: Distribución por sexo del calificador .....	71
Figura N° 37: Distribución del atributo de textura.....	72
Figura N° 38: Comparación de los componentes fisicoquímicos del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” vs granos de frijol.....	73
Figura N° 39: Comparación del contenido de minerales del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” vs granos de frijol.....	74

## INTRODUCCIÓN

El frijol reventón tipo ñuña (*Phaseolus vulgaris L.*) se desarrolló en las zonas altas de Perú y Bolivia durante la época pre-inca. Es posible que correspondan a una presión selectiva aplicada en forma temprana y amplia en el proceso de domesticación (Tohme *et al.*, 1995). Se le denomina frijol tipo reventón al frijol común que al tostarse tienen la capacidad de reventar al calor y presentan además la capacidad de expansión de sus cotiledones, aumentan en volumen de 30 por ciento a 50 por ciento al ser calentados de forma rápida (Tohme *et al.*, 1995).

En particular el frijol tiene un gran valor en la cultura gastronómica de nuestro país y ha sido consumido desde tiempos prehispánicos. Posee un amplio valor nutricional porque contiene además de proteína, minerales, vitaminas del complejo B, ácidos grasos polinsaturados, carbohidratos y fibra dietaria; sin embargo, se ha descuidado, sobre todo las formas silvestres y criollas, perdiendo su biodiversidad en forma irreversible.

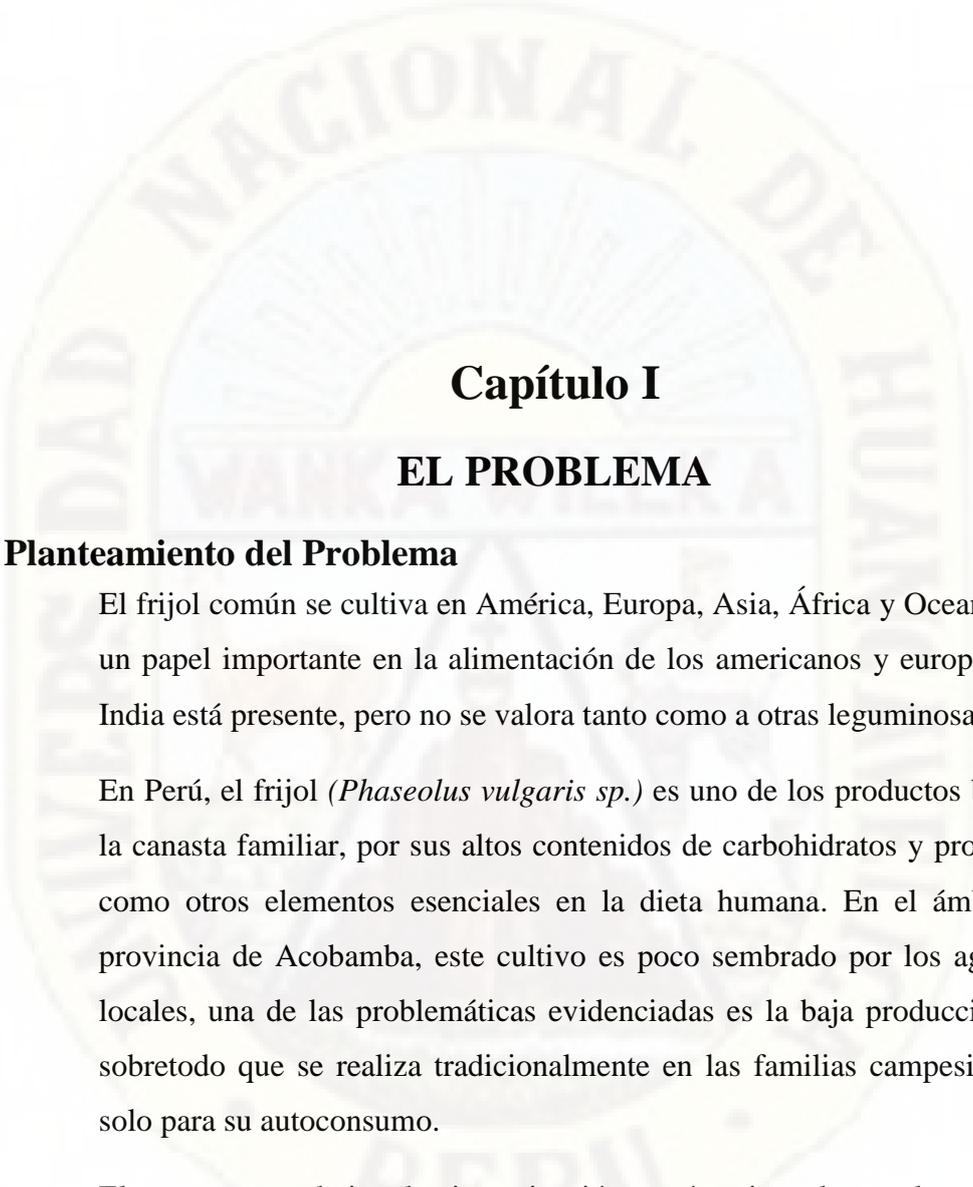
En la actualidad, el frijol ha atraído la atención en países desarrollados y en vías de desarrollo debido a su carácter funcional, que adicionalmente a su valor nutritivo, aporta compuestos que ayudan a prevenir o reducir enfermedades de tipo crónico degenerativas como el cáncer, enfermedades cardiovasculares, obesidad y diabetes, entre ellos, fibra dietaria, oligosacáridos, compuestos fenólicos, ácido fítico, inhibidores de proteasas, etc.

La creciente importancia que los consumidores le está dando hoy en día al cuidado de la salud y el bienestar, reflejado en un estilo de vida activo y saludable, está provocando una creciente demanda de productos naturales con beneficios funcionales como los que pueden ofrecer estos snacks saludables. La importancia de este tema se refleja en como las industrias de los alimentos están siendo proactivas y están desarrollando nuevos productos más nutritivos y equilibrados que ofrezcan además beneficios para la salud de los consumidores y que se adapten a los gustos de éstos.

En el presente trabajo de investigación se desarrolló una propuesta para identificar las oportunidades de comercialización de la industria de snacks saludables en base al frijol nativo tipo reventón en la provincia de Acobamba región de Huancavelica, y establecer así propuestas que ayuden a potenciar la proyección comercial del frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón de la zona.

Las leguminosas por su alto contenido en proteínas, bajo costo han sido consideradas como una de las soluciones más reales a los problemas nutricionales, Perú posee una gran riqueza de especies silvestres, que podrían ser utilizadas como una gran reserva proteica para la alimentación, dentro estas leguminosas se encuentra el frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón, especie rastrera, es cultivada en el ámbito de la microcuenca del río Urubamba en la provincia de Acobamba asociada con el maíz, las semillas maduras de esta especie que dan lugar a la elaboración de snacks saludables que ofrece los beneficios nutricionales y funcionales para comer entre horas.

El objetivo del presente estudio es la de conocer las características fitoquímicas del Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) y su potencial para los agronegocios en la provincia de Acobamba – Huancavelica.



## Capítulo I

### EL PROBLEMA

#### Planteamiento del Problema

El frijol común se cultiva en América, Europa, Asia, África y Oceanía y tiene un papel importante en la alimentación de los americanos y europeos. En la India está presente, pero no se valora tanto como a otras leguminosas.

En Perú, el frijol (*Phaseolus vulgaris sp.*) es uno de los productos básicos de la canasta familiar, por sus altos contenidos de carbohidratos y proteínas, así como otros elementos esenciales en la dieta humana. En el ámbito de la provincia de Acobamba, este cultivo es poco sembrado por los agricultores locales, una de las problemáticas evidenciadas es la baja producción. Se ve sobretodo que se realiza tradicionalmente en las familias campesinas usado solo para su autoconsumo.

El presente trabajo de investigación está orientado a determinar las características fitoquímicas del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón, así como la exploración nutricional y funcional, con la finalidad de determinar su potencial para los agronegocios. De esta manera darle el valor agregado adecuado con las características de calidad que requiere el mercado para esta leguminosa, ante un ritmo de vida cada vez más veloz, crece la demanda por un producto final para consumir sobre la marcha, de fácil transporte, rápido acceso, alta calidad y beneficioso para la salud; es

decir, existe una motivación en buscar snacks saludables y así contribuir en la mejora de la calidad de vida de los involucrados con la producción y comercialización de un snack saludable de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón.

## **Formulación del Problema**

¿Cuáles serán las características fitoquímicas del Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) y su potencial para los agronegocios en la provincia de Acobamba - Huancavelica?

## **Objetivo: General y Específicos**

### **Objetivo general**

Conocer las características fitoquímicas del Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) y su potencial para los agronegocios en la provincia de Acobamba – Huancavelica.

### **Objetivos específicos**

Determinar las características fitoquímicas de Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*).

Determinar el potencial para los agronegocios en la provincia de Acobamba - Huancavelica del Snack de frijol nativo (*Phaseolus vulgaris sp.*).

## **Justificación e importancia**

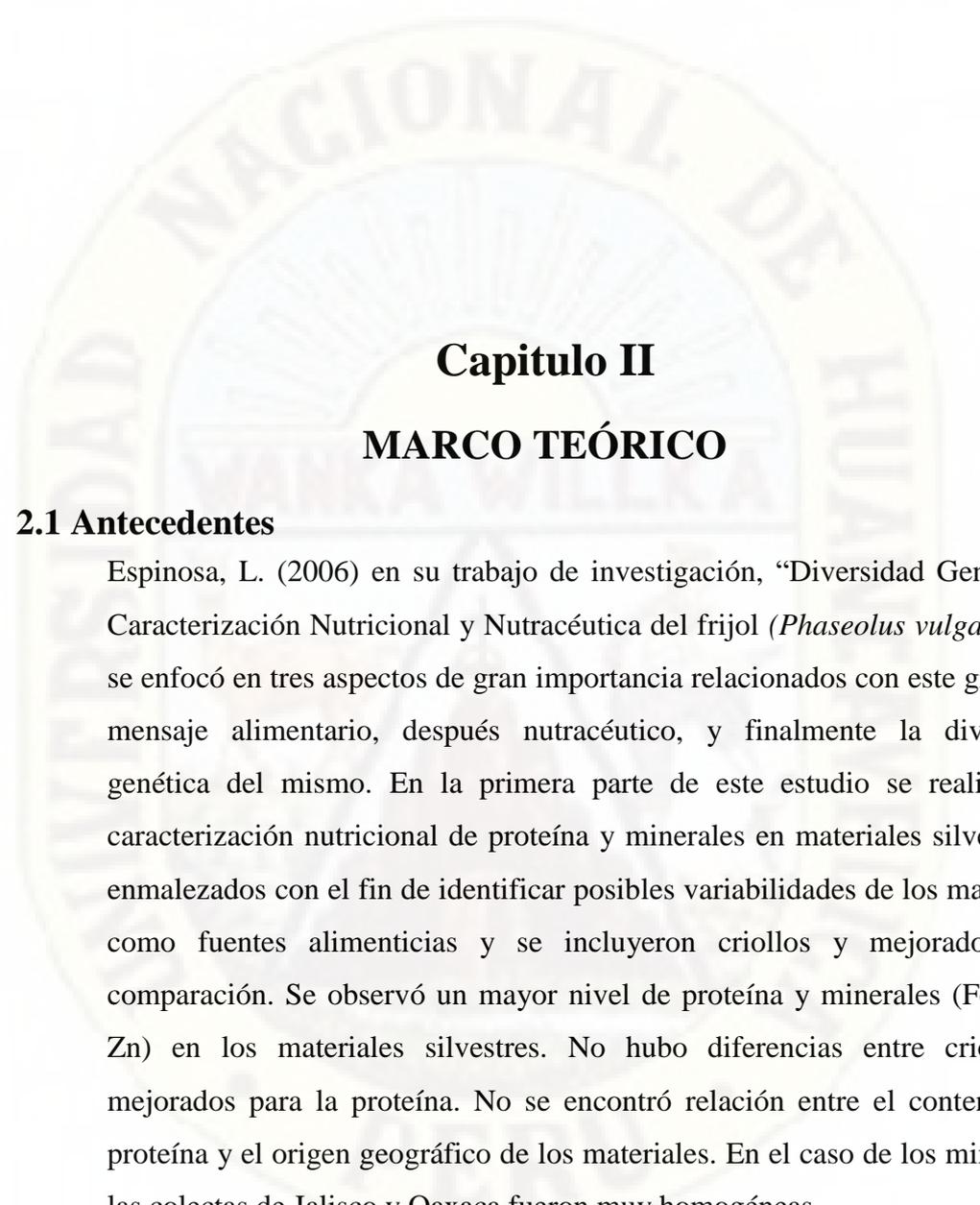
En la región andina alta de Perú se consumen los frijoles tostados, y son conocidos como “ñuñas”. La provincia de Acobamba es conocida por ser una zona agrícola, siendo esta la principal actividad donde se cultiva el maíz asociado con la producción de frijol nativo tipo reventón que es producido para el autoconsumo por algunos agricultores.

Sin embargo, los productores de frijol nativo enfrentan problemas, los cuales están referidos principalmente a la falta de conocimiento de mercados para el frijol nativo tipo reventón; así como falta de información en relación al

segmento de mercado meta del producto en estudio, a los gustos y preferencias del consumidor y a los canales de comercialización del frijol nativo de ahí la importancia de vincular a los pequeños productores - campesinos a las cadenas de valor.

Debido a estas problemáticas presentados por los productores de la comunidad se realizó el presente estudio con el propósito de valorar el frijol nativo tipo reventón y determinar el potencial para los agronegocios, y de esta manera contribuir con los pequeños y medianos productores para la toma de decisiones como el aprovechamiento de las oportunidades de negocios en relación a la producción de frijol nativo tipo reventón.

La caracterización fitoquímica del frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón es de vital importancia para obtener información sobre sus potencialidades en los agronegocios enfocándose en la calidad nutricional y funcional e innovación de nuevas tecnologías en la zona para generar valor agregado del frijol nativo tipo reventón en forma de snacks saludables, de esta manera repercutiendo en el agro en la provincia de Acobamba y, por lo tanto, mejorando el nivel de vida de los productores.



## Capítulo II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes

Espinosa, L. (2006) en su trabajo de investigación, “Diversidad Genética y Caracterización Nutricional y Nutracéutica del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*)” se enfocó en tres aspectos de gran importancia relacionados con este grano: el mensaje alimentario, después nutracéutico, y finalmente la diversidad genética del mismo. En la primera parte de este estudio se realizó una caracterización nutricional de proteína y minerales en materiales silvestres y enmalezados con el fin de identificar posibles variabilidades de los materiales como fuentes alimenticias y se incluyeron criollos y mejorados para comparación. Se observó un mayor nivel de proteína y minerales (Fe, Ca y Zn) en los materiales silvestres. No hubo diferencias entre criollos y mejorados para la proteína. No se encontró relación entre el contenido de proteína y el origen geográfico de los materiales. En el caso de los minerales, las colectas de Jalisco y Oaxaca fueron muy homogéneas.

La segunda parte del trabajo se dirigió hacia el aspecto de la salud, debido al carácter nutracéutico del frijol, ya que contiene componentes que ayudan a prevenir o reducen el riesgo de enfermedades crónico degenerativas. Se caracterizó el contenido de polifenoles, fibra dietaria y oligosacáridos en frijol silvestre y enmalezado y se compararon con el frijol criollo y mejorado, buscando fuentes con actividad biológica superior.

Los polifenoles analizados fueron taninos condensados, antocianinas, ácidos fenólicos y flavonoides, y se intentó esclarecer la polémica relación entre estos compuestos y el color de la semilla. Para este fin se determinó el color de las semillas con base a los parámetros de color del Hunter lab y las colectas se agruparon de acuerdo a su similitud, formando grupos de semillas negras, gris moteado, café claro, amarillo paja y también hubo mezclas heterogéneas, que no se consideraron para definir la correspondencia entre compuesto fenólico y color.

Además, se midieron los fenoles totales como una prueba rápida para estimar el contenido de compuestos fenólicos. Los resultados mostraron que el grano de frijol tiene compuestos fenólicos en cantidades comparables a los arándanos, ampliamente estudiados por sus propiedades antioxidantes. En general, se observó una amplia variación en el contenido de los diferentes compuestos analizados (taninos, ácidos fenólicos, flavonoides y antocianinas), y esa variación fue consecuencia del genotipo de las accesiones analizadas; no se encontraron perfiles distintivos entre el contenido y origen de la colecta, ni relación entre el color de la semilla y el contenido de los compuestos. En el caso de los taninos condensados, éstos tuvieron una correlación moderada entre el contenido y la claridad de las semillas; los más altos contenidos correspondieron a semillas amarillo claro. Las antocianinas sólo se encontraron presentes en frijol negro, y se observó variación entre las diferentes colectas analizadas.

Mediante HPLC se determinó el perfil de las diferentes antocianinas; se identificaron los seis tipos básicos, siendo delfinidina la preponderante, seguida por petunidina, cianidina, malvidina, pelargonidina y peonidina. El mayor contenido de antocianinas correspondió a la variedad Negro Jamapa (mejorado). El análisis de ácidos fenólicos y flavonoides por HPLC, brindó un perfil de la composición cualitativa y cuantitativa en frijol silvestre, enmalezado y de dos cultivados. Los principales ácidos fenólicos identificados fueron ácidos ferúlico, vanílico, *p*-hidroxibenzoico y sinápico y en menor cantidad aldehído vanílico, ácido cafeico, siríngico y pcoumárico. En el caso de los flavonoides, el mayoritario fue kaemferol, seguido de quercetina.

El isoflavonoide daidzeína se encontró en cantidades muy bajas, así como coumestrol, mientras que la genisteína no fue detectada. El contenido de ácidos fenólicos y flavonoides fue muy variable y no se encontró una relación respecto al origen geográfico ni al color de la semilla.

En general se observó que las colectas de frijol silvestre y enmalezado presentaron mayores contenidos de polifenoles en comparación con el frijol cultivado, a excepción del contenido de antocianinas que fue mayor para el cultivado.

La fibra dietaria fue otro componente encontrado en mayor proporción en frijol silvestre y enmalezado, en comparación de los cultivados (criollos y mejorados). La porción sobresaliente fue la correspondiente a la fibra insoluble, siendo las colectas de Oaxaca las que presentaron los más altos valores. No se observaron diferencias entre los contenidos de fibra del frijol criollo y mejorado.

En el caso de los oligosacáridos, el de mayor concentración fue la estaquiosa, seguida por rafinosa y en bajas cantidades verbascosa. Los valores más altos de oligosacáridos totales correspondieron a frijol criollo; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre frijol silvestre y enmalezado, criollo y mejorado.

Con base a los resultados se proponen accesiones frijol silvestre y enmalezado con los mayores contenidos de los diferentes componentes de importancia alimenticia y nutracéutica evaluados, para ser considerados en programas de mejoramiento del frijol cultivado, enfocados a incrementar las propiedades nutricionales y nutracéuticas del frijol que consumimos actualmente.

Marmolejo K. (2018). “Variabilidad genética del frijol común tipo ñuña (*Phaseolus vulgaris* L.) en las localidades de Carhuaz y Chiquián, Ancash”. Menciona que el frijol reventón o ñuña (*Phaseolus vulgaris* L.) es un recurso fitogenético de gran importancia alimenticia, pero es un cultivo subutilizado a pesar de su gran valor alimenticio. El mayor centro de diversificación corresponde a las zonas alto andinas de Perú y Bolivia, por ello, esta investigación se realizó en las localidades de Carhuaz y Chiquián de la región Ancash - Perú con el objetivo de estimar los parámetros genéticos,

heredabilidad del rendimiento de grano y los principales componentes; determinar la interacción genotipo por ambiente (GxE) y evaluar la calidad del reventado del grano. Las 32 accesiones del frijol ñuña, provenientes del banco de germoplasma del Programa de Leguminosas de Grano y Oleaginosas de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), fueron evaluadas en el diseño de bloque completo al azar con cuatro repeticiones. Los resultados encontrados indican interacción (GxE) significativa para días a madurez fisiológica (DMF), días a floración (DAF), número de granos por vaina (NGV), peso de 100 semillas (PCS), rendimiento de grano (RDG), longitud de vaina (LDV) y número de vainas por planta (NVP). La varianza genética fue alta para DMF, PCS y RDG, medio para DAF y bajo para LDV, NVP y NVG. La heredabilidad varió en el rango de 0.40 (NGV) a 0.95 (DAF). En el tostado de grano, las accesiones G23617, Vincha negra, Malcash negro, Numia Margarita, Ñuña morado redondo, Marrón claro, G23623, G23616, G23619, G23617, Q'osqo poroto y Ñuña pavita Lacabamba presentaron, en Chiquián, una consistencia de grano suave, masticable y buena calidad, mientras que, en Carhuaz solo las accesiones G7280, G23620, Morado G8697 y Ñuña pavita Lacabamba presentaron dichas características. En conclusión, dentro del germoplasma del banco PLGO - UNALM existen accesiones con altos rendimientos y buenos caracteres de consistencia y calidad de grano tostado, los mismos que podrían ser integrados en programas de mejoramiento genético de la ñuña.

Infante M., M. (2012). en su trabajo de investigación “Evaluación y selección de cultivares de frijol ñuña (*Phaseolus vulgaris* L.) - CANAAN 2735 msnm – Ayacucho”. Se realizó en la Estación Experimental Canaán del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), ubicada en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, correspondiente a la campaña 2010-2011. El objetivo de esta investigación fue evaluar los caracteres agronómicos y agroindustriales, con los cuales se seleccionó cultivares con potenciales exigidas por el mercado agroindustrial, mediante la evaluación y selección de 27 cultivares de frijol ñuña en condiciones de la estación experimental - Canaán. El diseño experimental utilizado fue el Bloque Completamente Randomizado (DBCR), con 27 tratamientos y 3

repeticiones, cuyos resultados fueron sometidos al análisis de variancia y prueba de Tukey. La siembra se realizó a 0.80 m. entre surcos y 0.30 m. entre golpes, colocando 03 semillas por golpe. Los cultivares en llegar con menor número días a la madurez fisiológica fueron la CFA-008 y CFA-002, ambos con un promedio de 162.0 días después de la siembra, de la misma forma los cultivares con mayor rendimiento de grano seco son la CFA-014, CFA-011, CFA-031, CFA-017, CFA-002, CFA-013, CFA-024 y CFA-019, que presentan un rendimiento de 8,074, 6,312, 6,308, 5,647, 5,592, 5,406, 5,401 y 5,272 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente, mientras que los cultivares con buen índice de expandido son CFA-026, CFA-005, CFA-007, CFA-012, CFA-028, CFA-017, CFA-011 con un promedio de 87.9, 80.7, 80.4, 77.4, 76.6, 74.0, 71.4, respectivamente. De manera que los cultivares seleccionados de acuerdo a la variable más importante para determinar la aptitud industrial, la cual viene a ser el índice de expandido; para la presente investigación son los cultivares: CFA-026, CFA-005, CFA-007, CFA-012, CFA-028, CFA-017, CFA-011, CFA-029, CFA-019, CFA-006, CFA-003, CFA-009, CFA-023, CFA-032, CFA-018, CFA-016. Estas entradas tienen alta potencialidad para su explotación comercial, las que deberán priorizarse en los programas de mejoramiento genético con la finalidad de generar nuevas variedades que respondan a las exigencias de mercado, de manera que puedan generar mayores ingresos y mejorar las condiciones de vida de los agricultores andinos.

Cruz, *et al.* (2009). “Evaluación agromorfológica y caracterización molecular de la ñuña (*Phaseolus vulgaris L.*)”. La ñuña es una especie originaria de los Andes centrales, sus granos presentan alto contenido de proteínas y es consumida tostada. Se estudiaron 24 entradas, con el objetivo de determinar el nivel de duplicación del germoplasma de ñuña de la UNALM e identificar las entradas con mayor rendimiento de grano seco y calidad del grano tostado. La evaluación morfológica se realizó usando 30 descriptores agromorfológicos del frijol común y la caracterización molecular se hizo con la técnica RAPD, empleando seis iniciadores decaméricos. Según el análisis morfológico y molecular no se encontró duplicación de germoplasma en el material evaluado, y los dendogramas no forman grupos según el origen

geográfico. Las entradas con mayor rendimiento de grano seco son UNALM-18, UNALM-16 y UNALM-15 con 1458.4, 1451.6 y 1337.4 kg/ha, respectivamente; mientras que las entradas con buena calidad de granos y mayor volumen de granos reventados son UNALM-15, UNALM-19 y UNALM-18 con 10.11, 9.46 y 7.04 ml de expansión. Estas entradas tienen alta potencialidad para su explotación comercial, las que deberán priorizarse en los programas de mejoramiento genético con la finalidad de generar nuevas variedades que respondan a las exigencias de mercado. Esto puede generar mayores ingresos y mejorar las condiciones de vida de los agricultores andinos.

### **Composición nutricional y principios bioactivos del frijol**

A pesar de contener entre 14 y 33 g de proteínas por cada 100 g, frecuentemente en los regímenes para adelgazar se limita comer frijoles pues, aunque tienen poca grasa (1.5% a 6.2% de lípidos), más de la mitad de su peso es almidón (52 a 76 g por 100 g), por lo que se les considera “alimentos que engordan”. Cuentan, por supuesto, con minerales y vitaminas (Ulloa *et al.*, 2011), y lo que no es muy conocido es que es un alimento adecuado para diabéticos (Foster-Powell *et al.*, 2002). En efecto, el frijol tiene un bajo índice glicémico (IG) (Bourges, H., 2000), es decir, que después de que se consume, a pesar de su alto contenido de almidón y otros carbohidratos, no eleva marcadamente la glucosa en sangre. Presenta un IG=30 y cuando se combina con tortilla y salsa de jitomate, el índice glicémico se mantiene bajo (IG=39), cuando la tortilla sola puede tener hasta un IG de 52 (Foster-Powell *et al.*, 2002). ¡Esto es genial! Sin embargo, se ha abandonado el consumo de frijol con tortilla, lo cual, quizá, logra explicar en buena parte por qué ha aumentado la diabetes en México. El problema es que el frijol ya no es considerado un platillo principal o un alimento completo, ¡sino una guarnición! y, además, hay quien lo visualiza como alimento “de pobres”.

La fibra dietética del frijol contiene, sobre todo, celulosa y hemicelulosa, que previenen la constipación y generan su bajo índice glicémico. Además de la fibra, contiene algo que todos los mexicanos conocemos: aproximadamente dos gramos de azúcares complejos fermentables, principalmente rafinosa y

estaquiosa, que, si bien se han considerado indeseables por los problemas de flatulencia asociados, se ha indicado recientemente su relación con la prevención de enfermedades, entre ellas cáncer de colon (Nakamura *et al.*, 2012). El frijol también contiene una fracción de almidón resistente a la digestión, con un efecto similar al de la fibra soluble (disminución de la síntesis hepática del colesterol). Asimismo, es una fuente vegetal de hierro importante en la prevención de anemia y aunque es un mineral difícil de absorber, sobre todo cuando proviene de una fuente vegetal, si se come con salsa picante (ácida) o con un poco de limón, se facilita la disolución de las sales de hierro y por ende su aprovechamiento.

Se ha observado que el consumo de proteína de frijol, principalmente el de cascarilla negra, está vinculado con una reducción en la síntesis de ácidos grasos en el organismo, lo cual podría relacionarse con una menor deposición de grasa (Quiñones, 2010).

Los frijoles carecen de aminoácidos azufrados (metionina + cistina), componentes de las proteínas considerados esenciales en la dieta, pues los seres humanos, al no poder sintetizarlos, aprendieron de manera empírica a consumirlos acompañados de tortilla o arroz, pues éstos sí los contienen. De esta forma, los aminoácidos de la proteína de la leguminosa, que proporciona lisina, se complementan con los aminoácidos de la proteína del cereal para obtener una proteína combinada de excelente calidad, como se demostró en la tesis de Quiñones (2010) realizada en el Instituto de Ciencias Médicas y Nutrición con los investigadores Armando Tovar y Nimbe Torres. Las recomendaciones de la FAO (1985) indican que, para adultos, la calidad proteínica de frijol y tortilla (leguminosa y cereal) es ideal, pero para un óptimo desarrollo en el caso de los niños, sí se requiere el consumo de una fuente adicional de origen animal, como la que contiene la leche. Además, los frijoles contienen compuestos bioactivos conocidos como nutraceuticos (combinación de las palabras nutrimento y farmacéutico). En la cascarilla de frijol, específicamente los de tonalidades intensas u oscuras, hay antioxidantes de la familia de los flavonoides conocidos como antocianinas, que tienen propiedades benéficas, por ejemplo, anticancerígenas, antitumorales y antiinflamatorias, entre otras. (Garzón, 2008; Bressani, 1982; Reyes & Paredes, 1993; Prior & Wu, 2006; Wang & Stoner, 2008; Oohmah

*et al.*, 2010). A este respecto, el grupo de investigación de la Dra. Lizbeth López del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) ha observado que el consumo de frijol, en cantidades de un plato por día (López Carrillo), reduce la incidencia de tumores cancerígenos, lo cual se ha confirmado epidemiológicamente en poblaciones donde el consumo de esta leguminosa es predominante, sobre todo en el caso de mujeres (Ward and López Carrillo, 1999; Reynoso *et al.*, 2007; Galván *et al.*, 2007).

La tradición indica que hay que remojar los frijoles varias horas antes de cocerlos, esto logra extraer los azúcares fermentables que causan flatulencia, suavizar el grano y facilitar su cocción. Tras eliminar el agua del remojo y poner agua limpia, la cocción debe ser de alrededor de 60 minutos, tiempo suficiente para desactivar lectinas e inhibidores de tripsina naturales del grano, que de otra forma disminuyen la digestibilidad de la proteína consumida.

## **2.2 Bases Teóricas**

El frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) es originario de Mesoamérica y las zonas Andinas. Según material fósil los cultivos de esta leguminosa se iniciaron hace 7000 años en México y Perú constituyendo alimento básico en la dieta de los nativos (Ospina y Aldana 1998).

Dentro del grupo de las leguminosas que poseen semillas comestibles, el frijol común corresponde a una de las más importantes. Actualmente se encuentra distribuido en los cinco continentes y es un componente esencial de la dieta, especialmente en Centroamérica y Sudamérica.

Dentro de la cultura tradicional andina, el cultivo de fríjol se relaciona con pequeñas explotaciones de tipo minifundista, menores a 5 ha; se estima en 65.000 el número de familias que producen esta especie en Colombia (Ligarreto, 2001).

De esta manera, el cultivo de fríjol es parte de la tradición de autoconsumo y se siembra en asociación con otras especies comunes en la zona (Zimmerer, 1992).

En la gran variedad de accesiones de fríjol común, los frijoles reventones toman gran interés por la capacidad de expansión de sus cotiledones, que aumentan en volumen de 30% a 50% al ser calentados de forma rápida (Tohme *et al.*, 1995). Este tipo de fríjol se consume tostado en las zonas productoras del norte de Perú, como golosina y pasabocas, mezclado con algunos tipos de maíz; también se utiliza en algunas conmemoraciones religiosas, como en el día de San Isidro, fiesta de tributo al patrón de la agricultura en la región del Cuzco (Voyses, 1999).

Sin embargo, el potencial de este tipo de fríjol aún es poco explorado, pues no se le ha dado la importancia como producto innovador dentro de la economía tradicional de los pueblos andinos; tanto así, que sólo se concentra en pequeños cultivos de las zonas de tierras altas de Perú y de Bolivia. Ante esto, la posibilidad de establecer y desarrollar producciones de fríjol reventón en zonas diferentes de las tradicionales se convierte en una interesante posibilidad, que aún requiere de un programa de investigación y extensión en otros lugares de los Andes americanos.

Otro aspecto interesante es la apertura de nuevos mercados en el ámbito internacional como producto exótico, dirigido a los consumidores como un pasaboca nutritivo y delicioso, procesado en diferentes presentaciones y, en algunos casos, dirigido a los mercados de legumbres deshidratadas del mercado naturista de Estados Unidos o como producto ecológico para los mercados europeos (RAFI, 2001 mencionado por Otálora, J. *et al.* 2016).

El cultivo del frijol común tiene importancia ya que es una de las principales fuentes de proteína vegetal de buena calidad, con 22.1%, 1.7% de grasas y 61.4% de carbohidratos, así como otros elementos esenciales en la dieta humana; además, el valor nutricional de la proteína del grano es muy alto

debido al mayor contenido de aminoácidos esenciales, comparado con la papa y el maíz y ligeramente superior que la carne de pollo (Rosas, 1998).

### **Taxonomía y Morfología.**

Desde el punto de vista taxonómico, el frijol es el prototipo del género *Phaseolus* y su nombre científico es *Phaseolus vulgaris* L. asignado por Lineo en 1753. Pertenece a la tribu Phaseolae de la subfamilia papilionoidae dentro del orden Rosales y la familia Leguminosae.

En América Latina la especie *Phaseolus vulgaris* se ha registrado con distintos nombres, cuando se consume el grano seco lo identifican como frijol, frisol, fréjol, frejol, habichuela, poroto, caranota, chuwi, habilla, judía, alubia. Al ser ingerido como legumbre se le denomina chaucha, habichuela, vainita y tabla. En Europa el ayacote mexicano (García, 2005).

El género *Phaseolus* incluye aproximadamente 35 especies, de las cuales cuatro se cultivan. Son ellas: *P. vulgaris* L.; *P. lunatus* L.; *P. coccineus* L., y *P. acutifolius* A. Gray van latifolius Freeman (CIAT, 1984).

### **Clasificación Científica**

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Fabales
Familia	: Fabaceae
Subfamilia	: Papilionoidea
Tribu	: Viciae
Género	: <i>Phaseolus</i>
Especie	: <i>Vulgaris</i>
Nombre binomial	: <i>Phaseolus vulgaris</i> L.

**Fuente:** Gonzales, F (1999).

### **Frijol en la sierra**

Voyses (2000) reporta el enunciado que, para entender el porqué de ciertos nombres varietales, es apropiado mencionar algunos aspectos relacionados con la terminología muy particular que se emplea en los Andes peruanos, relacionada con el cultivo del frijol. En algunas regiones, a los frijoles arbustivos se les denomina “tiachos” (del quechua “tiac” = sentado); en algunos casos específicos se le dice “ashpa poroto” (del quechua “ashpa” = arbustivo y “purutu” = frijol). Al frijol voluble se le llama “huasca poroto” (del quechua “huasca” = sogá). Al frijol para tostar o “reventón”, se le conoce en la sierra norte como “ñuña”, “numia” o “puspu”, en la sierra sur lo denominan “poroto”, o “allpa poroto” (del quechua “allpa” = tostar) destinándose el término “frejol”, para aquellos tipos no aptos para tostar. No he encontrado a nadie que me dé razón sobre el origen del término “ñuña”, el diccionario quechua registra el término “numya” para definir una especie de haba más pequeña que la común.

La sierra es rica en diversidad genética. El número de variedades de frijol que siembran los agricultores es muy grande y el área frijolera serrana que se extiende desde los 600 hasta los 3200 msnm; es tan variada como el germoplasma que alberga.

En la sierra norte (Ancash, La Libertad, Cajamarca), el frijol se cultiva hasta alturas no mayores de 2800 m; en la sierra sur (Ayacucho, Apurímac, Cusco), el cultivo llega hasta los 3200 m. En Cusco, el frijol arbustivo se siembra hasta los 3100 m; el poroto crece entre los 2700 y 2900 m.

### **Situación Nacional**

Camarena, *et al.* (2009) reportan que el frijol se siembra mayormente en la región de la sierra, como un cultivo secundario, en lotes pequeños, en asociación con otros cultivos o después de un cultivo principal, se le considera como un cultivo de subsistencia para autoconsumo y su venta se realiza mayormente en las ferias que son frecuentes en el territorio. Sin

embargo, hay agricultores que han introducido las variedades arbustivas y precoces de frijol que alcanzaron mayores volúmenes de producción y tienen acceso al mercado nacional e internacional.

Así mismo se aprecia que las localidades de Apurímac, Abancay, Andahuaylas y Chincheros son muy reconocidas por la producción de frijoles blancos tipo caballeros, canarios y rojos, panamitos y caraotas que llegan a los mercados del Cusco, Puno y Arequipa.

### **Composición química del frijol ñuña.**

El “frijol” “Ñuña” es una variedad genética de *Phaseolus vulgaris* L. y constituye una fuente de carbohidratos y proteínas, vitaminas, minerales, fibra alimenticia que es de uso para la alimentación nutricional en especial del humano. La “ñuña” desempeña un rol fundamental en la alimentación humana, es una menestra que, por su sabor, contenido de proteínas, vitaminas, minerales, fibra alimenticia y su diferente forma de consumo, contribuye a una dieta variada y rica, perfectamente balanceada que satisface sus necesidades nutricionales del hombre (Ulloa *et al.*, 2011).

El análisis bromatológico determina que 100 g de porción comestible contiene: humedad 11 por ciento, proteína 22.1 mg, lisina 1.593 mg, methionina 234 mg, cisteína 188 mg, triptófano 223 mg total aminoácidos esenciales 8457 mg total aminoácidos 20043 mg (INIA, 2017).

**Tabla N° 01 Composición química de la Ñuña**

<b>Componentes</b>	<b>Cantidad (100g)</b>
Proteínas (g)	21.8
Grasas (g)	2.52
Carbohidratos (g)	55.4
Tiamina (mg)	0.63
Riboflavina (mg)	0.17
Niacina (mg)	1.8
Calcio (mg)	183
Hierro (mg)	4.7
Energía (kcal)	322

Fuente: Tohme *et al.* (1995)

## **Valor Nutritivo**

Camarena, *et al.* (2009) reporta que, la calidad de una proteína está determinada por su composición de aminoácidos, excluyendo los otros factores que pueden influir. Del total de los aminoácidos, como ya dijimos, ocho son esenciales para el desarrollo de las proteínas del organismo humano y que no pueden ser sintetizados por él, por consiguiente, estos aminoácidos deben estar presentes en la dieta, ellos son: isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina; en el caso de los bebés, estos requieren además la histidina en su dieta.

Se ha determinado que el frijón no sólo suministra proteínas y carbohidratos, también tiene cantidades importantes de vitaminas y minerales. Serrano y Goñi (2004) descubrieron que con la ingesta diaria de 70.5g de frijón negro se puede obtener un 134% (0.447mg) de ácido fólico; 19.1% (4.82mg) de hierro; 35.5% (195.6mg) de magnesio y 15.9% (3.96mg) de zinc.

Salinas *et al.* (2005) destacan la presencia de antocianinas, indispensables en la prevención de enfermedades, entre ellas el cáncer de colon, la arterosclerosis y las inflamaciones intestinales.

## **Componentes antinutricionales del frijón**

De las principales sustancias químicas que interfieren con el aprovechamiento de los nutrientes del frijón destacan los inhibidores de tripsina, los taninos, las lectinas y el ácido fítico.

Los inhibidores de tripsina son considerados comúnmente como inhibidores proteolíticos y pueden provocar retardo en el crecimiento e hipertrofia pancreática. En general el retardo de crecimiento por el consumo de leguminosas con inhibidores de tripsina ocurre porque diversos mecanismos biológicos que impiden la incorporación de yodo a la glándula tiroides, interfieren en la síntesis de la tirosina o bloquean la incorporación del yodo,

estimulando la secreción de tirotrófina, y terminan en la hiperplasia o agrandamiento de la glándula tiroides. La hiperplasia glandular se explica ya que al ser inhibida parte de la tripsina (elaborada por el páncreas e indispensable en la digestión de proteínas) el organismo, exige a la glándula una mayor producción, con el consiguiente agrandamiento de la misma.

Respecto a los taninos, además de disminuir la digestibilidad de proteínas, limitan la biodisponibilidad de minerales como el hierro y cinc, mientras que el ácido fítico también afecta la asimilación del cinc: Por otra parte, las lectinas son proteínas que inducen el crecimiento del páncreas en ratas y producen ulceración y necrosis en el intestino.

Otra familia de componentes que se consideran indeseables en el frijol son ciertos oligosacáridos como la rafinosa, estaquiosa y verbascosa, los cuales no son hidrolizados en la primera etapa de la digestión y terminan fermentados en ácidos grasos de cadena corta y gas en el colon, lo que provoca problemas de flatulencia.

Afortunadamente, las técnicas culinarias de preparación del frijol para su consumo, como lo son el remojo y la cocción, eliminan o disminuyen radicalmente la presencia de dichos factores antinutricionales.

Sin embargo, los componentes anteriormente señalados y que históricamente fueron considerados como factores antinutricionales de las leguminosas, en la actualidad se ha demostrado que están relacionados con la prevención o el tratamiento de ciertas enfermedades, sobre todo a dosis bajas cómo es posible encontrarlas en las formas habituales de preparación para su consumo, como por ejemplo por medio de cocción (Ulloa, J. *et al.* 2011).

### **Fitoquímicos del frijol**

Ulloa J. *et al.* (2011). A los componentes o ingredientes fisiológicos activos de ciertos alimentos denominados nutraceuticos o funcionales se les conoce con el término fitoquímico. A su vez, un alimento nutraceutico o funcional es

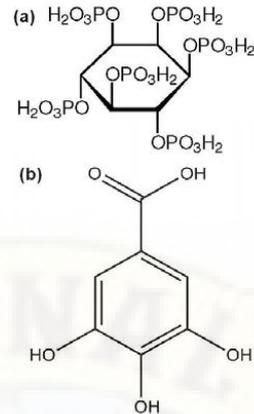
aquel que, por sus componentes fisiológicos activos, proporciona beneficios más allá de la nutrición básica y puede prevenir enfermedades o promover la salud. Algunos de los fitoquímicos actualmente reconocidos en el frijol son: fibra, polifenoles, ácido fólico, taninos, inhibidores de tripsina y lectinas.

El papel que juega la fibra del frijol como fitoquímico es por su efecto hipocolesterolémico, es decir, porque disminuye hasta un 10% el colesterol en la sangre. También el almidón resistente del frijol puede ejercer el mismo efecto que la fibra. Por otra parte, la fermentación en el colon de la fibra soluble y el almidón resistente que generan ácidos grasos de cadena corta, provoca la disminución de la síntesis hepática del colesterol.

Los inhibidores de tripsina confieren protección contra rotavirus, inhiben la carcinogénesis y pueden ser utilizados como agentes quimiprotectores, es decir, para proteger al organismo contra efectos secundarios de tratamientos de ciertas enfermedades.

Por otro lado, las lectinas del frijol disminuyen el crecimiento de linfomas no-Hodgking (cáncer del tejido linfoide, que abarca los ganglios linfáticos, el bazo y otros órganos del sistema inmunitario) y pueden utilizarse como marcadores de tumores al identificar células que se encuentran en las primeras etapas de diferenciación a células cancerosas.

Respecto al ácido fólico se ha demostrado que reduce el riesgo de contraer cáncer, principalmente del colon y de seno, probablemente por su poder antioxidante. Por su parte los taninos, sustancias muy astringentes y de sabor amargo, que pertenece a la familia de los polifenoles, funcionan como antioxidantes, anticancerígenos y antimutágenos efectivos (Figura 01).



**Figura 01.** Estructuras de fitoquímicos importantes del frijol: (a) ácido fítico, (b) taninos (ácido gálico).

### Usos del frijol tipo reventón

La ñuña es una gran fuente alimenticia, ya que, fue utilizada desde el tiempo de los incas, habiéndose encontrado granos en tumbas de Incas y jefes del Gran Imperio de los Incas. En el antiguo Perú, se producía la “lagua de ñuña,” una leche muy nutritiva y que sustituía a la leche materna (Chuquillanqui, 1995).

Los granos de la ñuña tienen la característica de reventar y expandirse cuando son sometidas al calor resultando un producto con una textura arenosa y un sabor entre la cancha de maíz y el maní tostado, siendo consumidas directamente en forma de bocadillo.

Su preparación tostada ofrece una diversidad nutricional en la dieta de los habitantes de las zonas alto andinas. En los países industrializados el frijol ñuña puede llegar a ser un snack muy nutritivo y para los países en desarrollo puede significar una fuente de proteínas (Chuquillanqui, 1995).

La ñuña presenta avances en la industrialización de las leguminosas como son: productos enlatados, productos de snacks, elaboración de los sustituyentes, etc. Todos estos presuponen un tratamiento térmico que mejora la textura y la digestibilidad de las leguminosas debido a que destruye e

inactiva los compuestos tóxicos y anti nutrientes sensibles al calor (Martínez, 1986).

Las variables de calidad y consistencia del grano son de gran importancia para seleccionar los genotipos de interés, generando valor agregado al germoplasma (Ligarreto, 2001).

Se han realizado diferentes ensayos de dietas con las ñuñas, probando estas como sustituto de la harina de trigo hasta en un 20 por ciento para la elaboración de galletas. Los resultados informan que las galletas elaboradas de esta manera presentan características similares a las que solamente contiene la harina de trigo, pero en cuanto al valor nutricional con base en el contenido proteico, las galletas con harina de frijol presentaron un mayor contenido (9.75 por ciento) que las obtenidas solamente con harina de trigo (6.38 por ciento), (Otálora *et al.*, 2006).

El frijol ñuña tiene mucha importancia en la dieta nutricional del poblador rural andino. También es utilizada en la industria de la panificación y la confitería. Además, del alto contenido de proteínas (alrededor de 20 por ciento), contribuye al mejoramiento de los suelos, por su capacidad de fijar nitrógeno. Morfológicamente es el mismo que el frijol común con la diferencia de que éste tiene la capacidad de reventar y aumentar de volumen cuando es tostado solo o con aceite (Cruz *et al.*, 2009).

### **Tostado del frijol**

La capacidad de reventar es una cualidad importante en los frijoles tipo ñuña, la cual depende de la variabilidad genética presente en la población y de factores no genéticos. La calidad de grano seco está en gran medida determinada por el contenido de humedad. La humedad decrece al avanzar la madurez y no debe exceder del 12 por ciento en las leguminosas de grano. El alto contenido de humedad en la semilla, puede conducir a la descomposición de la glucosa y proteína por un incremento de la fermentación y por mayor

actividad bacteriana, aumento de la respiración, disminución en calidad y finalmente destrucción de la semilla (Pesantes, 2013).

El fríjol común tipo reventón ñuña, se caracteriza por la capacidad de expansión de los cotiledones al ser sometidos al calor, lo que convierte este tipo de fríjol común en un recurso genético innovador, con perspectivas interesantes como snack o pasabocas para los mercados locales y de exportación. Las variables que generan mayor información en las accesiones son la precocidad y rendimiento, seguidas por las relativas a calidad nutricional y porcentaje de expansión (Otálora *et al.*, 2016).

Las ñuñas son tostadas en un tiempo de cinco a diez minutos cubriendo su superficie con aceite vegetal o animal, la testa se abre en dos o más partes entre los cotiledones, éstos revientan saliendo de la envoltura de la semilla y el producto resultante es suave y de sabor agradable. Es importante señalar que los factores que determinan la capacidad de reventar son desconocidos; sin embargo, se indica que la forma de la semilla, su cubierta inelástica, la cantidad y calidad del almidón almacenado pueden favorecer el reventado (Van Beem *et al.*, 1992), el tamaño del grano está relacionado con el fenómeno de expansión; es decir, a mayor tamaño del grano la expansión será mayor, lo que trae como consecuencia incremento en los rendimientos.

### **Surgimiento de los snacks**

La preocupación del hombre por conseguir suficiente cantidad de por que éstos sean cada vez más variados y de mejor calidad, ha sido constante desde el comienzo de la vida humana. Los cambios que se han producido en cada época han incidido en alimentarios de la población (Costell, 1988). Dentro de este marco los cambios a nivel global en la vida del ser humano y respondiendo a las necesidades actuales es donde aparecen los productos “snacks”.

Los “snacks” son el símbolo del alimento que satisface las demandas de una sociedad en movimiento, asociadas a nuevos hábitos de vida (Estévez, 2001).

El consumo de este tipo de productos está determinado a cualquier hora o situación, sin restricciones de grupos demográficos, culturales, socioeconómicos o etarios. Los jóvenes lo consumen de dos a tres veces al día; y la población activa también, ya que pasa mucho tiempo fuera del hogar. La motivación se produce por las características sensoriales, el sentir hambre o el disipar el nerviosismo.

La orientación inicial de estos productos fue la satisfacción de los sentidos en horarios entre comidas; por ello, lo único que importaba era que fueran ricos y de buena textura; fueron llamados alimentos basura. Sin embargo, se produjo un cambio radical en la última década, tomando una orientación hacia la satisfacción de necesidades nutricionales. Actualmente existe interés por los alimentos saludables que permiten alimentarse y obtener un beneficio adicional para la salud; han perdido nitidez los límites entre alimentos y la medicina (Estévez, 2001).

En los últimos años, las personas adultas han incrementado notablemente su interés por el cuidado en su alimentación.

El 75% de los consumidores latinoamericanos, por ejemplo, han modificado su dieta para cuidar su salud, el 63% busca perder peso haciendo ejercicio, el 80% selecciona activamente alimentos que les ayuden a prevenir enfermedades y un 62% está dispuesto a pagar un precio mayor por productos que apoyen en sus metas de salud (The Nielsen Company, 2017).

### **Snacks.**

Por definición un snack es “un alimento que se consume fuera del horario de comida principal, por lo general en la calle y en un período corto de tiempo” (Viviant, 2007). Los snacks suelen ser de pequeño tamaño, de modo que sea fácil de llevar y de comer, ideal para comer entre las comidas principales. Se considera un aperitivo para satisfacer temporalmente el hambre.

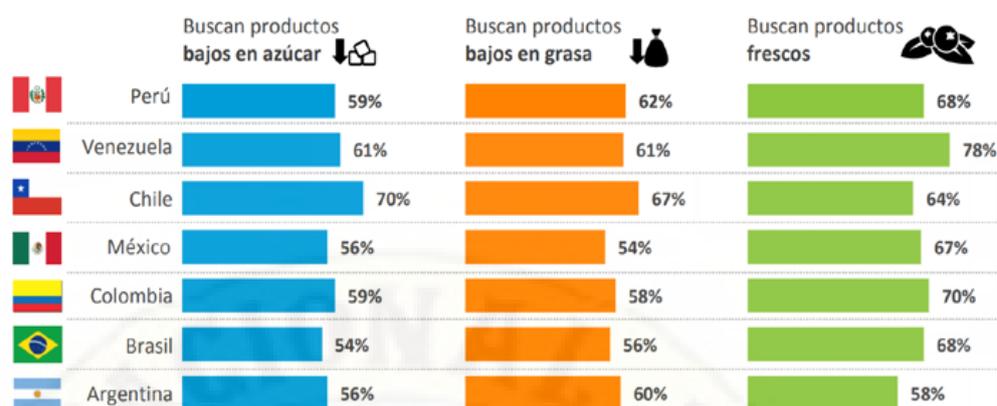
Se puede afirmar que en el mercado existe una amplia variedad de snacks, los cuales se pueden clasificar en dos categorías (ProChile, 2011):

- Los salados, como “chips”, frutos secos, snacks de carne o de queso, congelados y productos horneados.
- Los llamados “snacks saludables”, entre los que se encuentran desde tortitas de arroz o maíz, palitos de pan con diferentes ingredientes, barritas de cereales, así como los producidos a partir de frutas o verduras secas o deshidratadas.

### **La industria de los snacks en América Latina**

La industria de los *snacks* está desarrollando una importante reestructuración, adaptándose a las nuevas exigencias de un consumidor mucho más informado y preocupado por su salud. Es por ello que las compañías de productos alimenticios tradicionales están optando por lanzar al mercado líneas más saludables, sumándose así las líneas orgánicas y naturales a las ya existentes *light o diet*. El rechazo de los consumidores a los azúcares, sal e ingredientes artificiales está modificando las bases de la industria alimentaria; de manera simultánea, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha elaborado informes y planes para reducir y/o controlar el consumo de éstos y son los gobiernos quienes se están encargando de difundirlos a través de campañas e incluso regulaciones como las Leyes de Alimentación Saludable que están siendo adoptadas por América Latina.

Uno de los artículos elaborados por la consultora internacional The Nielsen Company, (2017) señala la preocupación de los consumidores latinoamericanos por buscar alimentos que aporten valor en su dieta diaria. La Figura 02; muestra las preferencias de productos saludables en diferentes países latinoamericanos y se concluye que en todos los casos se supera el 50 % de preferencia.



**Figura 02.** Comparativa de preferencias de productos saludables, por país latinoamericano

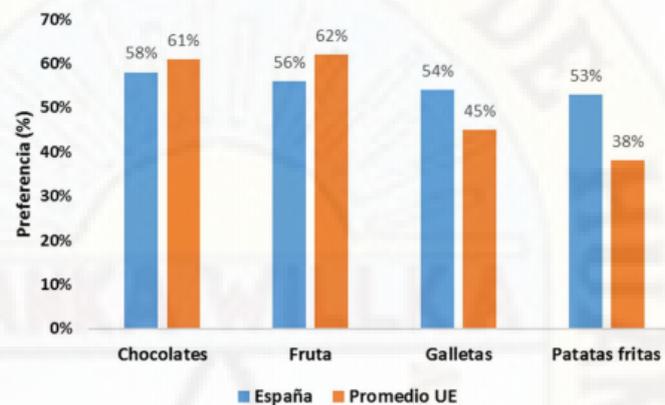
Fuente: The Nielsen Company (2017).

Según el reporte en Mintel, de Tendencias Mundiales en Alimentos y Bebidas para 2018 (Zegler, 2017), los alimentos y bebidas saludables no deben ser considerados un lujo y deben ser accesibles a todos los consumidores; por ello las empresas se esfuerzan por colocar en el mercado un producto de calidad, basados en las tendencias de cuidado de salud; pero el tema de precio sigue siendo un factor a mejorar.

De acuerdo con los estudios realizados por empresas reconocidas como la consultora internacional The Nielsen Company (2014) y, la especializada en investigación y análisis de mercados Mintel (Zegler, 2017), sustentan que el mercado de snacks saludables muestra una tendencia creciente; pues cada vez más consumidores buscan alternativas sanas y más empresas se preocupan y rigen por aplicar las leyes mundiales de alimentación saludable.

Susan Dunn, VP Ejecutiva de Servicios Profesionales Globales de Nielsen señala que “los snacks sin azúcar y los bocadillos que reemplazan algún alimento del día están mostrando un fuerte crecimiento, lo cual indica un cambio en la mentalidad de los consumidores enfocada a la salud” (The Nielsen Company, 2014b).

La preocupación por la salud va aumentando en los últimos años y eso queda reflejado en el consumo de snacks saludables. El 62% de los europeos prefiere un snack a base de frutas antes que las galletas o las patatas (Figura 03). A diferencia del resto de Europa, un 53% de los españoles prefiere las patatas fritas a modo de aperitivo, si bien cabe destacar que el mercado de estas se está reinventando con nuevas gamas como las “sin sal”, las “light” o las elaboradas con aceite de oliva (Nielsen, 2014).



**Figura N° 03.** Preferencias (%) de consumo, en función del tipo de snack. Diferencias entre España y el promedio de la UE.

### **La dieta mediterránea y el consumo de proteínas**

Una alimentación saludable y responsable se basa en una generosa presencia de alimentos vegetales, como frutas, verduras, legumbres, frutos secos, aceites vegetales y cereales principalmente integrales. Esta es la característica esencial de la dieta mediterránea tradicional a la que se unen, una ingesta moderada de pescados y mariscos, una baja o moderada ingesta de productos lácteos (en forma de queso o yogur), un bajo o moderado consumo de pollo y huevos y una moderada a baja ingesta de carnes rojas y procesadas. En los adultos también se incluye el consumo moderado de vino (Sofi *et al.*, 2008).

La calidad de las proteínas reside en su contenido en aminoácidos esenciales. Las proteínas de origen animal son ricas en la mayoría de los aminoácidos esenciales, por lo que son de alto valor biológico. Las proteínas vegetales son deficitarias en aminoácidos esenciales ricos en azufre como metionina, cistina y cisteína. Por ello, la mezcla de cereales y legumbres proporciona proteínas

con cantidades adecuadas de aminoácidos esenciales (Iqbal *et al.*, 2006), dando lugar a proteína de alto valor biológico y de origen vegetal, menos calórica, rica en fibra, sin grasas ni colesterol y con un índice glucémico bajo.

Las ventajas que presentan las proteínas de origen vegetal frente a las de origen animal son las siguientes (Nesterenko *et al.*, 2013):

- Son más saludables, puesto que contienen grasas insaturadas.
- No tienen colesterol.
- Tienen un elevado contenido en fibra.
- Son más fáciles de digerir.

Contienen menos purinas, lo que las hace más fácil de filtrar y de eliminar, evitando la sobrecarga de riñones e hígado.

La industria de los snacks saludables se convierte en un foco importante dentro de la industria de alimentos sanos. Lisa Baertlein, en su artículo *Healthy Snacking Benefits*, describe que un snack saludable “ayuda a mejorar la salud en general, calma los antojos, combate el aumento de peso, regula el estado de ánimo, aumenta el poder del cerebro y le da la energía que necesita para seguir adelante durante todo el día a las personas” (Baertlein, 2016). Según lo señalado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2010), los snacks dan variedad a la dieta lo que explica parcialmente su popularidad; por tanto, si los snacks son parte de una dieta variada pueden actuar como una fuente importante de energía y grasas, en especial en aquellos consumidores cuya alimentación es deficiente en estos nutrientes. Así mismo, los snacks son alimentos que pueden ser consumidos en lugar de, o entre comidas y resultan convenientes porque están listos para su consumo.

### **Los agronegocios.**

Aguilar, *et al.* (2003) definen los agronegocios como un complejo agroempresarial que involucra provisión de insumos, producción,

procesamiento de productos agropecuarios, agroindustriales y alimenticios, como una cadena integrada con interacción entre los agentes económicos intervinientes.

Por su parte, Barrios (2003) señala que los agronegocios son la acción conjunta de los sectores públicos y privados, contemplando tanto al sector primario como al industrial, con el objetivo de lograr un producto de alta calidad, obteniendo ingresos de divisas por la comercialización de los mismos fuera de fronteras, cuya plusvalía se reparta equitativamente entre los sectores dado que comparten la responsabilidad, generando empleo, mano de obra calificada, e ingreso de divisas a un país.

Agronegocio es un sistema integrado de negocios enfocado en el consumidor, que incluye los aspectos de producción primaria, procesamiento, transformación y todas las actividades de almacenamiento, distribución y comercialización, así como los servicios, públicos y privados, que son necesarios para que las empresas del sector operen competitivamente. Contraria a la visión tradicional, esta visión de los agronegocios considera a la agricultura como un sistema de cadenas de valor que se centra en dar satisfacción a las demandas y preferencias del consumidor, mediante la incorporación de prácticas y procedimientos que incluyen todas las actividades dentro y fuera de la unidad de producción; es decir, considera todas las dimensiones de la agricultura y acepta que sus productos no siempre son el resultado de la simple producción de alimentos (IICA 2010).

### **2.3 Hipótesis**

- Las características fitoquímicas de Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) en la provincia de Acobamba - Huancavelica, son beneficiosas para el consumidor.
- El Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) en la provincia de Acobamba - Huancavelica, tiene un potencial para los agronegocios.

## **2.4 Definición de Términos**

### **Espectrometría de absorción atómica**

En química analítica, la espectrometría de absorción atómica es una técnica para determinar la concentración de un elemento metálico determinado en una muestra. Puede utilizarse para analizar la concentración de más de 62 metales diferentes en una solución.

### **Consumidor individual**

Es una persona que compra bienes y servicios para su propio uso, para el uso del hogar, para un miembro del hogar o como regalo para un amigo.

### **Innovación**

Entendida como "...la implementación de una novedad o mejora (tecnológica o no tecnológica) en productos (bienes o servicios), procesos, formas de mercadeo o formas de organizarse. Aplicación de ideas, conocimientos o prácticas novedosas para ese contexto particular, con el objetivo de crear cambios positivos que permitan satisfacer necesidades, enfrentar desafíos o aprovechar oportunidades. Se trata, pues, de novedades y cambios útiles que bien pueden ser de carácter sustantivo (un gran cambio o mejora) o bien de tipo acumulativo (pequeños cambios que en su conjunto resulten en una mejora significativa)." (IICA, 2014).

### **Análisis sensorial**

Los atributos más importantes de los alimentos, lo constituyen las características organolépticas y son las que determinan las preferencias del consumidor para muchos productos, estos juegan un papel importante en su grado de aceptabilidad (Fellows, 1994).

### **Frijol reventón**

Es un tipo de frijol perteneciente a la misma especie del frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*). Se caracteriza por expandir sus cotiledones en presencia de calor (NAP, 1989).

### **Tostado**

El tostado de los alimentos es un tratamiento térmico que se utiliza no solo para mejorar las características organolépticas sino también para aumentar su digestibilidad (FAO 1997); mientras que Kochen (1995), menciona que con la técnica del tostado se destruyen las enzimas, insectos y bacterias, si el tostado es efectuado de manera adecuada, incrementa el periodo de almacenaje del producto final y contribuye a que este pueda ser más digestible.

### **Snacks.**

Es una palabra inglesa que se puede traducir por bocadito o comida rápida. Son alimentos en porciones pequeñas, individuales, de fácil consumo, fácil manipulación, que no requieren preparación previa al consumo y que están destinados a satisfacer el hambre entre comidas (Costell, 1988).

### **Polifenoles**

Los compuestos fenólicos son metabolitos secundarios presentes en vegetales, hojas, semillas, flores y cortezas. Son solubles en agua, poseen en común un anillo aromático con uno o más sustituyentes de hidroxilos y pueden estar combinados con una molécula de azúcar como glucósido (Muchuweti *et al.*, 2007). Así mismo, contribuyen en gran medida al sabor, color y textura de los alimentos (Johnson, 1996). Tienen efectos beneficiosos fundamentalmente por las propiedades antioxidantes (Frankel *et al.*, 1995), antiinflamatorias (Haqqi *et al.*, 1999) y anticancerígenas (Yang *et al.*, 2001) que presentaban los polifenoles.

### **Fibra dietética**

La American Association of Cereal Chemist (2001) define como la parte comestible de las plantas o hidratos de carbono análogos que son resistentes a

la digestión y absorción en el intestino delgado, con fermentación completa o parcial en el intestino grueso. La fibra dietética incluye polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias asociadas de la planta. Las fibras dietéticas promueven efectos beneficiosos fisiológicos como el laxante, y/o atenúa los niveles de colesterol en sangre y/o atenúa la glucosa en sangre".

## 2.5 Identificación de Variables

### Variables Independientes.

Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*).

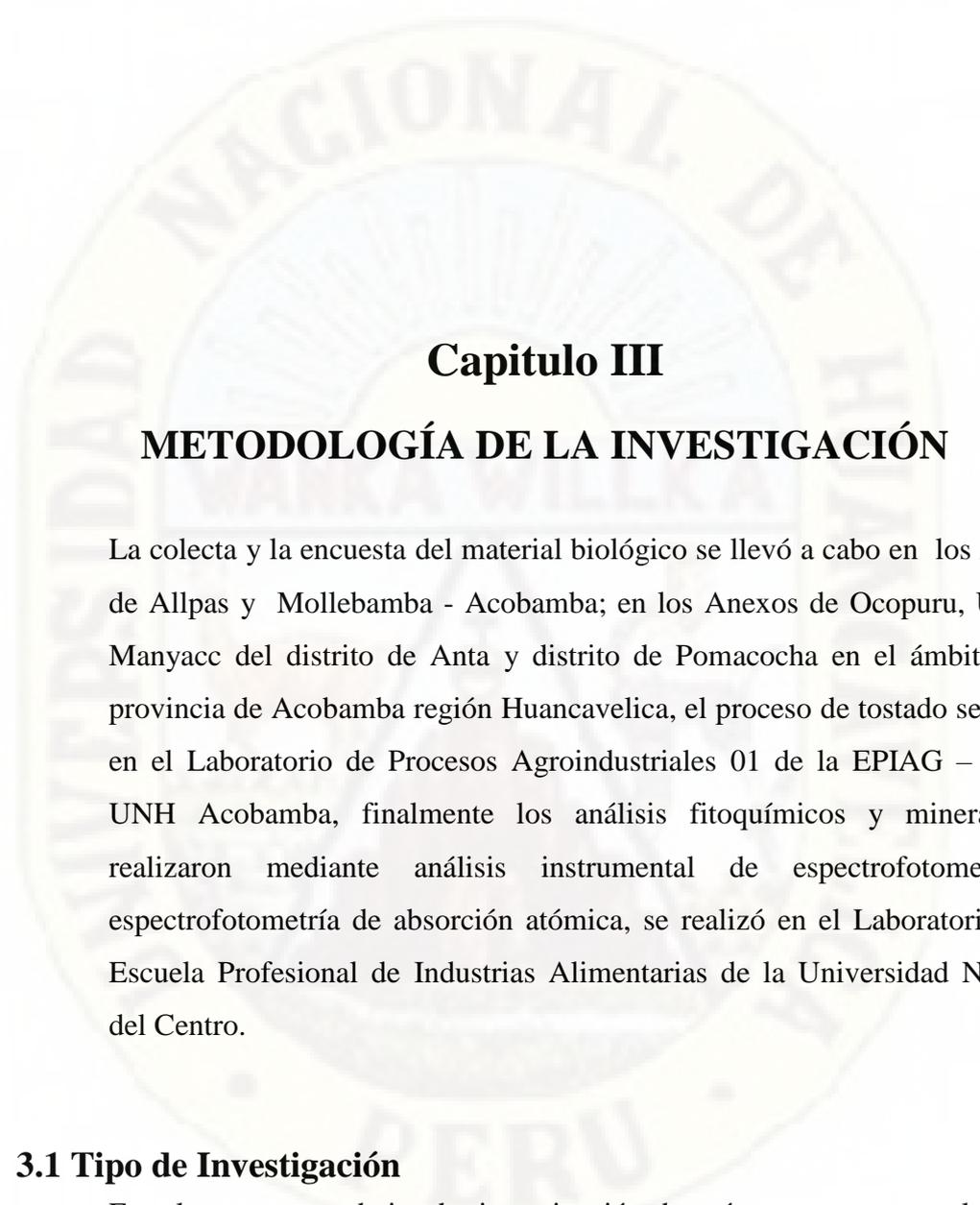
### Variables Dependientes.

Potencial para los agronegocios del Snack de frijol nativo

## 2.6 Definición Operativa de Variables e indicadores

Tabla N° 02: Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Técnicas o instrumentos
Snack de frijol nativo	Análisis fitoquímico	Antocianinas	mg C3G/g	Análisis de Laboratorio
		Polifenoles	mg EAG/g	
		Taninos	mg/g	
		Fibra dietética	%	
	Análisis de minerales	Hierro	mg/100g	Análisis de Laboratorio
Calcio	mg/100g			
		Zinc	mg/100g	
Potencial para los agronegocios del Snack de frijol nativo	Factores culturales	Costumbres	Encuesta	Cuestionario
		Gustos		
	Hábitos de consumo	Tendencias	Encuesta	Cuestionario
		Usos		
		Frecuencia		
	Productor-consumidor			
	Canales de comercialización	Productor – intermediario - consumidor	Encuesta	Cuestionario



## **Capítulo III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La colecta y la encuesta del material biológico se llevó a cabo en los Anexos de Allpas y Mollebamba - Acobamba; en los Anexos de Ocopuru, Uruto y Manyacc del distrito de Anta y distrito de Pomacocha en el ámbito de la provincia de Acobamba región Huancavelica, el proceso de tostado se realizó en el Laboratorio de Procesos Agroindustriales 01 de la EPIAG – FCA – UNH Acobamba, finalmente los análisis fitoquímicos y minerales se realizaron mediante análisis instrumental de espectrofotometría y espectrofotometría de absorción atómica, se realizó en el Laboratorio de la Escuela Profesional de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro.

#### **3.1 Tipo de Investigación**

En el presente trabajo de investigación buscó acrecentar y aclarar los conocimientos teóricos de una ciencia determinada, según lo define (Sampieri, 2006).

La investigación es cuantitativa de tipo exploratorio, porque investigó problemas poco estudiados, indagó desde una perspectiva innovadora, asimismo prepara el terreno para futuras investigaciones.

### **3.2 Nivel de Investigación**

La presente investigación se realizó nivel explicativo, generó un sentido de entendimiento de la importancia de la materia prima para los agricultores y el alto contenido nutricional y componentes fitoquímicos para el consumidor final.

### **3.3 Método de Investigación**

El presente trabajo de investigación es No Experimental, transversal de tipo descriptivo, cuyo procedimiento permitió caracterizar los resultados por espectrofotometría y espectrofotometría de absorción atómica del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón.

#### **Análisis Físico Químico y Fitoquímico del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón.**

#### **Análisis químico proximal del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón**

- a. Determinación de humedad: método AOAC 971.28 (2005).
- b. Determinación de proteína: método AOAC 920.152 (2005).
- c. Determinación de grasa: método AOAC 920.177 (2005).
- d. Determinación de ceniza: método AOAC 940.26 A (2005).
- e. Determinación de fibra: método AOAC 962.09 (2005).
- f. Determinación carbohidratos: se determinó con la diferencia de 100% menos la suma de los demás análisis (humedad, proteína, ceniza y fibra).

#### **Análisis de minerales del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón**

- a. Determinación de Hierro: método AOAC, 2000.
- b. Determinación de Calcio: método AOAC, 2000.
- c. Determinación de Zinc: método AOAC, 2000.

### **Análisis fitoquímico del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón.**

- a. Determinación de Fibra dietética: método AOAC, 2000.
- b. Determinación de Antocianinas: método AOAC, 2000.
- c. Determinación de Polifenoles: método AOAC, 2000.
- d. Determinación de Taninos: método AOAC, 2000.

### **3.4 Diseño de Investigación**

#### **Diseño de investigación - descriptivo**

El diseño de la investigación fue de nivel No Experimental, transversal de tipo descriptivo, se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal como se dan en su contexto natural.

### **3.5 Población, Muestra, Muestreo**

#### **Población**

Para la recopilación de información primaria fueron 63 los agricultores y autoridades de las comunidades de la provincia de Acobamba, que en sus sistemas de producción tenían el cultivo del frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón.

La población para el estudio de la demanda fueron autoridades y empleados de diferentes instituciones, comprendidos de 20 personas de la provincia de Acobamba.

La población de materia prima para la investigación fue de 6 Kg. de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón procedente del ámbito de la provincia de Acobamba.

#### **Muestra**

En la presente investigación se utilizó la muestra probabilista y estratificada, compuesta por 63 agricultores y 20 personas comprendidas entre autoridades y empleados representativas de la provincia de Acobamba.

La muestra estuvo constituida por 2 kg. para análisis de laboratorio, 3 Kg. para la producción de snack y 1 Kg. de reserva.

## **Muestreo**

El muestreo efectuado es no probabilístico, aquí el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones del investigador (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2014).

Para los análisis de laboratorio se utilizó 4 muestras de 0.50 Kg. cada uno, 3 Kg. para producción de snack y 1 kg. reserva de semillas de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón respectivamente.

### **3.6 Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos**

Se realizó la caracterización fitoquímica del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón, mediante análisis instrumental para conocer los componentes fitoquímicos por espectrofotometría a 765 nm., minerales por espectrofotometría de absorción atómica.

Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario auto administrado. Para la validación del instrumento de investigación validez del instrumento, se recurrió a la opinión de tres expertos en el área (ver Anexo N° 2.1).

La investigación se orientó a conocer las características fitoquímicas descubrimiento de los factores que pueden incidir en la comercialización del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón e interrelacionar con la producción en las comunidades en estudio.

Por ser Huancavelica una de las regiones donde se produce frijoles nativos, en la presente investigación, como fuente primaria, se realizó una visita para la identificación del cultivo del frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón en la sub cuenca del río Urubamba la más extensa de la provincia y abarca parte de la superficie de todo los distritos y se localiza en la parte sur y sureste de la provincia, abarcando el 63% de la superficie de toda la provincia de Acobamba, donde se realizó una encuesta en cada uno de los lugares identificados en los distritos de Pomacocha, Anta Anexo de Occopuru - Manyacc, Acobamba en la comunidad de Allpas y Anexo de Mollebamba,

con la finalidad de determinar los factores culturales, hábitos de consumo y canales de comercialización.

### **Evaluación a la consistencia o textura del snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”.**

En primer lugar, se procedió al proceso de tostado de los granos del frijol nativo; previamente se calentó el horno eléctrico marca Oster a una temperatura de 170 °C, seguidamente se acondicionó los granos del frijol nativo por un tiempo de 8 a 10 minutos, hasta observar la separación de los cotiledones de la testa, las cuales tuvieron un proceso de expansión.

Para la calificación de la consistencia del snack, se utilizó el formato de prueba de satisfacción (Anexo N° 2.2), se consideraron la participación de diez panelistas dentro los cuales directivos y empleados de instituciones, quienes degustaron los snacks de frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón que estaban dispuestas en recipientes adecuados. La degustación se realizó en la ciudad de Acobamba.

### **3.7 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos**

Para la técnica de procesamiento y análisis de datos se trabajó con el software estadístico IBM SPSS Statistics 25, para los resultados analíticos.

Todos los análisis fueron de tipo descriptivos de sus compuestos fitoquímicos de los granos del frijol nativo “guindo cancha poroto” tipo reventón en el ámbito de la provincia de Acobamba.

### **3.8 Descripción de la prueba de hipótesis.**

$H_0$  = Las características fitoquímicas de Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) en la provincia de Acobamba–Huancavelica, no son beneficiosas para el consumidor.

$H_a$  = Las características fitoquímicas de Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) en la provincia de Acobamba–Huancavelica, son beneficiosas para el consumidor.

Ho = El Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) en la provincia de Acobamba-Huancavelica, no tiene un potencial para los agronegocios

Ha = El Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) en la provincia de Acobamba-Huancavelica, tiene un potencial para los agronegocios.



## Capítulo IV:

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Presentación e interpretación de datos

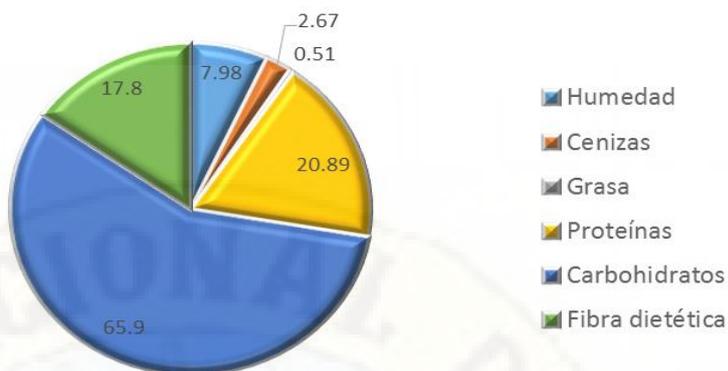
Los resultados de las evaluaciones realizadas de las características cualitativas y cuantitativas del snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”, se presenta a continuación:

**Tabla N° 03: Resultados fisicoquímicos del snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”.**

<b>Parámetros</b>	<b>Valor promedio</b>
Humedad (%)	7,98
Ceniza (%)	2,67
Grasa (%)	0,51
Proteína (%)	20,89
Carbohidratos (%)	65,90
Fibra dietética (%)	17,80

El valor nutritivo del snack de frijol nativo se debe especialmente a su aporte en carbohidratos (65,90%), fibra dietética (17,80%), proteínas (20,89%), grasa (0,51%).

**Componentes fisicoquímicos (%)**



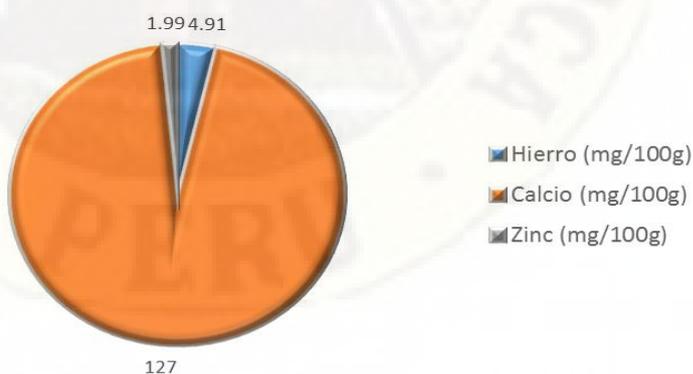
**Figura N° 04:** Representación gráfica del perfil nutricional del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto”.

**Tabla N° 04: Resultados minerales del snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”.**

Parámetros	Valor promedio
Hierro (mg/100g)	4,91
Calcio (mg/100g)	127,0
Zinc (mg/100g)	1,99

Los minerales del snack de frijol nativo se deben especialmente a su aporte en calcio 127,00 (mg/100g), hierro 4,91 (mg/100g), zinc 1,99 (mg/100g).

**Contenido de minerales**

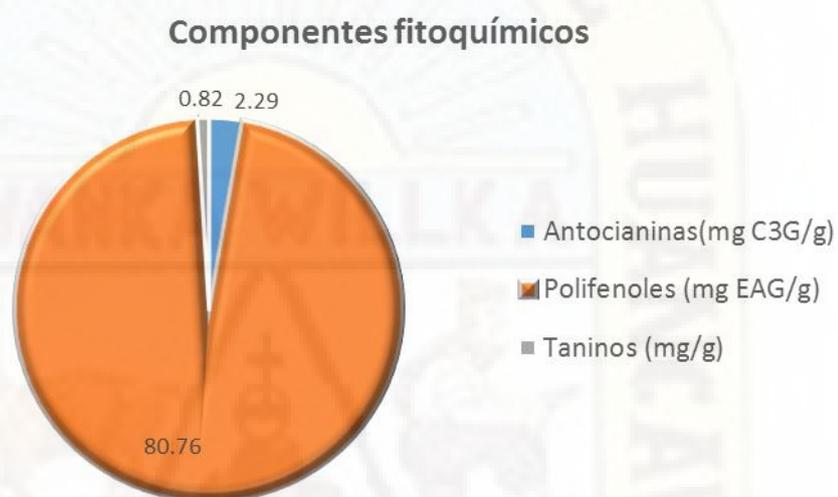


**Figura N° 05:** Representación gráfica del contenido de minerales del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto”.

**Tabla N° 05: Resultados fitoquímicos del snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”.**

<b>Parámetros</b>	<b>Valor promedio</b>
Antocianinas(mg C3G/g)	2,29
Polifenoles (mg EAG/g)	80,76
Taninos (mg/g)	0,82

Los componentes fitoquímicos del snack de frijol nativo se debe especialmente a su aporte en polifenoles 80,76 (mg EAG/g), antocianinas 2,29 (mg C3G/g), taninos 0,82 (mg/g).



**Figura N° 06:** Representación gráfica de los componentes fitoquímicos del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto”.

**Tabla N° 06: Resultados de encuesta realizada a los agricultores que producen frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” en el ámbito de la provincia de Acobamba.**

	Anexo y/o Comunidad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Allpas	2	3,2	3,2	3,2
	Andabamba	1	1,6	1,6	4,8
	Caja Esp.	5	7,9	7,9	12,7
	Manyacc	23	36,5	36,5	49,2
	Marcas	3	4,8	4,8	54,0
	Mollebamba	4	6,3	6,3	60,3
	Ocopuro	10	15,9	15,9	76,2
	Pomacocha	4	6,3	6,3	82,5
	Uruto	11	17,5	17,5	100,0
	Total	63	100,0	100,0	



**Figura N° 07: Distribución de resultados de encuesta realizada a los agricultores que producen frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” en el ámbito de la provincia de Acobamba.**

En la Tabla N° 06 y Figura N° 07 se muestra los resultados de la encuesta realizada a los agricultores donde el 36% son de Manyacc seguido por 17.5% Uruto y 15.9% Ocopuro del distrito de Anta; 6.3% Mollebamba y Allpas 3.2% en el distrito de Acobamba; 6.3% en el distrito de Pomacocha; 7.9% Caja Espiritu; 1.6% distrito de Andabamba.

**Tabla N° 08: Resultados de la pregunta ¿Usted siembra el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	40	63,5	63,5	63,5
	No	1	1,6	1,6	65,1
	Otros frijoles nativos	22	34,9	34,9	100,0
Total		63	100,0	100,0	

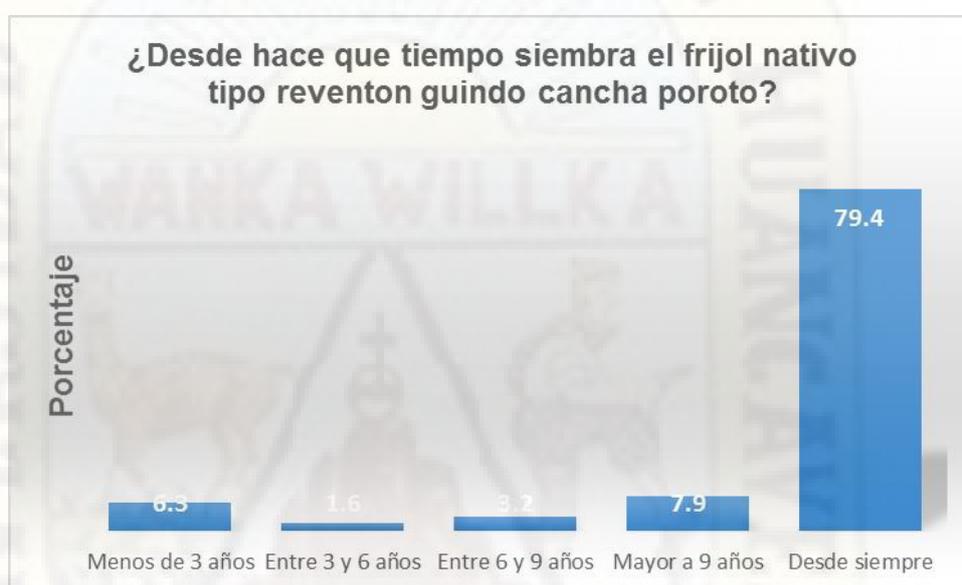


**Figura N° 08:** Siembra el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto.

En la Tabla N° 08 y Figura N° 08 se muestra sobre la siembra de frijol nativo guindo cancha poroto el 63% de los encuestados siembran el frijol y el 34.9% siembran otros frijoles nativos.

**Tabla N° 09: Resultados de la pregunta ¿Desde hace que tiempo siembra el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menos de 3 años	4	6,3	6,5	6,5
	Entre 3 y 6 años	1	1,6	1,6	8,1
	Entre 6 y 9 años	2	3,2	3,2	11,3
	Mayor a 9 años	5	7,9	8,1	19,4
	Desde siempre	50	79,4	80,6	100,0
	Total	62	98,4	100,0	
Perdidos	Sistema	1	1,6		
Total		63	100,0		



**Figura N° 09:** Tiempo de siembra del frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto.

En la Tabla N° 09 y Figura N° 09 nos muestra sobre el tiempo de siembra del frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto el 79,4% siembra desde siempre, el 7,9% siembra mayor a 9 años, el 6,3% siembra menos de 3 años, el 3,2% siembra entre 6 y 9 años y 1,6% siembran entre 3 y 6 años.

**Tabla N° 10: Resultados de la pregunta ¿Qué extensión de terreno siembra con frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Entre 100 a 500 m <sup>2</sup>	26	41,3	41,9	41,9
	Entre 500 a 1000 m <sup>2</sup>	27	42,9	43,5	85,5
	Entre 1000 a 3300 m <sup>2</sup>	5	7,9	8,1	93,5
	Entre una y 3 yugadas	3	4,8	4,8	98,4
	Mayor a una hectárea	1	1,6	1,6	100,0
	Total	62	98,4	100,0	
Perdidos	Sistema	1	1,6		
Total		63	100,0		

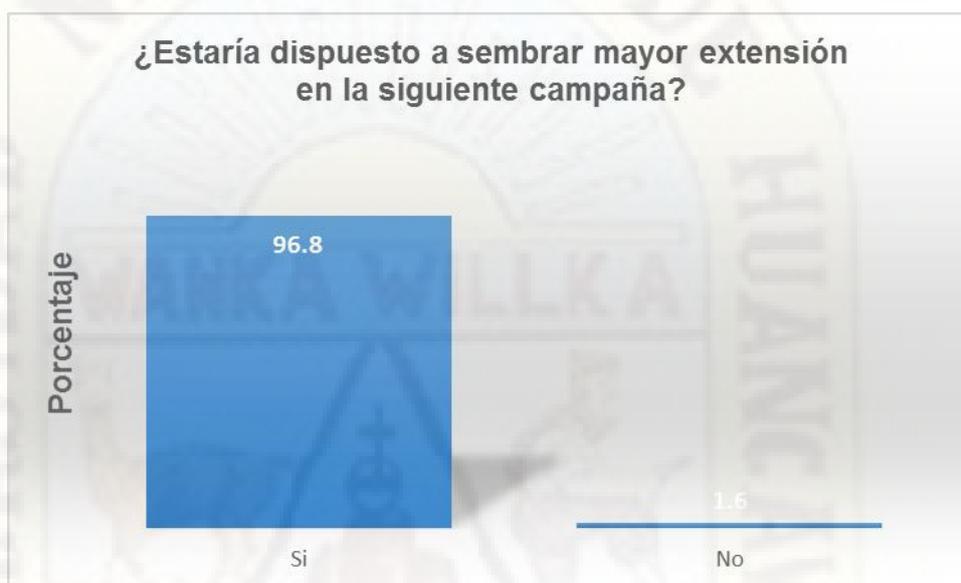


**Figura N° 10:** Extensión de terreno sembrada con frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto.

En la Tabla N° 10 y Figura N° 10 sobre la extensión de terreno sembrada con frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto el 42,9% siembra entre 500 a 1000m<sup>2</sup>, el 41,3% siembra entre 100 a 500 m<sup>2</sup>, el 7,9% siembra entre 1000 a 3300 m<sup>2</sup>, el 4,8% siembra entre una y 3 yugadas y el 1,6 siembra mayor a una hectárea.

**Tabla N° 11: Resultados de la pregunta ¿Estaría dispuesto a sembrar mayor extensión en la siguiente campaña?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válido	Si	61	96,8	98,4
	No	1	1,6	1,6
	Total	62	98,4	100,0
Perdidos	Sistema	1	1,6	
Total		63	100,0	

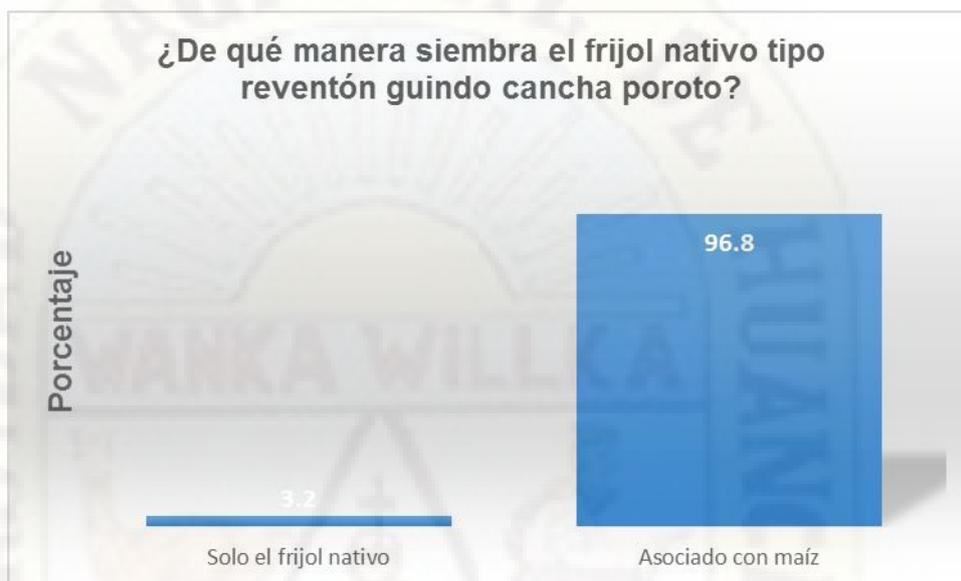


**Figura N° 11:** Estaría dispuesto a sembrar mayor extensión en la siguiente campaña.

La Tabla N° 11 y Figura N° 11 nos muestra que el 96,8% de encuestados está dispuesto a sembrar en mayor extensión en la siguiente campaña frente al 1,6%.

**Tabla N° 12: Resultados de la pregunta ¿De qué manera siembra el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Solo el frijol nativo	2	3,2	3,2	3,2
	Asociado con maíz	61	96,8	96,8	100,0
	Total	63	100,0	100,0	



**Figura N° 12:** Manera de siembra del frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto.

La Tabla N° 12 y Figura N° 12 muestra sobre la manera de siembra del frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto el 96,8% lo siembra en forma asociada con maíz frente al 3,2% que lo siembra solo el frijol nativo.

**Tabla N° 13: Resultados de la pregunta ¿Cuál es la cantidad de cosecha de frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto que obtiene?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menor a 50 Kg.	18	28,6	28,6	28,6
	Entre 50 a 100 Kg.	31	49,2	49,2	77,8
	Entre 100 a 500 Kg.	14	22,2	22,2	100,0
	Total	63	100,0	100,0	

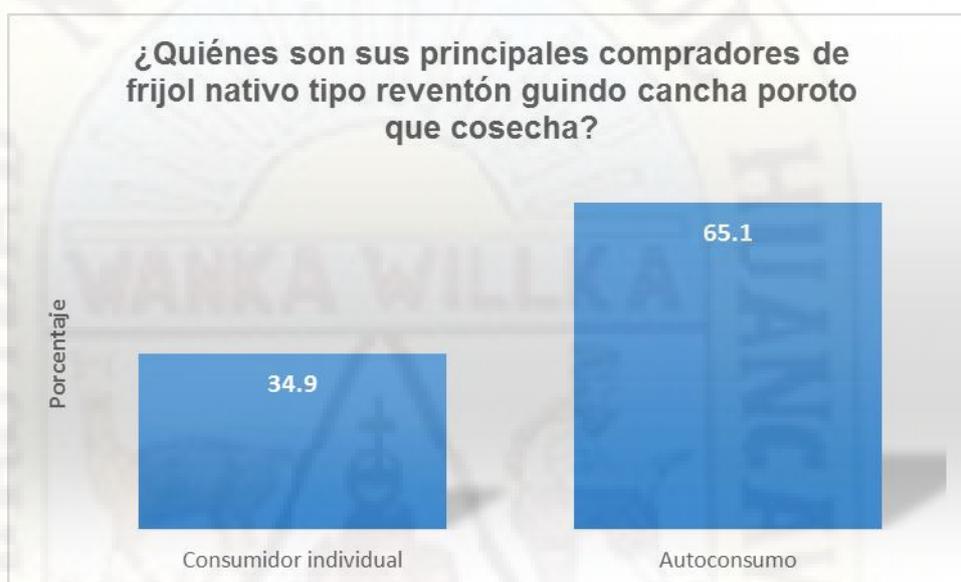


**Figura N° 13:** Cantidad de cosecha de frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto.

La Tabla N° 13 y Figura N° 13 donde se puede apreciar sobre la cantidad de cosecha de frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto que el 49,2% cosecha entre 50 a 100 kg., el 28,6 cosecha menor 50 kg y el 22,2% cosecha entre 100 a 500 kg.

**Tabla N° 14: Resultados de la pregunta ¿Quiénes son sus principales compradores de frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto que cosecha?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Consumidor individual	22	34,9	34,9	34,9
	Autoconsumo	41	65,1	65,1	100,0
	Total	63	100,0	100,0	

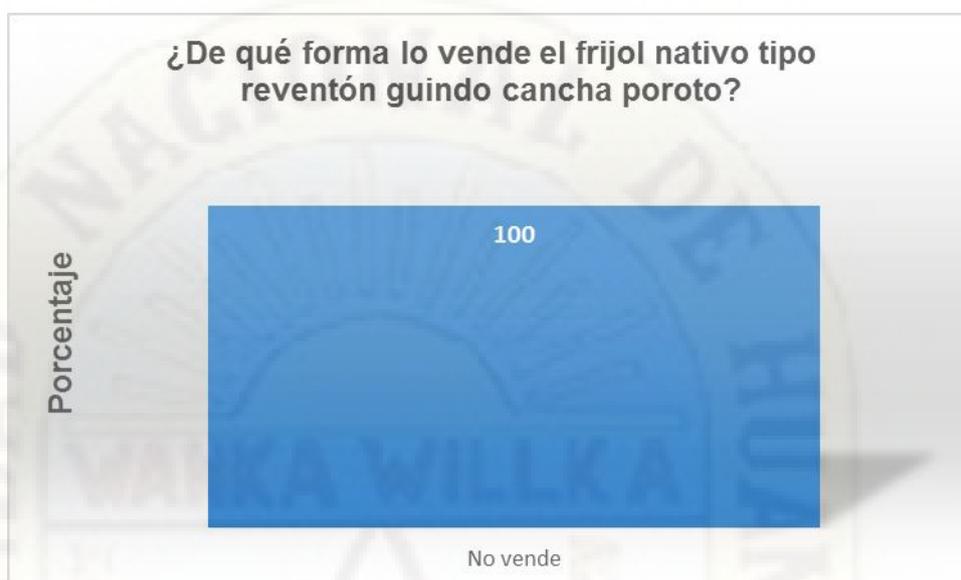


**Figura N° 14:** Principales compradores de frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto.

La Tabla N° 14 y Figura N° 14 sobre los principales compradores de frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto el 65,1% manifiesta es solo para autoconsumo y el 34,9% para el consumidor individual.

**Tabla N° 15: Resultados de la pregunta ¿De qué forma lo vende el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No vende	63	100,0	100,0	100,0



**Figura N° 15:** Forma que se vende el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto.

La Tabla N° 15 y Figura N° 15 donde se puede apreciar que el 100% de los encuestados no vende el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto.

**Tabla N° 16: Resultados de la pregunta ¿De qué formas consume el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Tostado en aceite	22	34,9	34,9	34,9
Tostado sin aceite	25	39,7	39,7	74,6
Verde como verdura	2	3,2	3,2	77,8
En guiso	4	6,3	6,3	84,1
Otro en más de una forma	10	15,9	15,9	100,0
Total	63	100,0	100,0	



**Figura N° 16:** Formas de consumo del frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto.

En la Tabla N° 16 y Figura N° 16 se puede apreciar las formas de consumo donde el 39,7% consume en tostado sin aceite, el 34,9% consume tostado en aceite, el 15,9% en otras formas de consumo.

**Tabla N° 17: Resultados de la pregunta ¿Con qué frecuencia consume el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
A diario	1	1.6	1,6	1,6
Dos veces por semana	42	66.7	66,7	68,3
Válido Una vez por semana	18	28.6	28,6	96,8
Una vez por mes	2	3.2	3,2	100,0
Total	63	100,0	100,0	



**Figura N° 17:** Frecuencia de consumo el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto.

En la Tabla N° 17 y Figura N° 17 se puede apreciar la frecuencia de consumo el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto el 66,7% lo consume dos veces por semana, el 28,6% consume una vez por semana, el 3,2% consume una vez por mes y 1,65 consume a diario.

**Tabla N° 18: Resultados de la pregunta ¿Qué otras variedades de frijol siembra?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Guindo cancha poroto	33	52,4	52,4	52,4
Caballero	1	1,6	1,6	54,0
Checche poroto	5	7,9	7,9	61,9
Checche poroto, blanco	1	1,6	1,6	63,5
Checche poroto, blanco de paloma	1	1,6	1,6	65,1
Checche poroto, blanco y vaquita	1	1,6	1,6	66,7
Checche poroto, huevo de paloma	3	4,8	4,8	71,4
Checche poroto, huevo de paloma, vaquita	1	1,6	1,6	73,0
Checche poroto, occe poroto	1	1,6	1,6	74,6
Checche poroto, occeporoto y huevo de paloma	1	1,6	1,6	76,2
Checche Poroto, Plomo y Huevo de paloma	1	1,6	1,6	77,8
Checche poroto, vaquita	1	1,6	1,6	79,4
Checche poroto, vaquita, guindo	1	1,6	1,6	81,0
Válido Frejol plomo	1	1,6	1,6	82,5
Guindo, Blanco, pananito	1	1,6	1,6	84,1
Guindo, caballero, checche poroto, muru muro	1	1,6	1,6	85,7
Guindo, checche poroto, caballero, blanco	1	1,6	1,6	87,3
Guindo, huevo de paloma	1	1,6	1,6	88,9
Huevo de paloma, checche poroto	2	3,2	3,2	92,1
Huevo de paloma, checche poroto, vaquita	1	1,6	1,6	93,7
Occe poroto, chcche poroto y huevo de paloma	1	1,6	1,6	95,2
Occe poroto, checche poroto, negro cajamarca	1	1,6	1,6	96,8
Occe poroto, techo de p. palomita	1	1,6	1,6	98,4
Vaquita, checche poroto, guindo	1	1,6	1,6	100,0
Total	63	100,0	100,0	



**Figura N° 18:** Otras variedades de frijol que siembra

En la Tabla N° 18 y Figura N° 18 frente al 52,4% de siembra del frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto, otras variedades de siembra con el 7,9% checche poroto, 4,8% de checche poroto y huevo de paloma.

### Resultados de encuesta realizada sobre el consumo de snacks a las autoridades y empleados en la provincia de Acobamba.

**Tabla N° 20: Resultados por sexo de la autoridad ó empleado**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Femenino	4	20,0	20,0	20,0
Masculino	16	80,0	80,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

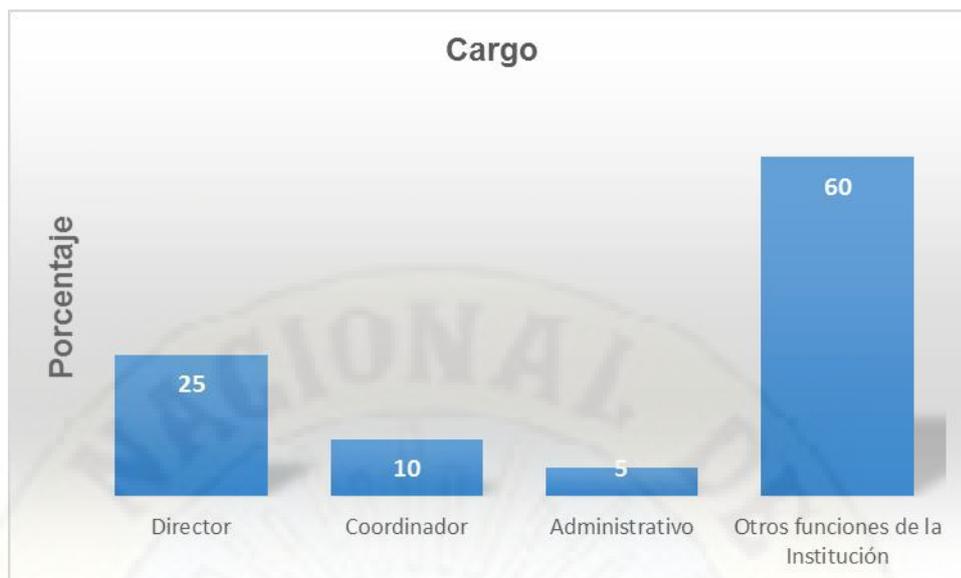


**Figura N° 19:** Distribución por sexo de las autoridades y empleados

El resultado nos muestra que en el presente trabajo participaron 4 de sexo femenino que representa un 20%, también podemos señalar que 16 encuestados son de sexo masculino que representa un 80%, por tanto, las autoridades representativas predominan los de sexo masculino.

**Tabla N° 21: Resultados del cargo que ocupa en la institución.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Director	5	25,0	25,0	25,0
	Coordinador	2	10,0	10,0	35,0
	Administrativo	1	5,0	5,0	40,0
	Otras funciones de la Institución	12	60,0	60,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	



**Figura N° 20:** Distribución por cargo de las autoridades y empleados

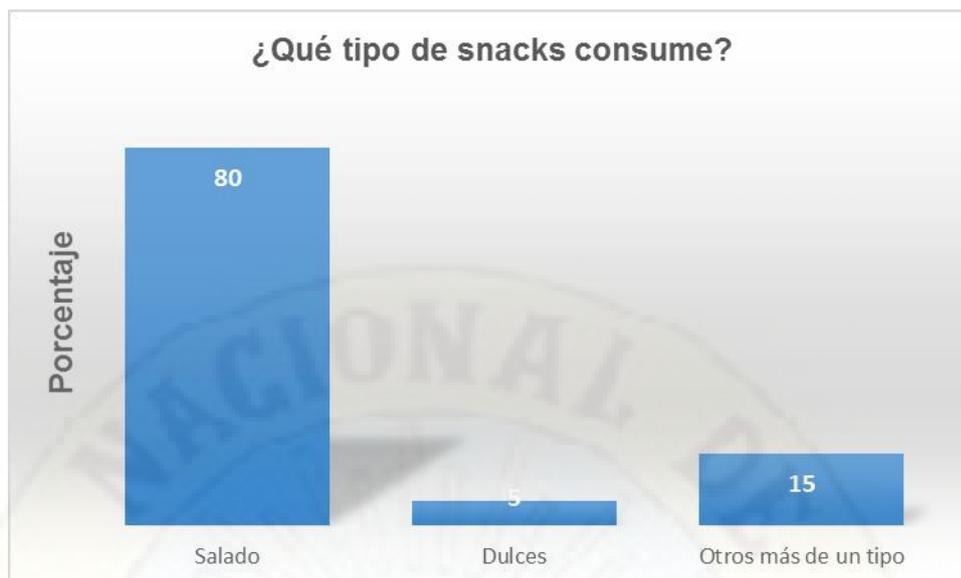
En el presente trabajo podemos señalar respecto al cargo que ostentan, 5 encuestados ejercen la función Director el cual representa un 25%.

La función de coordinador de la institución es ejercida por un 10% de los encuestados.

En el presente trabajo predomina un 60% de los encuestados que tienen otras funciones o cargos en la institución donde trabajan como empleado.

**Tabla N° 22: Resultados de la pregunta ¿Qué tipo de snacks consume?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Salado	16	80,0	80,0	80,0
	Dulces	1	5,0	5,0	85,0
	Otros más de un tipo	3	15,0	15,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

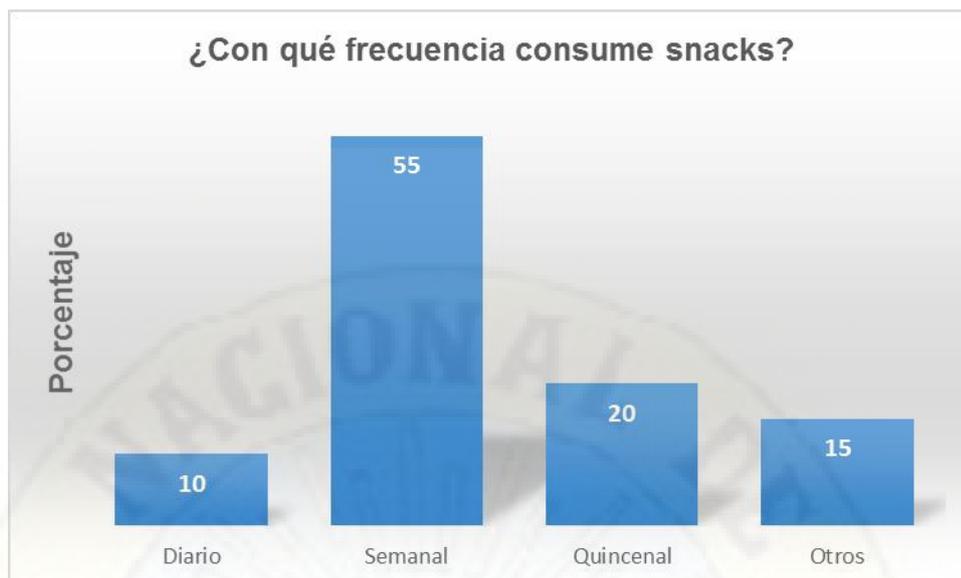


**Figura N° 21:** Distribución de consumo por tipo de snacks

En la Tabla N° 22 y la Figura N°21 de 16 encuestados consumen snacks salado, que representa un 80%, seguido de un 15% que consumen en más de un tipo de presentación, por ello podemos concluir que la mayoría de los encuestados prefieren consumir snacks salados.

**Tabla N° 23: Resultados de la pregunta ¿Con qué frecuencia consume snacks?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Diario	2	10,0	10,0	10,0
Semanal	11	55,0	55,0	65,0
Quincenal	4	20,0	20,0	85,0
Otros	3	15,0	15,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

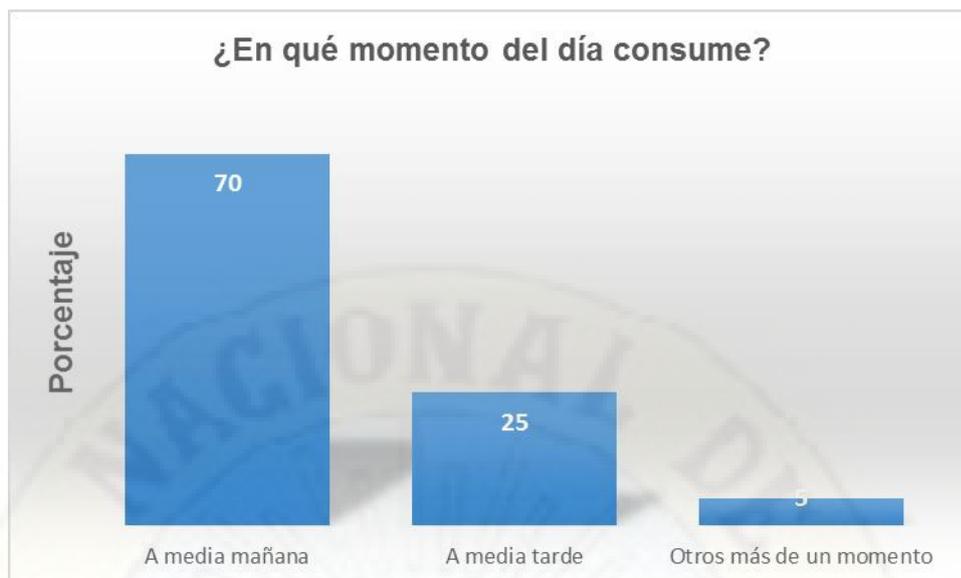


**Figura N° 22:** Distribución por frecuencia de consumo de snacks

En la Tabla N° 23 y Figura N° 22, podemos señalar que consumen semanalmente marcaron 11 encuestados que representa un 55% seguido de consumo quincenal que tiene un 20%, por tanto, el consumo semanal predomina respecto a otros.

**Tabla N° 24: Resultados de la pregunta ¿En qué momento del día consume?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido A media mañana	14	70,0	70,0	70,0
A media tarde	5	25,0	25,0	95,0
Otros más de un momento	1	5,0	5,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

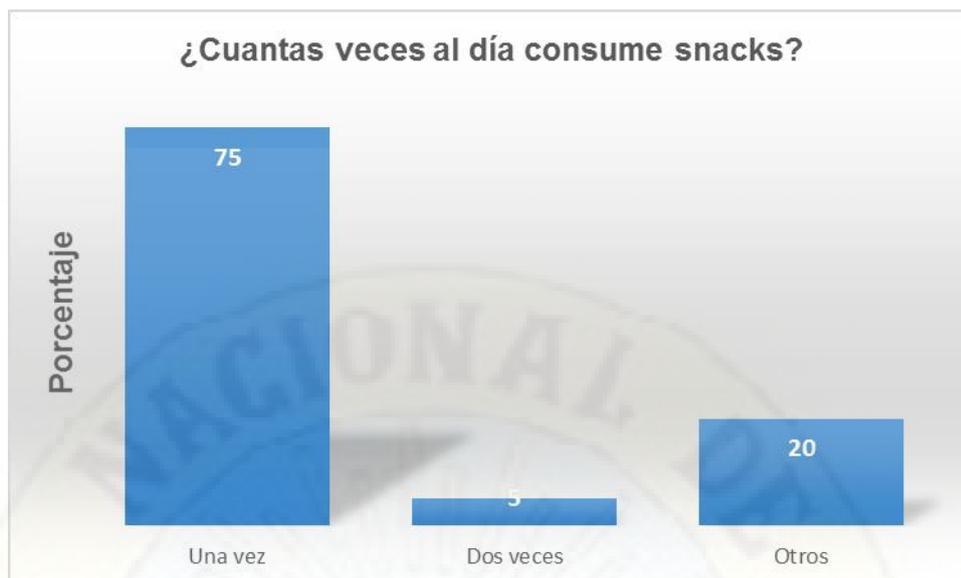


**Figura N° 23:** Distribución por momento de consumo de snacks

Según la Tabla N° 24 y Figura N° 23, podemos señalar que la población encuestada en número de 14, que representa el 70% prefiere consumir a media mañana y un 25% a media tarde, por tanto, podemos señalar que un 95% consume durante el día.

**Tabla N° 25: Resultados de la pregunta ¿Cuántas veces al día consume snacks?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Una vez	15	75,0	75,0	75,0
	Dos veces	1	5,0	5,0	80,0
	Otros	4	20,0	20,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

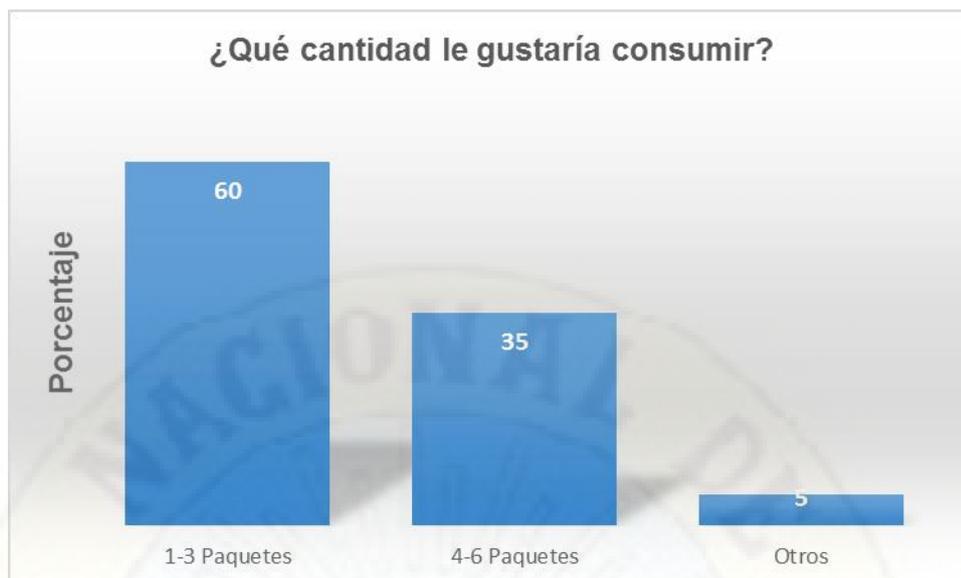


**Figura N° 24:** Distribución por número de veces de consumo de snacks al día

En la Tabla N° 25 y Figura N° 24, podemos observar que 15 encuestados consumen una sola vez al día snacks el cual representa un 75% de total de la población encuestada en la provincia de Acobamba región Huancavelica.

**Tabla N° 26: Resultados de la pregunta ¿Qué cantidad le gustaría consumir?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1-3 Paquetes	12	60,0	60,0	60,0
	4-6 Paquetes	7	35,0	35,0	95,0
	Otros	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

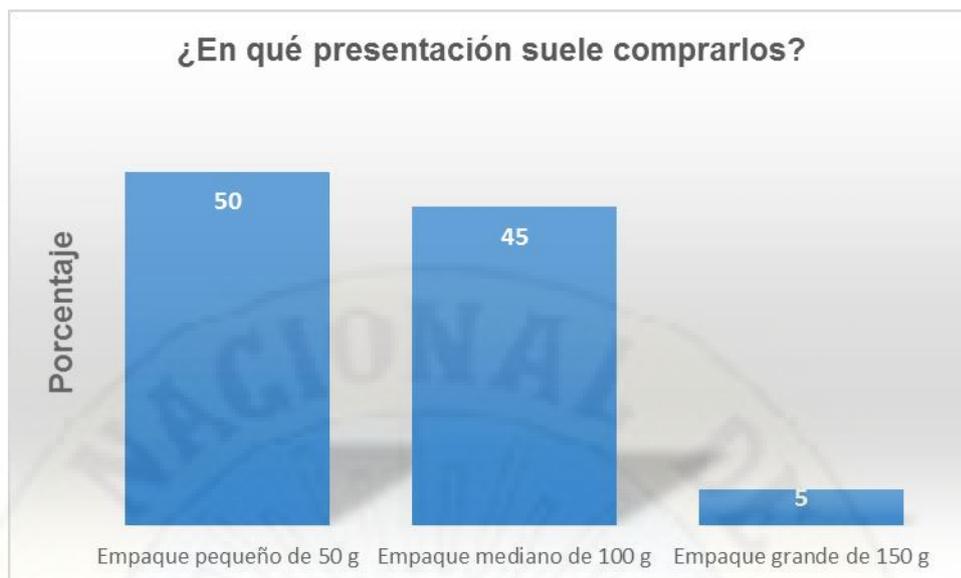


**Figura N° 25:** Distribución qué cantidad de snacks le gustaría consumir

En la Tabla N° 26 y Figura N° 25, podemos señalar que 12 encuestados prefieren consumir de 1-3 paquetes de snacks, que representan un 60%, seguido de 4-6 paquetes que representan un 35% de la población encuestada de la provincia de Acobamba región Huancavelica.

**Tabla N° 27: Resultados de la pregunta ¿En qué presentación suele comprarlos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Empaque pequeño de 50 g	10	50,0	50,0	50,0
	Empaque mediano de 100 g	9	45,0	45,0	95,0
	Empaque grande de 150 g	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	



**Figura N° 26:** Distribución por presentación que suele comprar

La población encuestada en número de 10 que representan el 50% de la población muestreada manifiesta desea comprar empaque pequeño de 50 gramos.

En la Tabla N° 27 y Figura N° 26, podemos observar que 9 encuestados que representa un 45% de la población encuestada, desearía comprar empaque mediano de 100 gramos de snacks.

**Tabla N° 28: Resultados de la pregunta ¿En qué estación del año sueles consumir más snacks?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Primavera	4	20,0	20,0	20,0
	Verano	1	5,0	5,0	25,0
	Invierno	10	50,0	50,0	75,0
	Más de una estación	5	25,0	25,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

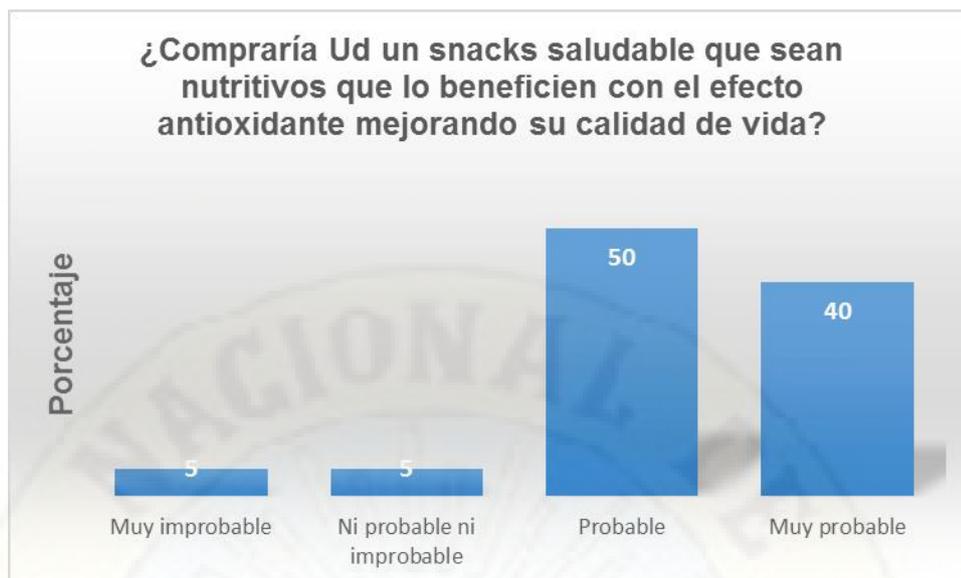


**Figura N° 27:** Distribución consumo de snacks por estación del año

La población encuestada manifiesta que en primavera consume un 20%, en verano 5%, en invierno 50%, y en más de una estación 25%, por tanto, podemos señalar que mayor consumo se realiza en invierno a nivel de la provincia de Acobamba, región Huancavelica.

**Tabla N° 29: Resultados de la pregunta ¿Comprarías un snack saludable que sean nutritivos que lo beneficien con el efecto antioxidante mejorando su calidad de vida?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy improbable	1	5,0	5,0	5,0
	Ni probable ni improbable	1	5,0	5,0	10,0
	Probable	10	50,0	50,0	60,0
	Muy probable	8	40,0	40,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

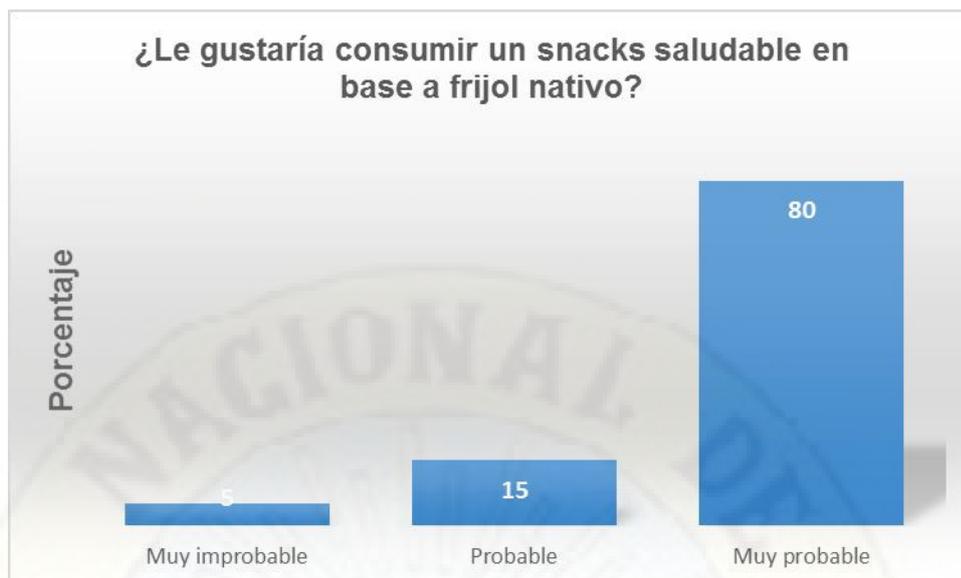


**Figura N° 28:** Distribución por si compraría snacks saludables que mejoren su calidad de vida

En la presente de investigación preguntamos referente a snacks saludable y nutritivo, 10 encuestados responde como probable que representa un 50% y 8 encuestados responde como muy probable que representa un 40% por tanto, podemos concluir que el 90% estaría dispuesto a comprar snacks saludables y nutritivo.

**Tabla N° 30: Resultados de la pregunta ¿Le gustaría consumir un snack saludable en base a frijol nativo?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy improbable	1	5,0	5,0	5,0
Probable	3	15,0	15,0	20,0
Muy probable	16	80,0	80,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

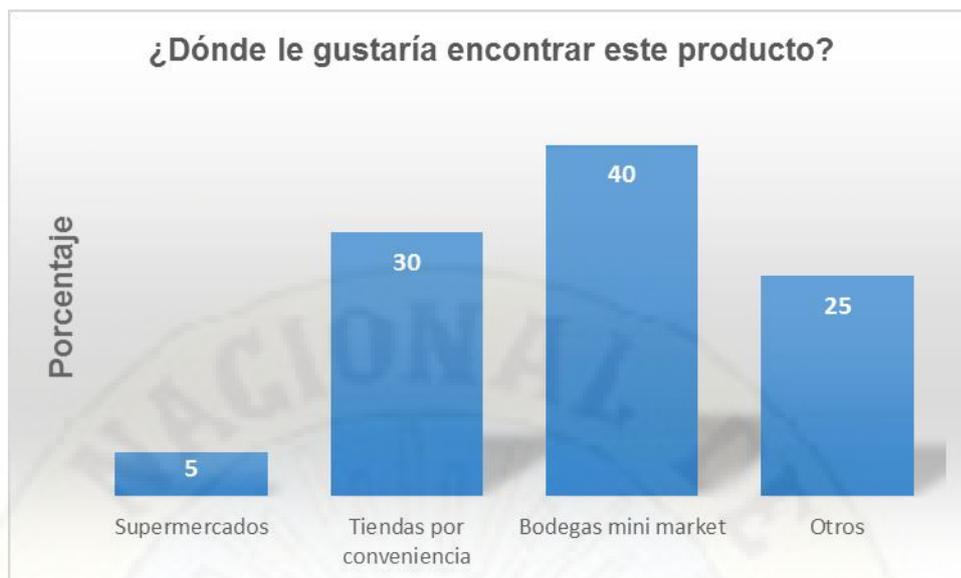


**Figura N° 29:** Distribución por si le gustaría consumir snacks saludables en base a frijol nativo

En la Tabla N° 30 y Figura N° 29, se observa que 16 encuestados que representa un 80% de la población encuestada de la provincia de Acobamba, región Huancavelica, considera como muy probable consumir unos snacks saludables en base a frijol nativo y también 3 encuestados que representa un 15% indica probable, por tanto, un 95% de la población consumiría el producto degustado al momento de la encuesta.

**Tabla N° 31: Resultados de la pregunta ¿Dónde le gustaría encontrar este producto?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Supermercados	1	5,0	5,0	5,0
Tiendas por conveniencia	6	30,0	30,0	35,0
Bodegas mini market	8	40,0	40,0	75,0
Otros	5	25,0	25,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	



**Figura N° 30:** Distribución en donde le gustaría encontrar el producto

En la Tabla N° 31 y Figura N° 30, indica que 8 encuestados que representa un 40% de la población encuestada le gustaría encontrar el snack saludable y nutritivo en bodegas mini market y también 6 encuestados que representa un 30% en tiendas, por tanto, en suma, se tendría 70 % de la población deseoso de encontrar el producto en investigación.

**Tabla N° 32: Resultados de la pregunta ¿Cuántos paquetes de 140 g de este snack consumiría a la semana?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1-3	11	55,0	55,0	55,0
	4-6	9	45,0	45,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

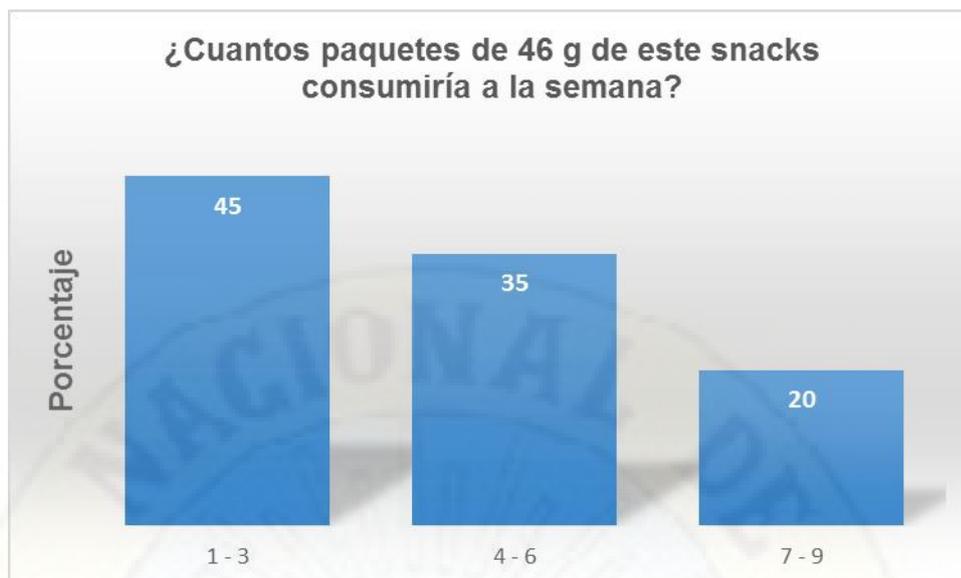


**Figura N° 31:** Distribución de cuantos paquetes de 140 g consumiría a la semana

La Tabla indica que 11 encuestados que representa un 55% de la población prefiere consumir de 1-3 paquetes de snacks saludables y nutritivos, de la presentación de 140 gramos y asimismo 9 encuestados que representa un 45% prefiere de 4-6 paquetes, por tanto, el consumo del producto en materia de investigación tiene aceptación por parte del consumidor.

**Tabla N° 33: Resultados de la pregunta ¿Cuántos paquetes de 46 g de este snack consumiría a la semana?**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1-3	9	45,0	45,0	45,0
4-6	7	35,0	35,0	80,0
7-9	4	20,0	20,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

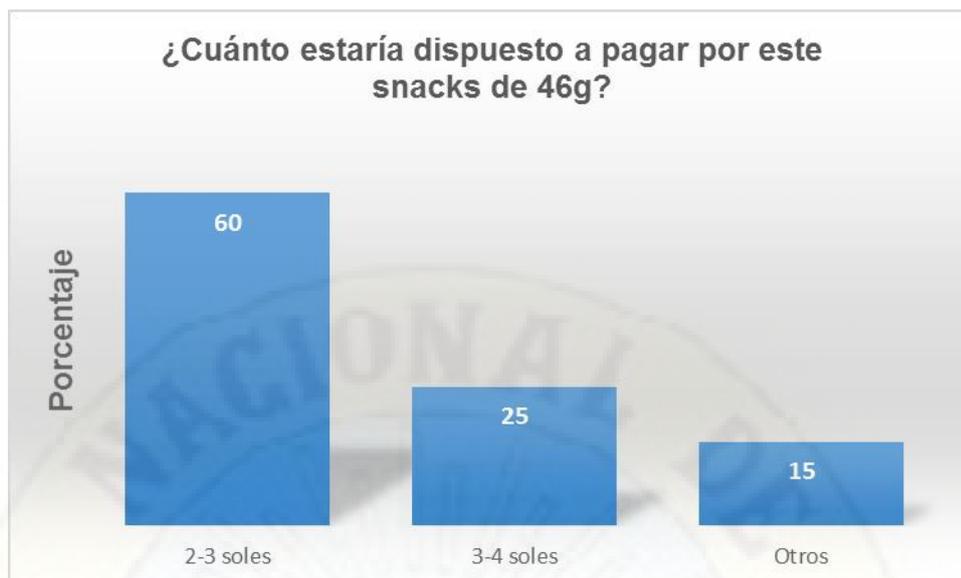


**Figura N° 32:** Distribución de cuantos paquetes de 46 g de snacks consumiría a la semana

En la Tabla N° 33 y la Figura N° 32, nos indica que 9 encuestados que representa un 45% consumiría 1-3 paquetes por semana de snacks saludable y nutritivo a base frijol nativo, 7 encuestados que representan el 35% consumiría de 4-6 paquetes semanales y un 20% consumiría de 7-9 paquetes de 46 gramos, lo cual nos muestra que el producto fruto de la investigación tiene bastante aceptación al momento de la degustación y presentación del producto al consumidor.

**Tabla N° 34: Resultados de la pregunta ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snack de 46g?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2-3 soles	12	60,0	60,0	60,0
	3-4 soles	5	25,0	25,0	85,0
	Otros	3	15,0	15,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

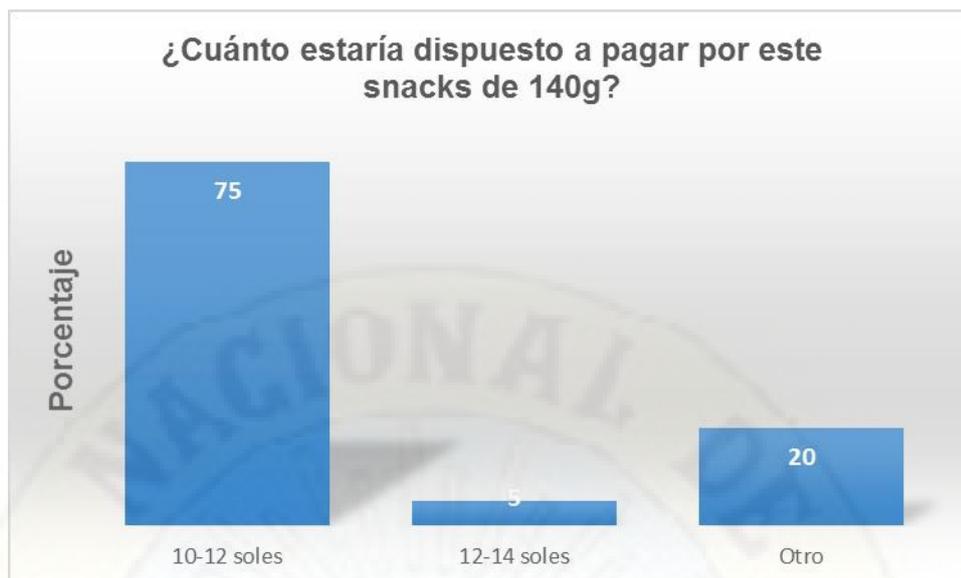


**Figura N° 33:** Distribución de cuanto estaría dispuesto a pagar por snacks de 46 g.

En la Tabla N° 34 y la Figura N° 33, se indica que 12 encuestados que representa el 60% estaría dispuesto a pagar de 2-3 soles a los snacks de 46 gramos, por otro lado 5 encuestados que representa un 25% pagaría de 3-4 soles por la compra de snacks saludable y nutritivo en base a frijol nativo.

**Tabla N° 35: Resultados de la pregunta ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snack de 140g?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	10-12 soles	15	75,0	75,0	75,0
	12-14 soles	1	5,0	5,0	80,0
	Otro	4	20,0	20,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

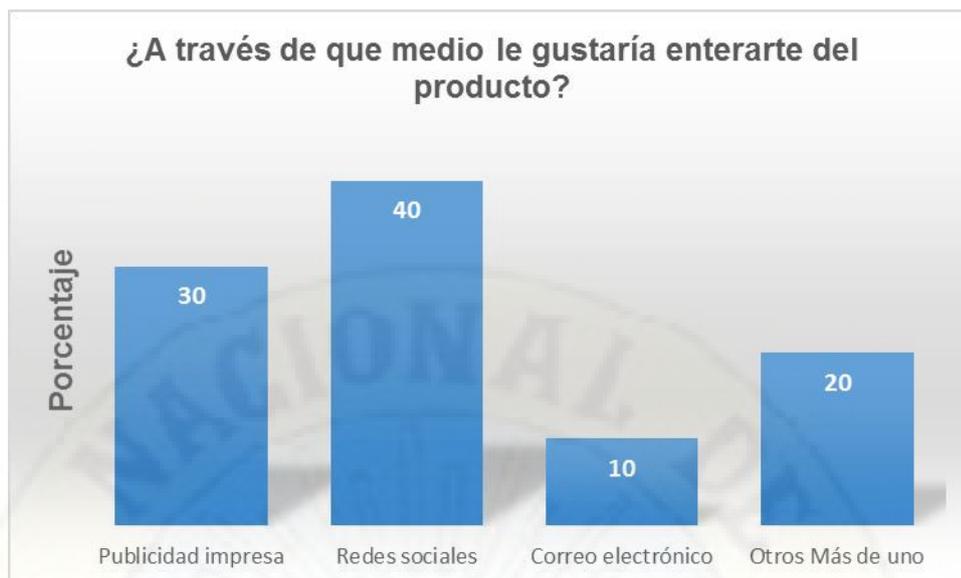


**Figura N° 34:** Distribución de cuanto estaría dispuesto a pagar por snacks de 140 g.

En la Tabla N° 35 y la Figura N° 34, observamos que 75% de la población encuestada estarían dispuestos a pagar de 10-12 soles en la presentación de 140 gramos de snacks saludables y nutritivos.

**Tabla N° 36: Resultados de la pregunta ¿A través de que medio le gustaría enterarte del producto?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Publicidad impresa	6	30,0	30,0	30,0
	Redes sociales	8	40,0	40,0	70,0
	Correo electrónico	2	10,0	10,0	80,0
	Otros Más de uno	4	20,0	20,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	



**Figura N° 35:** Distribución del medio por el cual le gustaría enterarte del producto

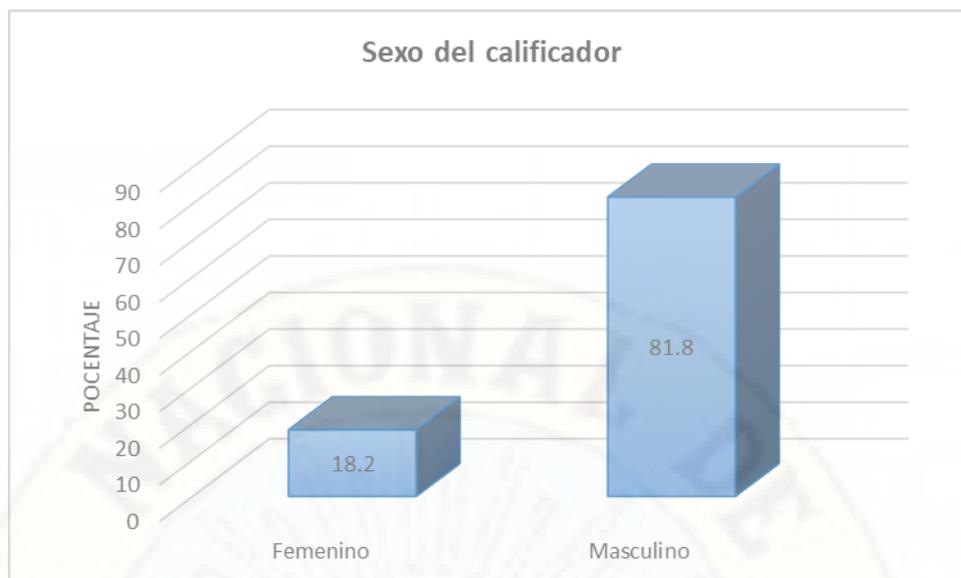
En la Tabla N° 36 y la Figura N° 35, nos indica que 40% desea informarse acerca del producto mediante redes sociales, un 30% de la población mediante publicidad impresa como volantes, almanagues y aviso en diarios de circulación regional.

### Resultados de la prueba de satisfacción

En las Tablas N° 37 y 38 se presenta la prueba de satisfacción del snack saludable y nutritivo a base de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”.

**Tabla N° 37: Resultados de sexo del calificador**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	2	18,2	18,2	18,2
	Masculino	9	81,8	81,8	100,0
	Total	11	100,0	100,0	



**Figura N° 36:** Distribución por sexo del calificador

Con referencia de la calificación de snack saludable y nutritivo de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” fueron degustadas por sexo que corresponde a dos femeninos que representan el 18.2% y nueve personas masculinas que representa el 81.8% de la población muestreada en la presente investigación.

**Tabla N° 38: Resultados del atributo de textura**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Buena aceptación	9	81,8	81,8	81,8
	Aceptable	2	18,2	18,2	100,0
	Total	11	100,0	100,0	

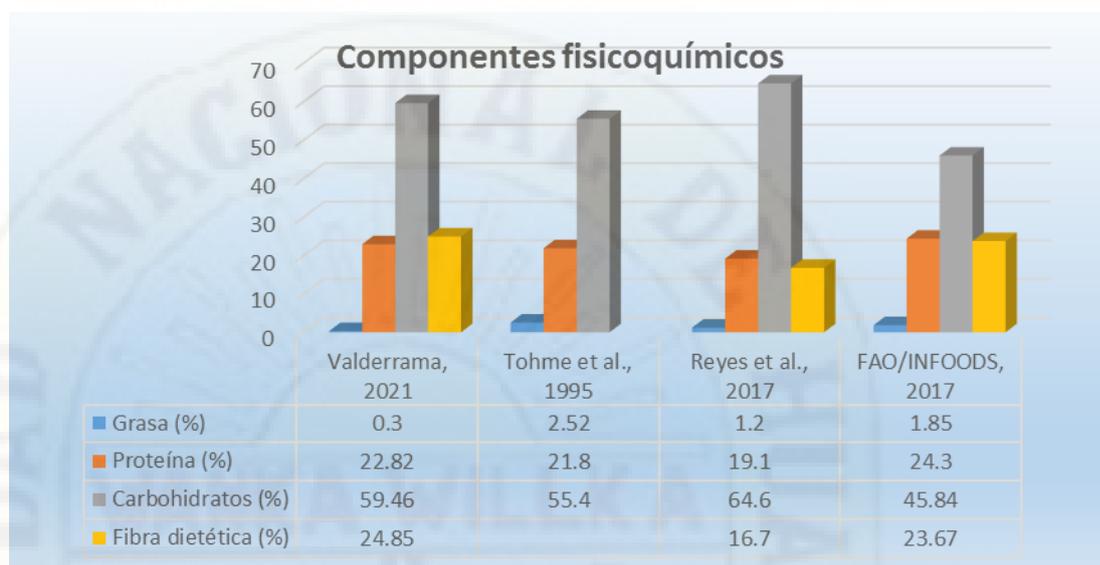


**Figura N° 37:** Distribución del atributo de textura

Con referencia de la calificación de snack saludable y nutritivo de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” fueron calificadas el atributo textura los resultados alcanzados indican que nueve personas marcaron como buena aceptación que representa el 81.8% y dos indicaron como aceptable que representa 18.2% por tanto podemos concluir que el producto tiene aceptación en la población de la provincia de Acobamba de la región Huancavelica.

## 4.2. Discusión de resultados

### Componentes fisicoquímicos del snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”.



**Figura N° 38:** Comparación de los componentes fisicoquímicos del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” vs granos de frijol.

Con respecto a los carbohidratos en el presente estudio presenta un alto contenido de 59.46%. Es el componente que se encuentra en mayor cantidad en las leguminosas de grano, reportando los valores de 64.6% y 60.7% para el frijol ñuña y frijol panamito respectivamente (Reyes *et al.* 2017). El valor nutritivo de las leguminosas se debe especialmente a su aporte en carbohidratos (24-68%), siendo el almidón el polisacárido mayoritario (Salunkhe y Kadam, 1989). Con respecto a la composición de los macronutrientes, se ha encontrado que los snacks fueron más altos en carbohidratos y azúcares, pero más bajos en grasa y proteína que las comidas principales (Summerbell *et al.* 1995) y (Bellisle *et al.* 2003).

Las leguminosas son una fuente rica en proteínas de origen vegetal utilizadas como alternativa en la alimentación humana. El snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” presenta 22.82% los resultados siendo similares con los reportes de Tohme *et al.*, (1995) 21.8%; FAO/INFOODS, (2017) 24.3% y Reyes *et al.* (2017) indican que el grano de frijol ñuña presenta un valor de

proteína de 19.1%, valor cercano a la arveja seca 21.7% y semejante a otros frijoles, pero inferior si se le compara con el grano de soya, 33.7%;

Los resultados de fibra dietética en el presente estudio de 24.85% es similar a 23.67% FAO/INFOODS, (2017) y ligeramente superior a lo reportado por Reyes *et al.*, (2017) 16.7%. Los frijoles son fuente importante de carbohidratos complejos, algunos de absorción lenta como el almidón y otros no digeribles como los componentes de la fibra alimentaria (Zulet y Martínez, 2001). También cabe destacar el papel que desempeña la fibra alimentaria y los efectos beneficiosos que produce debido principalmente a sus propiedades físico-químicas (Salunkhe y Kadam, 1989).

El contenido de grasa en el presente estudio fue de 0.3% ligeramente inferior a lo reportado por Reyes *et al.* (2017) de 1.2%, FAO/INFOODS, (2017) de 1.85% y Tohme *et al.*, (1995) 2.52%. Los frijoles presentan un bajo contenido en lípidos (excepto en el caso de semillas oleaginosas), estando mayoritariamente constituidos por ácidos grasos poliinsaturados (Zulet y Martínez, 2001).

### Minerales en el snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”.



**Figura N° 39:** Comparación del contenido de minerales del snack de frijol nativo “guindo cancha poroto” vs granos de frijol.

En el presente estudio se reporta el calcio, el hierro y el zinc los valores de 183,00 (mg/100g), 6,91 (mg/100g), 2,81 (mg/100g) respectivamente; Con respecto a los minerales, menciona el componente que se encuentra en mayor cantidad es el calcio, el hierro y el zinc en el frijol ñuña de grano, reportando los valores de 143,00 (mg/100g), 4,13 (mg/100g), 2,22 (mg/100g) respectivamente (Reyes *et al.* 2017); Tohme *et al.* (1995) reporta calcio, el hierro en el frijol ñuña, 183,0 (mg/100g) y 4.7 (mg/100g) respectivamente y la FAO/INFOODS, (2017) reporta calcio, el hierro y zinc en el frijol, 132,32 (mg/100g) 8.4 (mg/100g) y 3.34 (mg/100g) respectivamente. Los frijoles son más ricas en hierro y calcio que la mayoría de los cereales (Latham M. 2009).

#### **Fitoquímicos del snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”.**

En la presente investigación los componentes fitoquímicos presentes son las antocianinas en 2.29 (mg C3G/g). Salinas *et al.* (2005) destacan la presencia de antocianinas, indispensables en la prevención de enfermedades, entre ellas el cáncer de colon, la arterosclerosis y las inflamaciones intestinales. Las antocianinas sólo se encontraron presentes en frijol negro, y se observó variación entre las diferentes colectas analizadas (Espinosa, L. 2006).

En cuanto a los taninos se tiene la presencia en 0.82 (mg/g) en el snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”, donde se encuentra dentro el rango que reporta Melo P. y Ligarreto M. (2010) concentraciones de taninos donde presentaron valores que oscilan entre 0,72 mg y 5,42 mg. A partir de esto se puede analizar que los materiales evaluados muestran en general cantidades bajas de taninos, lo cual indica que tienen un buen porcentaje de digestibilidad y no interfieren con la absorción de proteínas, lo que hace que estos frijoles cuenten con un alto valor nutritivo y pueden contribuir al buen estado alimentario de las personas que usan el fríjol como componente de su dieta.

La presencia de polifenoles en el presente estudio es de 80.76 mg EAG/g. El grano de frijol tiene compuestos fenólicos en cantidades comparables a los arándanos, ampliamente estudiados por sus propiedades antioxidantes.

Espinosa, L. (2006). El frijol es un alimento funcional, contiene moléculas bioactivas como los polifenoles y los taninos que muestran capacidad antioxidante (Parr y Bolwell, 2000); (Dueñas *et al.*, 2005); (Oomah *et al.*, 2005).



### 4.3. Procesos de prueba de hipótesis

Pruebas de hipótesis para las características fitoquímicas.

Ho = Las características fitoquímicas de Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) en la provincia de Acobamba–Huancavelica, no son beneficiosas para el consumidor.

Ha = Las características fitoquímicas de Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) en la provincia de Acobamba–Huancavelica, son beneficiosas para el consumidor.

Las pruebas de laboratorio realizadas en la UNCP, en los equipos como espectrofotómetro UV 1601 Shimatzu, nos dan como resultado que los componentes fitoquímicos del snack de frijol nativo contiene; polifenoles 80,76 (mg EAG/g), antocianinas 2,29 (mg C3G/g), taninos 0,82 (mg/g). Por tanto, son beneficiosas para el consumidor de la provincia de Acobamba, región Huancavelica y también recomendable para la población a nivel nacional e internacional.

Pruebas de hipótesis para el Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*)

Formulación de hipótesis.

Ho = El Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) en la provincia de Acobamba–Huancavelica, no tiene un potencial para los agronegocios

Ha = El Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) en la provincia de Acobamba–Huancavelica, tiene un potencial para los agronegocios.

Nivel de significancia. Para esta investigación se utilizó  $\alpha = 0.05$

Tamaño de muestra.  $N = 20$  y el estadístico utilizado es la prueba t

Recolección de datos. Se realizó mediante cuestionario de encuestas, esta fue procesada con IBM SPSS para la prueba t de muestras relacionadas.

Comparar con el estadístico t de la prueba con el nivel de significancia

**Tabla N° 39: Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	¿Le gustaría consumir un snacks saludable en base a frijol nativo?	3,7000	20	,73270	,16384
	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snacks de 46g?	1,7000	20	1,08094	,24170
Par 2	¿Con qué frecuencia consume snacks?	2,4000	20	,88258	,19735
	¿Cuantos paquetes de 46 g de este snacks consumiría a la semana?	1,7500	20	,78640	,17584

**Tabla N° 40: Correlaciones de muestras emparejadas**

		N	Correlación	Sig.
Par 1	¿Le gustaría consumir un snack saludable en base a frijol nativo? & ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snacks de 46g?	20	-,319	,170
Par 2	¿Con qué frecuencia consume snacks? & ¿Cuantos paquetes de 46 g de este snacks consumiría a la semana?	20	-,531	,016

**Tabla N° 41: Prueba de muestras emparejadas**

		Diferencias emparejadas		95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior				Superior
Par 1	¿Le gustaría consumir un snack saludable en base a frijol nativo? - ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snacks de 46g?	2,000	1,48678	,33245	1,3041	2,69584	6,016	19	,000
Par 2	¿Con qué frecuencia consume snacks? - ¿Cuantos paquetes de 46 g de este snacks consumiría a la semana?	,650	1,46089	,32667	-,03372	1,33372	1,990	19	,061

La prueba de muestras emparejadas para las preguntas ¿Le gustaría consumir un snack saludable en base a frijol nativo? - ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snack de 46g? se trabajó con numero de muestras N=20, con intervalos de confianza del 95%, con grado de libertad de 19, cuya desviación

es 1,48678 lo cual nos indica que los datos recogidos son bastante precisos, cuyo estadístico t es 6,016, cae en la zona rechazo.

La prueba de muestras emparejadas para las preguntas ¿Con qué frecuencia consume snacks? - ¿Cuántos paquetes de 46 g de este snack consumiría a la semana? se trabajó con número de muestras N=20, Con intervalos de confianza del 95%, con grado de libertad de 19, cuya desviación es 1,48678 lo cual nos indica que los datos recogidos son bastante precisos, cuyo estadístico t es 1,990, cae en la zona rechazo.

**Tabla N° 42: Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	¿Le gustaría consumir un snacks saludable en base a frijol nativo?	3,7000	20	,73270	,16384
	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snacks de 140g?	1,6500	20	1,22582	,27410
Par 2	¿Con qué frecuencia consume snacks?	2,4000	20	,88258	,19735
	¿Cuántos paquetes de 140 g de este snacks consumiría a la semana?	1,4500	20	,51042	,11413

**Tabla N° 43: Correlaciones de muestras emparejadas**

		N	Correlación	Sig.
Par 1	¿Le gustaría consumir un snack saludable en base a frijol nativo? & ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snacks de 140g?	20	-,650	,002
Par 2	¿Con qué frecuencia consume snacks? & ¿Cuántos paquetes de 140 g de este snacks consumiría a la semana?	20	-,421	,065

**Tabla N° 44: Prueba de muestras emparejadas**

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		T	Gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	¿Le gustaría consumir un snack saludable en base a frijol nativo? - ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snacks de 140g?	2,050	1,79106	,40049	1,21176	2,88824	5,119	19	,000
Par 2	¿Con qué frecuencia consume snacks? - ¿Cuántos paquetes de 140 g de este snacks consumiría a la semana?	,9500	1,19097	,26631	,39261	1,50739	3,567	19	,002

La prueba de muestras emparejadas para las preguntas ¿Le gustaría consumir un snack saludable en base a frijol nativo? - ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snack de 140g? se trabajó con numero de muestras N=20, con intervalos de confianza del 95%, con grado de libertad de 19, cuya desviación es 1,79106 lo cual nos indica que los datos recogidos son bastante precisos, cuyo estadístico t es 5,119, cae en la zona rechazo.

La prueba de muestras emparejadas para las preguntas ¿Con qué frecuencia consume snacks? - ¿Cuántos paquetes de 140 g de este snack consumiría a la semana? se trabajó con numero de muestras N=20, con intervalos de confianza del 95%, con grado de libertad de 19, cuya desviación es 1,19097 lo cual nos indica que los datos recogidos son bastante precisos, cuyo estadístico t es 3,567, cae en la zona rechazo.

Decidir si rechazar o no rechazar la hipótesis nula

Como  $t_c = 6.016 > t_t = 1.729133$  se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

Como  $t_c = 1.990 > t_t = 1.729133$  se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

Como  $t_c = 5.119 > t_t = 1.729133$  se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

Como  $t_c = 3.567 > t_t = 1.729133$  se rechaza la hipótesis nula  $H_0$

En la presente investigación realizada, luego de haber procesado los datos se rechaza la hipótesis nula y podemos concluir que con una significancia del 5% se puede afirmar que el snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) en la provincia de Acobamba - Huancavelica, tiene un potencial para los agronegocios.

**Tabla N° 45: Pruebas no paramétricas**

**Resumen de prueba de hipótesis**

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las categorías de Nombre del calificador se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	1,000 <sup>1</sup>	Retener la hipótesis nula.
2	Las categorías definidas por Sexo del calificador = Masculino y Femenino se producen con las probabilidades 0,5 y 0,5.	Prueba binomial para una muestra	,065 <sup>1,1</sup>	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de Atributo de textura es normal con la media 1,18 y la desviación estándar 0,405.	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,000 <sup>1</sup>	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

<sup>1</sup>Se muestra la significación exacta para esta prueba.

<sup>1</sup>Lilliefors corregida

Para la presente investigación se realizó la aplicación de la estadística no paramétrica utilizando el análisis estadístico por SPSS STATISTICS, con referencia de la calificación de snack saludable y nutritivo de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” referente al atributo de textura, utilizando la prueba de Kolmogorov – Smirnov para una muestra nos da como resultado rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, la calificación realizada es aceptada por el panel de degustación realizada y tiene un potencial para los agronegocios el Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) en la provincia de Acobamba- Huancavelica.

## CONCLUSIONES

El análisis fisicoquímico del snack de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” dio como resultado: proteína 20.89 %, ceniza 2.67%, grasa 0.51%, humedad 7.98%, fibra 2.05% y carbohidratos 65.90%; en cuanto a los minerales reporta: hierro 4.91 mg/100g; calcio 127.00 mg/100g; y zinc 1.99mg/100g y componentes fitoquímicos: fibra dietética 17.80%, antocianinas 2.29mg C3G/g, polifenoles 80.76mg EAG/g y taninos 0.82 mg/g.

En el proceso de investigación efectuada a los agricultores de la provincia de Acobamba, en la encuesta aplicada, el 63% siembran el frijol nativo guindo cancha poroto lo cual garantiza su disponibilidad de la materia prima, según la Tabla N° 09, nos señala que el 85.5% de los agricultores siembran entre 500 a 1000 metros cuadrados, concordante con la Tabla N° 11, el 96.8% de los agricultores siembran asociado al cultivo de maíz, en las apreciaciones de los agricultores existe total predisposición de continuar la producción de frijol nativo y un porcentaje importante manifiesta aumentar su producción motivado por importancia dada en la presente trabajo de investigación.

Se concluye en el diseño e innovación del snack saludable de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” es una alternativa de fuente en proteínas, minerales especialmente de Fe, Ca y Zn además son ricas en fitoquímicos como la fibra dietética, los antioxidantes como las antocianinas y los polifenoles que son favorables para la salud humana por lo tanto es una oportunidad de mercado con un gran potencial para los agronegocios.

## RECOMENDACIONES

La realización del presente trabajo de investigación permitió conocer la caracterización fitoquímica de frijol nativo guindo cancha poroto y adicional a esto se evidencia la importancia de realizar nuevos estudios que ayuden en la temática específica de la educación nutricional en la comunidad que están afectadas por la malnutrición de micronutrientes.

- Promover el cultivo los frijoles nativos y reivindicar su elevado valor nutritivo y funcional.
- A través de la transferencia del cultivo de frijol nativo guindo cancha poroto a la población de Acobamba, se puede contribuir al incremento del desarrollo social de forma sostenible.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Aguilar, Guerra y Cabral (2003). La Ética en los Agronegocios. SOMEXAA-UAL y UAAAN. Primera edición. 101 pág. Torreón Coahuila. México.
2. Baertlein, L. (2016). Healthy Snacking Benefits. Everyday Health, 02nd February 2016. <http://www.everydayhealth.com/diet-nutrition/meal-planning/healthy-snacking-benefits.aspx>
3. Barrios, L. (2003). Agronegocios: el desafío del tercer milenio. Bajado de <http://bio-nica.info/biblioteca/Barrios/2003> el 09 de julio del 2018.
4. Bellisle F, Dalix AM, Mennen L, Galan P, Hercberg S, de Castro JM, et al. (2003). Contribution of snacks and meals in the diet of French adults: a dietary study. *Physiol Behav.* 79(2):183–9.
5. Bourges, H., (2000). “Modernización de la dieta mexicana”. En Higuera, I. & Larqué, A. (Org.). II Foro Nacional sobre Seguridad y Soberanía Alimentaria. Memoria. Hermosillo, Sonora: Academia Mexicana de Ciencias, Consejo Consultivo de Ciencias, SEP-CONACYT, CICY y CIAD., pp. 3-21.
6. Caballero, A. (2009). Innovaciones en las guías metodológicas para los Planes y Tesis de maestría y doctorado. Editorial: Instituto metodológico Alen Caro E.I.R.L. Lima – Perú.
7. Camarena M. Felix, Huaranga J. y Amelia Mostacero N. Elvia. (2009). Innovación tecnológica para el incremento de la producción de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) UNA-La Molina. Lima-Perú.
8. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. (1984). Morfología de la planta de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*). Guía de estudio. CIAT, Cali (Colombia), 49 pp.

9. Costell, E. (1988). Expectativas del consumidor desde el punto de vista sensorial. *Alimentos*. 13 (I); 63-67.
10. Chuquillanqui, L.T. (1995). Determinación de los niveles de sustitución de harina de trigo de frijol ñuña (*Phaseolus vulgaris L.*) en la elaboración de panes. Tesis de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina. 137 p.
11. Cruz J.; Camarena F.; Pierre J.; Huaranga A. y Blas R. (2009). Evaluación agromorfológica y caracterización molecular de la ñuña (*Phaseolus vulgaris L.*). Volumen 27, N° 1, Páginas 29-40. IDESIA (Chile).
12. Espinosa A., Laura G. (2006). Diversidad Genética y Caracterización Nutricional y Nutracéutica del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*). Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias en la Especialidad de Biotecnología de Plantas. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional - Unidad de Biotecnología e Ingeniería Genética de Plantas Departamento de Biotecnología y Bioquímica. Irapuato, Guanajuato – México.
13. Estévez, C. (2001). Situación actual y perspectiva de los alimentos “Snacks” en Chile. Universidad de Chile. Santiago de Chile.
14. FAO/WHO/UN, (1985). “Energy and Protein Requirements Report of a Joint FAO/WHO/UN Expert Consultation”, World Health Organization Technical Report, Series 724, WHO, Geneva: Switzerland, pp. 121-123.
15. FAO. (1997). El Cultivo del Amaranto, Producción, Mejoramiento Genético y utilización. Roma-Italia; udec-chile.
16. FAO. (2010). Faostat agricultural data. Agricultural production. En: <http://www.fao.org>; consulta: febrero de 2020.

17. FAO. (2018). Nuestras Legumbres. *Pequeñas semillas, grandes soluciones*. Ciudad de Panamá. 292 páginas. ISBN: 978-92-5-131129-5.
18. FAO. (2017). FAO/INFOODS Base de datos global para legumbres en base a materia seca. Guía del usuario. Roma.
19. Fellows, Peter. (1994). Tecnología del Procesado de los Alimentos, Principios y Practicas. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza - España.
20. Foster-Powell, K.; Sha Holt and JC Brand-Miller. (2002). “International table of glycemic index and glycemic load values: 2002”, *Am J Clin Nutr*, 76, pp. 5–56.
21. Frankel, E.N., A.L. Waterhouse and P.L. Teissedre, (1995). Principal phenolic phytochemicals in selected California wines and their antioxidant activity in inhibiting oxidation of human low-density lipoproteins. *J. Agric. Food Chem.*; 43:519-525.
22. Galván, M.; M. Wolff; L. Torres; M. López-Cervantes & L. López-Carrillo. (2007). “Assesing phytochemical intake in a group of Mexican women”, *Salud Pública México*, 49(2), pp. 126-13.
23. Garcia, R. H. (2005). *Cocina prehispánica mexicana; la comida de los antiguos mexicanos*, Panorama, México, 187 p.
24. Garzón, G., (2008). “Las antocianinas como colorantes naturales y compuestos bioactivos: revisión.”, *Acta. Biol. Colom.*, 13(3), pp. 27-36.
25. Gonzales, F. (1999). *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería/Centum Barcelona – España*.
26. Haqqi TM, D. Anthony, S. Gupta, N. Ahmad, M.S.Lee, G.K. Kumar and H.Mukhta, (1999). Prevention of collageninduced arthritis in mice by a

- polyphenolic fraction from Green tea. Proc Natl Acad Sci USA. 96(8):4524-9.
27. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2010). Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe: conceptos, instrumentos y casos de cooperación técnica / IICA – San José, C.R.: IICA.
28. Infante M., M. (2012). Evaluación y selección de cultivares de frijol ñuña (*Phaseolus vulgaris* L.) - CANAAN 2735 msnm - Ayacucho. Tesis para obtener el Título Profesional de: Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú.
29. Iqbal, A.; Khalil, I.A.; Ateeq, N.; Khan, M.S. (2006). Nutritional quality of important food legumes. Food Chemistry, 97(2): 331-335.
30. Johnson, J. R., R Andrews, R Sanderson y R. Evans, (1996). Sunscald physiology of apple fruit. Plant Physiology 114S:103.
31. Kochen, E. (1995). Procesamiento de cereales. Publicaciones de Intermediate Technology, Lima-Perú.
32. Latham M. (2009). Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Colección FAO: Alimentación y nutrición N° 29. Roma – Italia.
33. Ligarreto, A. (2001). Variabilidad genética en germoplasma de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) determinada por características morfológicas, fisiológicas, bioquímicas y moleculares. Tesis Doctoral, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogota. 175 p.
34. Marmolejo K. (2018). Variabilidad genética del frijol común tipo ñuña (*Phaseolus vulgaris* L.) en las localidades de Carhuaz y Chiquián, Ancash.

Tesis para Optar el Grado de Magíster Scientiae en Mejoramiento Genético de Plantas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.

35. Martinez, N. (1986). Utilización del Frijol Ñuña (*Phaseolus vulgaris* L.) en la elaboración de Confites y su Evaluación Biológica en Ratas. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo UNALM. Lima-Perú. 140 p.
36. Melo P. y Ligarreto M. (2010). Contenido de taninos en el grano y características agronómicas en cultivares de frijol común “tipo reventón”. REVAgronomiaCol 28(2).indb. Departamento de Agronomía, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia).
37. Muchuweti, M.; Moyo, y Muschipe, S, (2005). Some Properties of the Polygalactunase from Four Zimbabwean Wild Fruits (*Uapacakirkiana* *Zizphusmauritiana*, *Tamarindus* *Indicant* *Berchemia* *Discolor* Fruits). *Food Chem.*2005; 90:655-661.
38. Nakamura, T.; T. Nagura; K. Sato and M. Onishi. (2012). “Evaluation of the Effects of Dietary Organic Germanium, Ge-132, and Raffinose Supplementation on Caecal Flora in Rats. *Bioscience of Microbiota*”, *Food and Health*, Vol. 31 (2), pp. 37–45.
39. National Academy Press. Washington, D.C. (N.A.P.). (1989). *The National Academies* 500 Fifth St. N.W. | Washington, D.C. 20001 [www.nap.edu/openbook.php\\_record\\_id=1349](http://www.nap.edu/openbook.php_record_id=1349)National Research Council. *Recommended Dietary Allowances 10th Edition*.
40. Nielsen, (2014). Disponible en: <http://www.nielsen.com/es/es/press-room/2014/el-picoteo-saludable-gana-terreno-en-espana.html>
41. Nesterenko, A.; Alric, I.; Silvestre, F.; Durrieu, V. (2013). Vegetable proteins in microencapsulation: A review of recent interventions and their effectiveness. *Industrial crops and products*, 42: 469-479.

42. Otálora, J. M.; Ligarreto, G.; Romero, A. (2016). Agronomic characteristics and grain quality of the common ‘popping’ vean (*Phaseolus vulgaris* L.). Agron. Colombia. Artículo en Revista Científica SCIELO. Print Versión ISSN. 0121-9965.
43. Oomah, B. D., Cardador, A., Loarca, G. (2005). Phenolics and antioxidative activities in common beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Journal of the Science of Food and Agriculture, 85, 935-942.
44. Oomah, B. D.; A. Corbé, & P. Balasubramanian (2010). “Antioxidant and anti-inflammatory activities of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Hulls”, J. Agric. Food Chem., 58, pp. 8225-8230.
45. Parr, A. J., Bolwell, G. P. (2000). Review, phenols in the plant and in man. The potential for possible nutritional enhancement of the diet by modifying the phenols content or profile. Journal of Science and Food Agriculture, 80, 982-1012.
46. Perú Retail (2016). Aumenta el consumo de bebidas y snacks en horas de trabajo. Perú Retail. 29/12/2016. <https://www.peru-retail.com/aumenta-consumo-bebidas-snacks-horas-trabajo/>
47. Pesantes V. M.; Rodríguez S. J. (2013). Caracterización y evaluación de la variabilidad de doce colectas de *Phaseolus vulgaris* L. tipo reventon procedente de la provincia de Santiago de Chuco (Perú). Revista Científica de la Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú. 88 – 90 p.
48. Prior, R. & X. Wu. (2006). “Anthocyanins: structural characteristics that result in unique metabolic patterns and biological activities”, Free Radic. Res., 40, pp. 1014- 1028.
49. ProChile (2011). Estudio de Mercado Snacks de Fruta Deshidratada en el Mercado de EE.UU., ProChile Los Ángeles y Oficina Agrícola en

Washington, [junio 2014]. Disponible en [http://www.prochile.gob.cl/wpcontent/blogs.dir/1/files\\_mf/documento\\_08\\_12\\_11174052.pdf](http://www.prochile.gob.cl/wpcontent/blogs.dir/1/files_mf/documento_08_12_11174052.pdf)

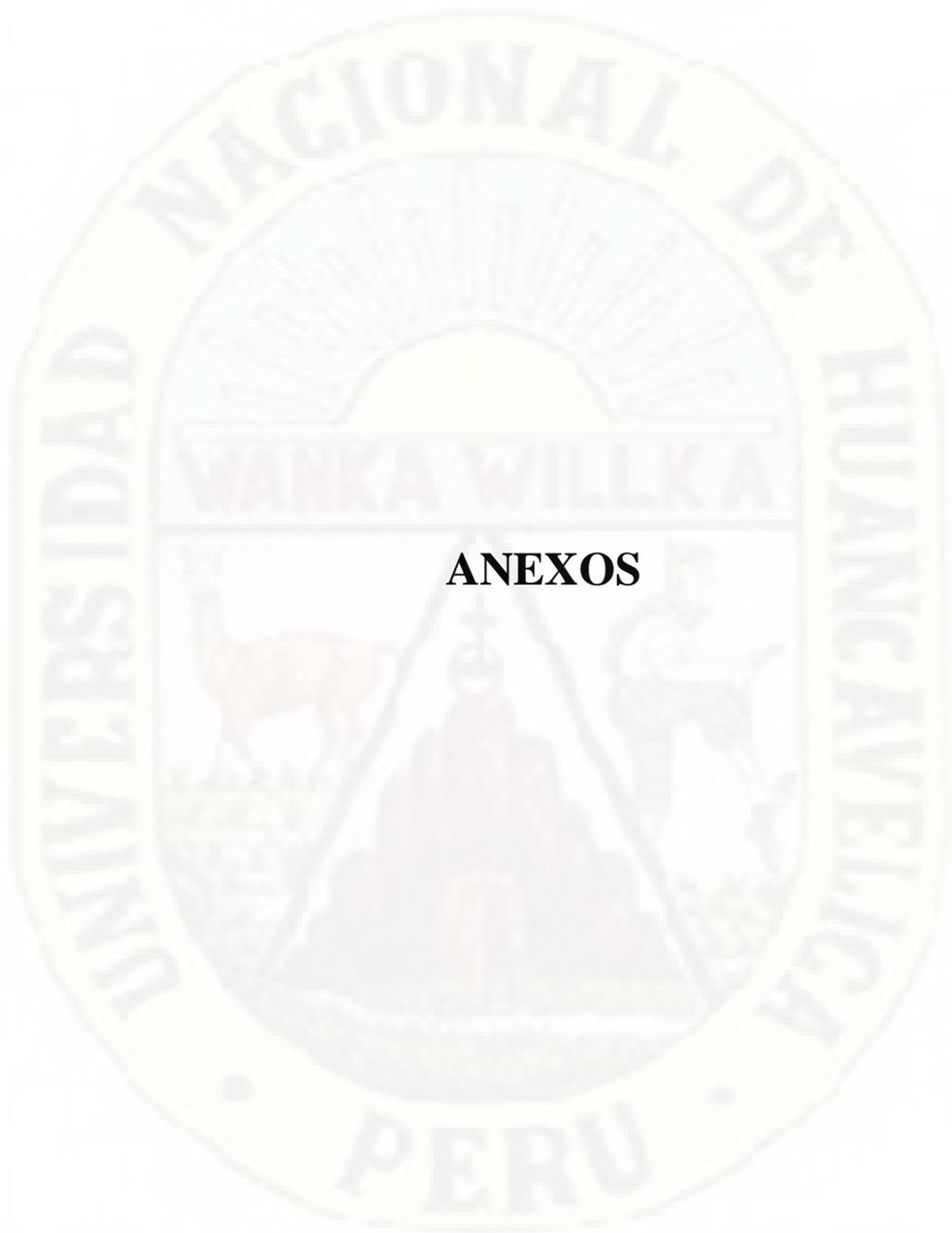
50. Quiñones, A. (2010). Obtención de un concentrado de proteína de frijol negro, caracterización fisicoquímica y efecto en la concentración de insulina y expresión génica de SREBP-1, Tesis de Maestría. Posgrado en Ciencias Químicas, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.
51. Raya, J., Gutiérrez, G., Ramírez, J., Covarrubias, J. y Aguirre, C., (2014). Caracterización de proteínas y contenido mineral de dos variedades nativas de frijol de México. Revista. Agron. Mesoam vol.25 n.1 San Pedro Jan./Jun. 2014. On-line version ISSN 1021-7444
52. Reyes, C. & O. Paredes. (1993). “Hard-to-cook phenomenon in common beans: a review”, Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 33, pp. 227-286.
53. Reyes M., Gómez - Sanchez I. y Espinoza C. (2017). Tablas peruanas de composición de alimentos. Ministerio de Salud. Instituto de Nacional de Salud. Lima – Perú. Disponible en: [www.ins.gob.pe](http://www.ins.gob.pe)
54. Reynoso, R.; M. Ríos; I. Torres; J. Acosta. (2007). “El consumo de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y su efecto sobre el cáncer de colon en ratas Sprague Dawley”, Agric. Téc. Méx., 33(1), pp. 43-52.
55. Salinas, M.Y., L. Rojas, H.L., E. Sosa, M. y P. Pérez, H. (2005). “Composición de antocianinas en variedades de frijol negro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivadas en México”, Rev. Agrociencia, 39 (4): 385–394.
56. Salunke D. K.; Kadam, S. S. (1989). Handbook of world food legumes: nutritional chemistry processing technology and utilization. CRC Press, INC Boca Ratón: Florida, 1989; Vol. I, pp 5-25.

57. Serrano J. y I. Goñi (2004). Papel del frijol negro *Phaseolus vulgaris* en el estado nutricional de la población guatemalteca. Rev. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 54 (1): 36–46.
58. Sofi, F.; Cesari, F.; Abbate, R.; Gensini, G.F.; Casini, A. (2008). Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis. Bmj, 337, a1344. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.a1344>
59. Summerbell CD, Moody RC, Shanks J, Stock MJ, Geissler C. (1995). Sources of energy from meals versus snacks in 220 people in four age groups. Eur J Clin Nutr. 49(1):33–41.
60. The Nielsen Company (2017). La Revolución de los Alimentos en América Latina. Reporte de Nielsen Food Revolution Latinoamerica. <http://www.nielsen.com/content/dam/niensenglobal/latam/docs/reports/OnePageReportFoodRevolution2017.pdf>
61. The Nielsen Company (2014). Snack Attack, what consumers are reaching for around the world. Nielsen Global Snacking, report september 2014. <http://www.nielsen.com/content/dam/niensenglobal/kr/docs/global-report/2014/Nielsen%20Global%20Snacking%20Report%20September%202014.pdf>
62. The Nielsen Company (2014b). A nivel global las ventas de snacks alcanzan \$347 mil millones de dólares anuales. Reporte Nielsen 17/10/2014. <http://www.nielsen.com/ec/es/press-room/2014/ventas-globales-snacks.html>
63. Tohme, J., O. Toro, J. Vargas y D.G. Debouck. (1995). Variability studies in Andean nuña common beans (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). Econ Bot. 49, 78-95.
64. Ulloa, j.; Rosas, P.; Ramírez, J. y Ulloa, B. (2011). El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos. Revista Fuente Año 3 No. 8 Julio - septiembre.

65. Van Beem, J. J.; Kornegay, Y.; Lareo, L. (1992). Nutritive value of the nuña popping bean. *Econ. Bot.* 46,164-170.
66. Viviant, Viviana (2007). "Snacks saludables, una novedosa tendencia", *La Alimentación Latinoamericana*.
67. Voysest, O. 1999. New prospects for an ancient crop. *Growing affinities* (december), 14-15.
68. Voysest, O. (2000). Mejoramiento Genético del Fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.), Legado de Variedades de América Latina 1930-1999. Publicación CIAT N° 321. Cali – Colombia.
69. Ulloa, A.; P. Rosas; J. Ramírez y B. Ulloa. (2011). “El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos”, Nayarit. Centro de Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Nayarit. *Revista Fuente* Año 3 No. 8 Julio – septiembre 2011 ISSN 2007 – 0713.
70. Wang, L-S. & G. Stoner. (2008). “Anthocyanins and their role in cancer prevention”, *Cancer Letters*, 269, pp. 281-290.
71. Ward, M. & López-Carrillo. (1999). “Dietary Factors and the Risk of Gastric Cancer in Mexico City”, *Am J Epidemiol*, 149 (10), pp. 925-932.
72. Yang, CS., J.M. Landau, M-T Huang. and H.L. Newmark, (2001). Inhibition of carcinogenesis by dietary polyphenolic compounds. *Annu. Rev. Nutr.*21: 381-406.
73. Zimmerer, K. (1992). Biological diversity and local development ‘popping beans’ in the central Andes. *Mountain Research and Development* 12 (1), 47-61.

74. Zegler J. (2017). Tendencias Mundiales en Alimentos y Bebidas para 2018, Analista Mundial de Alimentos y Bebidas en Mintel. Septiembre 2017. <http://es.mintel.com/tendencias-de-alimentacion-y-bebidas/thank-you.php>.
75. Zulet, M. A.; Martínez, J. A. (2001). Dieta Mediterránea: legumbres y colesteroemia. *Rev. Chil. Nutr.* 2001, 28, 312-320.



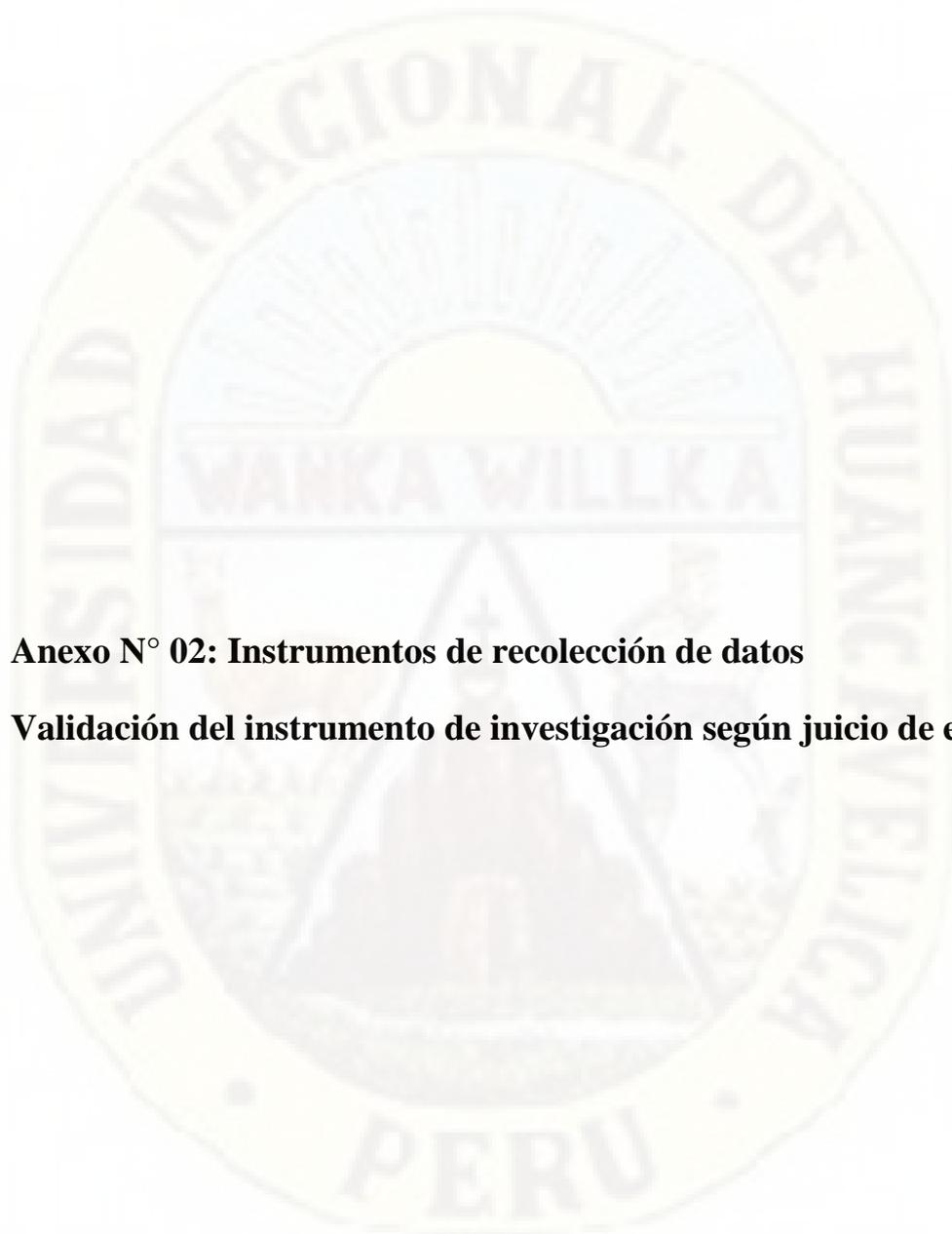


**ANEXOS**

## Anexo N° 01: Matriz de consistencia

### Título: “CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL SNACK DE FRIJOL NATIVO (*Phaseolus sp.*) Y SU POTENCIAL PARA LOS AGRONEGOCIOS EN LA PROVINCIA DE ACOBAMBA – HUANCVELICA”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p><b>CENTRAL</b> ¿Cuáles serán las características fitoquímicas del Snack de frijol nativo (<i>Phaseolus sp.</i>) y su potencial para los agronegocios en la provincia de Acobamba - Huancavelica?</p> <p><b>ESPECÍFICOS:</b> ¿Cuáles serán las características fitoquímicas del Snack de frijol nativo (<i>Phaseolus sp.</i>) en la provincia de Acobamba - Huancavelica?</p> <p>¿El Snack de frijol nativo (<i>Phaseolus sp.</i>) tendrá el potencial para los agronegocios en la provincia de Acobamba - Huancavelica?</p>	<p><b>GENERAL</b> Conocer las características fitoquímicas del Snack de frijol nativo (<i>Phaseolus sp.</i>) y su potencial para los agronegocios en la provincia de Acobamba – Huancavelica.</p> <p><b>ESPECÍFICOS:</b> Determinar las características fitoquímicas de Snack de frijol nativo (<i>Phaseolus sp.</i>) en la provincia de Acobamba – Huancavelica.</p> <p>Determinar el potencial para los agronegocios en la provincia de Acobamba - Huancavelica del Snack de frijol nativo (<i>Phaseolus sp.</i>).</p>	<p><b>GENERAL</b> El Snack de frijol nativo (<i>Phaseolus sp.</i>) tienen características fitoquímicas favorables para el consumidor y tiene un potencial para los agronegocios en la provincia de Acobamba – Huancavelica.</p> <p><b>ESPECÍFICAS:</b> Las características fitoquímicas de Snack de frijol nativo (<i>Phaseolus sp.</i>) en la provincia de Acobamba– Huancavelica, son beneficiosas para el consumidor.</p> <p>El Snack de frijol nativo (<i>Phaseolus sp.</i>) en la provincia de Acobamba- Huancavelica, tiene un potencial para los agronegocios.</p>	<p><b>V. I.</b> Snack de frijol nativo (<i>Phaseolus sp.</i>).</p> <p><b>V. D.</b> Características fitoquímicas del Snack de frijol nativo (<i>Phaseolus sp.</i>).</p> <p>Potencial para los agronegocios del Snack de frijol nativo</p>	<p><b>Factores Biológico</b></p> <p><b>Fitoquímicos</b></p> <p><b>Factores culturales</b> Productor – consumidor Canales de comercialización</p>	<p>Tipo de frijol nativo (guindo cancha poroto)</p> <p>Consistencia del grano tostado (Escala hedónica 1 - 3)</p> <p>Antocianinas (mg C3G/g) Polifenoles (mg EAG/g) Taninos (mg/g) Fibra dietética (%)</p> <p><b>Minerales</b> Hierro (mg/100g) Calcio (mg/100g) Zinc (mg/100g)</p> <p>Costumbres, gustos y tendencias Usos y frecuencias Productor – consumidor Productor - intermediario - consumidor</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Cuantitativa de tipo exploratorio <b>Nivel de Investigación:</b> Explicativo. <b>Método:</b> - Descriptivo - Analítico y comparativo <b>Diseño de investigación:</b> - No experimental, transversal de tipo descriptivo. <b>Técnicas:</b> Análisis fitoquímico. Análisis de minerales. Encuesta.</p> <p><b>Población</b> Semillas del frijol nativo recolectadas en la provincia Acobamba - Huancavelica.</p> <p><b>Muestra</b> La muestra estará constituida por 6000 g de semillas del frijol nativo (guindo cancha poroto).</p>



**Anexo N° 02: Instrumentos de recolección de datos**

**Validación del instrumento de investigación según juicio de expertos**



**VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACION POR CRITERIO DE JUECES**

**1. DATOS GENERALES:**

Título de la investigación: "CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL SNACK DE FRIJOL NATIVO (*Phaseolus sp.*) Y SU POTENCIAL PARA LOS AGRONEGOCIOS EN LA PROVINCIA DE ACOBAMBA – HUANCAVELICA"

**Instrumento motivo de la evaluación:** Cuestionario sobre el cultivo de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) piscoparunto a los agricultores del ámbito de la provincia de Acobamba de la Región Huancavelica.

- 1.1. Apellidos y nombres: **Portuguez Maurtua, Agustín Julián**
- 1.2. Grado académico / mención: **Doctor / Ciencias de los Alimentos**
- 1.3. DNI / Teléfono: **28308932 / 975678371**
- 1.4. Cargo e institución donde labora: **Docente de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga**
- 1.5. Autor del instrumento: **Valderrama Pacho, Virgilio**
- 1.6. Lugar y fecha: **Ayacucho, 02 de setiembre del 2019**

**2. ASPECTOS DE EVALUACION**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	BAJA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible					X
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencias y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada					X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente					X
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					X
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos			X		
8. COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	

CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)

A	B	C	D	E
0	0	1	4	5

CALIFICACION GLOBAL: Coeficiente de validez =  $\frac{1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E}{50} = 0,88$

50

**3. OPINION DE LA APLICABILIDAD:** (Ubique el coeficiente obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa)

CATEGORIA		INTERVALO
No válido, reformular	<input type="radio"/>	(0,20 - 0.40)
No válido, Modificar	<input type="radio"/>	(0,41 - 0.60)
Válido, mejorar	<input type="radio"/>	(0,61 - 0.80)
Válido, aplicar	<input checked="" type="radio"/>	(0,81 - 1.00)

**4. RECOMENDACIONES:**

Instrumento válido para ser aplicado.

  
**Agustín Julián Portuguez Maurtua**  
**Doctor en Ciencias de los alimentos**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creada por Ley N° 25265)



## VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACION POR CRITERIO DE JUECES

### 1. DATOS GENERALES:

Título de la investigación: "CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL SNACK DE FRIJOL NATIVO (*Phaseolus sp.*) Y SU POTENCIAL PARA LOS AGRONEGOCIOS EN LA PROVINCIA DE ACOBAMBA – HUANCAVELICA"

**Instrumento motivo de la evaluación:** Cuestionario sobre el cultivo de frijol nativo (*Phaseolus sp.*) tipo reventón "guindo cancha poroto" a los agricultores en el ámbito de la provincia de Acobamba región Huancavelica.

- 1.1. Apellidos y nombres: **Tenorio Bautista, Saturnino Martín**
- 1.2. Grado académico / mención: **Doctor / Ciencias Agropecuarias**
- 1.3. DNI / Teléfono: **931029907**
- 1.4. Cargo e institución donde labora: **Docente de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga**
- 1.5. Autor del instrumento: **Valderrama Pacho, Virgilio**
- 1.6. Lugar y fecha: **Ayacucho, 02 de setiembre del 2019**

### 2. ASPECTOS DE EVALUACION

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	BAJA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible					X
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencias y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada					X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente				X	
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				X	
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos					X
8. COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente					X

CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)

A	B	C	D	E
0	0	0	4	6

CALIFICACION GLOBAL: Coeficiente de validez =  $1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E = 0.92$

50

### 3. OPINION DE LA APLICABILIDAD: (Ubique el coeficiente obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa)

CATEGORIA		INTERVALO
No válido, reformular	<input type="radio"/>	(0,20 - 0.40)
No válido, Modificar	<input type="radio"/>	(0,41 - 0.60)
Válido, mejorar	<input type="radio"/>	(0,61 - 0.80)
Válido, aplicar	<input checked="" type="radio"/>	(0,81 - 1.00)

### 4. RECOMENDACIONES:

Saturnino Martín Tenorio Bautista  
Dr. En Ciencias Agropecuarias



VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACION POR CRITERIO DE JUECES

1. DATOS GENERALES:

Título de la investigación: "CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL SNACK DE FRIJOL NATIVO (Phaseolus sp.) Y SU POTENCIAL PARA LOS AGRONEGOCIOS EN LA PROVINCIA DE ACOBAMBA – HUANCAMELICA"

Instrumento motivo de la evaluación: Cuestionario sobre el cultivo de frijol nativo (Phaseolus sp.) tipo reventón "guindo cancha poroto" a los agricultores en el ámbito de la provincia de Acobamba región Huancavelica.

- 1.1. Apellidos y nombres: Taipe Lucas, Carmen
1.2. Grado académico / mención: Maestro / Agronegocios y Comercio Internacional
1.3. DNI / Teléfono: 927630268
1.4. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad Nacional de Huancavelica
1.5. Autor del instrumento: Valderrama Pacho, Virgilio
1.6. Lugar y fecha: Huancavelica, 05 de setiembre del 2019

2. ASPECTOS DE EVALUACION

Table with 5 columns: INDICADORES, CRITERIOS, DEFICIENTE (1), BAJA (2), REGULAR (3), BUENA (4), MUY BUENA (5). Rows include indicators like CLARIDAD, OBJETIVIDAD, ACTUALIDAD, ORGANIZACIÓN, SUFICIENCIA, PERTINENCIA, CONSISTENCIA, COHERENCIA, METODOLOGIA, and APLICACIÓN.

CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)

Summary table with columns A, B, C, D, E and corresponding counts: 0, 0, 0, 5, 5.

CALIFICACION GLOBAL: Coeficiente de validez = 1 x A + 2 x B + 3 x C + 4 x D + 5 x E = 0.90

50

3. OPINION DE LA APLICABILIDAD: (Ubique el coeficiente obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa)

Table for applicability opinion with columns CATEGORIA and INTERVALO. Categories include 'No válido, reformular', 'No válido, Modificar', 'Válido, mejorar', and 'Válido, aplicar' with radio buttons.

4. RECOMENDACIONES:

.....

Handwritten signature of Carmen Taipe Lucas

Carmen Taipe Lucas
Maestro en Agronegocios y comercio Internacional



# CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

SERVICIOS DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TÉCNICA; INSPECCIÓN Y ANÁLISIS

CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5 - TELF: 248152 Anexo 214 Telefax: 235981

[Http://www.uncp.edu.pe](http://www.uncp.edu.pe)

## INFORME DE ENSAYO N° 0593 - LCC – UNCP - 2019

SOLICITANTE : VIRGILIO VALDERRAMA PACHO  
DIRECCIÓN : C.U COMÚN ERA S/N – ACOBAMBA – HUANCAMELICA.

EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ; CERTIFICA HABER RECEPCIONADO Y ANALIZADO UNA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE, CONSISTENTE EN:

PRODUCTO : SNACK DE FRIJOL NATIVO  
MARCA : S/M  
ENVASE : BOLSA DE POLIETILENO  
TAMAÑO DE MUESTRA : 2000 g  
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 11/10/19  
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 30/10/19  
SOLICITUD DE SERVICIO : N° 0593 – 2019

DATOS DECLARADOS POR EL SOLICITANTE  
TÍTULO DE LA TESIS

: "CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICO DEL SNACK DE FRIJOL NATIVO (*Phaseolus sp.*) Y SU POTENCIAL PARA LOS AGRONEGOCIOS EN LA PROVINCIA DE ACOBAMBA – HUANCAMELICA"

### RESULTADOS:

#### 1. ANÁLISIS FISIQUÍMICO :

ANÁLISIS	RESULTADO
HUMEDAD (%)	7.98
CENIZA (%)	2.67
GRASA (%)	0.51
FIBRA (%)	2.05
FIBRA DIETÉTICA	17.80
PROTEÍNA (%)	20.89
CARBOHIDRATOS	65.90
HIERRO (mg/100g)	4.91
CALCIO (mg/100g)	127.0
ZINC (mg/100g)	1.99

#### 2. ANÁLISIS FITOQUÍMICO :

ANÁLISIS	RESULTADO
ANTOCIANINAS (mg C3G/g)	2.29
POLIFENOLES (mg EAG/g)	80.76
TANINOS (mg/g)	0.82





# CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

SERVICIOS DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TÉCNICA; INSPECCIÓN Y ANÁLISIS

CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5 - TELF: 248152 Anexo 214 Telefax: 235981  
Http://www.uncp.edu.pe

## INFORME DE ENSAYO N° 0593 - LCC – UNCP - 2019

### MÉTODO DE ENSAYO:

1. HUMEDAD	: REF. NTP N° 205.002:1979
2. GRASA	: REF. NTP N° 205.006:1980
3. PROTEÍNA	: AOAC, 1990
4. CENIZA	: REF. NTP N° 205.004:1979
5. FIBRA	: REF. NTP N° 205.003:1980
6. FIBRA DIETÉTICA	: AOAC, 2000
7. HIERRO	: AOAC, 2000
8. CALCIO	: AOAC, 2000
9. ZINC	: AOAC, 2000
9. ANTOCIANINAS	: AOAC, 2000
10. POLIFENOLES	: AOAC, 2000
11. TANINOS	: AOAC, 2000

LOS RESULTADOS SE RESTRINGEN A LA MUESTRA EVALUADA DESCONOCIÉNDOSE LAS CONDICIONES DE LA TOMA DE MUESTRA, CONSERVACIÓN, ASÍ COMO SU REPRESENTATIVIDAD PARA EL LOTE DETERMINADO  
LOS ANÁLISIS REALIZADOS FUERON SOLICITADOS EN FORMA ESPECÍFICA POR EL INTERESADO.

### ADVERTENCIA:

EL PRESENTE INFORME DE ENSAYO TIENE VIGENCIA 90 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN, APLICABLE SOLO A LA MUESTRA. LA CORRECCIÓN O ENMIENDA DEL DOCUMENTO ANULA AUTOMÁTICAMENTE SU VALIDEZ Y CONSTITUYE UN DELITO CONTRA LA FE PÚBLICA Y EL INFRACTOR ES SUJETO DE SANCIONES CIVILES Y PENALES POR DISPOSITIVOS LEGALES VIGENTES. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYO.

HUANCAYO, CIUDAD UNIVERSITARIA, 30 DE OCTUBRE DEL 2019.



Página 2/2

Anexo N° 2.1: Encuesta a los productores de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”

<p>La presente encuesta tiene el objeto de obtener información para el trabajo de investigación que se viene realizando sobre <b>“CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL SNACK DE FRIJOL NATIVO (<i>Phaseolus sp.</i>) Y SU POTENCIAL PARA LOS AGRONEGOCIOS EN LA PROVINCIA DE ACOBAMBA – HUANCAVELICA”</b></p>
<p><b>INSTRUCCIONES</b></p> <p>Lea determinadamente las preguntas y marque con una equis (X) la respuesta correcta que crea conveniente, (utilice lapicero de preferencia color azul), puede marcar más de una respuesta si así fuera.</p>
<p><b>ENCUESTA REALIZADA A AGRICULTORES QUE PRODUCEN EL FRIJOL NATIVO TIPO REVENTÓN “GUINDO CANCHA POROTO” EN LA PROVINCIA DE ACOBAMBA REGIÓN HUANCAVELICA</b></p>
<p><b>INFORMACION GENERAL</b></p> <p>REGIÓN: Huancavelica. PROVINCIA: Acobamba. DISTRITO: ..... ANEXO: .....          AGRICULTOR:.....          FECHA:.....</p> <p style="text-align: center;">FIRMA:.....</p>
<p><b>PREGUNTAS</b></p>
<p>1. ¿Usted siembra el frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí                      <input type="checkbox"/> No</p>
<p>2. ¿Desde hace que tiempo siembra el frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”?</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 3 años  <input type="checkbox"/> Entre 3 y 6 años  <input type="checkbox"/> Entre 6 y 9 años  <input type="checkbox"/> Mayor a 9 años  <input type="checkbox"/> Desde siempre</p>
<p>3. ¿Qué extensión de terreno siembra con frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”?</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 100 a 500m<sup>2</sup>  <input type="checkbox"/> Entre 500 a 1000m<sup>2</sup>  <input type="checkbox"/> Entre 1000 a 3300m<sup>2</sup>  <input type="checkbox"/> Entre una y 3 yugadas (3300 y 9900m)  <input type="checkbox"/> Mayor a una hectárea</p>
<p>4. ¿Estaría dispuesto sembrar mayor extensión en la siguiente campaña?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí                      <input type="checkbox"/> No</p>
<p>5. ¿De qué manera siembra el frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”?</p> <p><input type="checkbox"/> Solo el frijol nativo  <input type="checkbox"/> Asociado con maíz  <input type="checkbox"/> Asociado con papa  <input type="checkbox"/> Asociado con arveja  <input type="checkbox"/> Asociado con haba          Otro: .....</p>

<p><b>6. ¿Cuál es la cantidad de cosecha de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” que obtiene?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Menor a 50 kg</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 50 a 100 kg</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 100 a 500 kg</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 500 a 1000 kg</p> <p><input type="checkbox"/> Mayor a 1000 kg</p>
<p><b>7. ¿Quiénes son sus principales compradores de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto” que cosechas?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Comerciante intermediario</p> <p><input type="checkbox"/> Restaurantes</p> <p><input type="checkbox"/> Tiendas de Acobamba</p> <p><input type="checkbox"/> Consumidor individual</p> <p><input type="checkbox"/> Empresa procesadora</p> <p><input type="checkbox"/> Otro:.....</p>
<p><b>8. ¿De qué forma lo vende el frijol tipo reventón “guindo cancha poroto”?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Grano crudo</p> <p><input type="checkbox"/> Tostado en aceite</p> <p><input type="checkbox"/> Tostado sin aceite</p> <p><input type="checkbox"/> Otro:.....</p>
<p><b>9. ¿De qué formas consume el frijol tipo reventón “guindo cancha poroto”?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Tostado en aceite</p> <p><input type="checkbox"/> Tostado sin aceite</p> <p><input type="checkbox"/> Verde como verdura</p> <p><input type="checkbox"/> En guiso (segundos)</p> <p><input type="checkbox"/> Otro:.....</p>
<p><b>10. ¿Con qué frecuencia consume el frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”?</b></p> <p><input type="checkbox"/> A diario</p> <p><input type="checkbox"/> Dos veces por semana</p> <p><input type="checkbox"/> Una vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> Una vez por mes</p>
<p><b>11. ¿Qué otras variedades de frijol siembra?</b></p> <p>Mencione:.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Anexo N° 2.2: Consistencia del grano tostado o textura

**Escala de calificación**

1 = Consistencia muy dura (apenas masticable)

2 = Consistencia intermedia (aceptable)

3 = Consistencia suave (buena aceptación al gusto)

**Formato de prueba de satisfacción**

**Nombre**.....

**Instrucciones:** Por favor pruebe el producto, luego anote el número de acuerdo a la escala de calificación que corresponde.

Atributos de textura	Escala
Buena aceptación	
Aceptable	
Apenas masticable	

Observaciones: .....

.....

Muchas gracias.

Anexo N° 2.3: Encuesta sobre el consumo de snacks en la provincia de Acobamba.

### Consumo de snacks en la provincia de Acobamba

Nombre:.....

Edad:.....Sexo: ( F ) ( M )

Grado de instrucción:.....

Cargo:.....Fecha.....

**Objetivo:** Determinar el potencial para los agronegocios en la provincia de Acobamba - Huancavelica del Snack de frijol nativo (*Phaseolus sp.*).

**Importancia:** El estudio de esta encuesta nos permitirá conocer sobre el consumo de snacks en la población y lo más importante en consumo del snack de frijol nativo "guindo cancha poroto" para determinar su potencial para los agronegocios.

**¿Qué tipo de snacks consume?**

- Salado
- Dulces
- Picantes
- Deshidratados
- Otros.....

**¿Con que frecuencia consume snacks?**

- Diario
- Semanal
- Quincenal
- Otro.....

**¿En qué momento del día consume snacks?**

- Con el desayuno
- A media mañana
- A media tarde
- Otros.....

**¿Cuántas veces al día consume snacks?**

- 01 vez
- 02 veces
- 03 veces
- Otros.....

**¿Qué cantidad le gustaría consumir?**

- 1-3 paquetes al mes
- 4-6 paquetes al mes
- 7-9 paquetes al mes
- Otro.....

**¿En qué presentación suele comprarlos?**

- Empaque pequeño 50g
- Empaque mediano 100g
- Empaque grande 140g
- Otro.....

**¿En qué estación del año suele consumir más snacks?**

- Verano
- Primavera
- Otoño
- Invierno

**¿Compraría Ud un snacks saludable que sea nutritivo que lo beneficien con el efecto antioxidante mejorando su calidad de vida?**

- Muy improbable

Ni probable ni improbable

Probable

Muy probable

**¿Le gustaría consumir un snack saludable en base a frijol nativo?**

Muy improbable

Ni probable ni improbable

Probable

Muy probable

**¿Dónde le gustaría encontrar este producto?**

Supermercados

Gimnasios

Tiendas de conveniencia

Bodegas mini market

Otros.....

**¿Cuántos paquetes de 140 g de este snack consumiría a la semana?**

1-3

4-6

7-9

Otros.....

**¿Cuántos paquetes de 46 g de este snack consumiría a la semana?**

1-3

4-6

7-9

**¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snack de 46g?**

2-3 soles

3-4 soles

4-5 soles

**¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snack de 140g?**

10-12 soles

12-14 soles

14-16 soles

**¿A través de que medio le gustaría enterarte del producto?**

Publicidad impresa

Redes sociales

Correo electrónico

Otros.....

## **Anexo N° 2.4: Protocolo de análisis de laboratorio**

### **Protocolo de análisis de antocianinas**

#### **Método de pH diferencial**

El principio del método se basa en el cambio reversible del color con el pH, de los pigmentos monoméricos antocianina. La forma coloreada oxonium (catión flavilium) existe a pH 1,0 y la forma hemiacetal incolora (pseudo-base carbinol) predomina a pH 4,5. La diferencia de absorbancia de estos pigmentos a 520 nm es proporcional a la concentración del pigmento en la solución.

Las antocianinas degradadas son resistentes al cambio de color con el pH, por lo que no serán incluidas en la medición, puesto que absorben la misma cantidad de luz a pH 4,5 que a pH 1,0.

#### **Procesos para la preparación de los reactivos:**

- a. **Buffer pH 1,0 (cloruro de potasio 0,025 M).** - Pesar 1,86 g de KCL en un beaker, agregar agua hasta los 980 ml. Medir el pH y ajustar a 1,0 con HCl concentrado (toma alrededor de 6,3 mL). Transferir a una probeta de 1 L y enrasar con agua destilada.
- b. **Buffer pH 4,5 (acetato de sodio 0,4 M).** - Pesar 54,43 g de  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$  en un beaker, agregar 960 ml. de agua destilada. Medir el pH y ajustar a 4,5 con HCl concentrado (toma alrededor de 20 ml.). Transferir a una probeta de 1 L y enrasar con agua destilada.

#### **A. Procesos para la preparación de las muestras:**

- a. Realizar las diluciones en un beaker de 50 ml. usando pipetas volumétricas. El volumen máximo de muestra a agregar no debe ser mayor de 10 ml. (1 parte de muestra, 4 partes de buffer), de tal forma que no se exceda la capacidad tampón del buffer.
- b. Determinar el factor de dilución apropiado para la muestra al diluir con el buffer pH 1,0 hasta que la absorbancia a 520 nm de la muestra diluida este en el rango lineal del espectrofotómetro (para la mayoría de espectrofotómetros, la absorbancia debe estar entre 0,2 y 1,4). Usando el factor de dilución

determinado previamente, preparar dos diluciones de muestra, una con el buffer a pH 1,0 y otra con el buffer a pH 4,5.

- c. Determinar la absorbancia de la muestra diluida con los buffers de pH 1,0 y 4,5 a 520 nm y 700 nm. Las muestras diluidas son leídas contra un blanco de agua destilada. Medir las absorbancias entre los 20 y 50 minutos de la preparación de la muestra.

## B. Cálculos:

Se calcula la concentración de pigmento antocianina, expresado como cianidina-3 glucósido equivalente, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{antocianinas (mg/L)} = (A \times MW \times DF \times 10^3) / (\epsilon \times l) \dots\dots\dots (1)$$

### Donde:

**A** = (A520nm - A700nm)pH 1,0 - (A520nm - A700nm)pH 4,5.

**MW** = 449,2 g/mol (peso molecular) para la cianidina-3-glucósido.

**DF** = factor de dilución establecido previamente.

**l** = espesor de la celda del espectro fotómetro (1 cm).

**ε** = 26900 coeficiente de extinción molar en L mol<sup>-1</sup>cm<sup>-1</sup>, para cianidina-3-glucósido.

**10<sup>3</sup>** = conversión de g a mg.

Los resultados deben ser expresados como antocianinas monoméricas en mg/L de cianidina-3-glucósido equivalente.

## Protocolo de análisis para la determinación de compuestos fenólicos totales por colorimetría.

Desarrollado por el método espectrofotométrico basado en la metodología de Singleton, V.L. & Rosi, J. A. 1965, empleando FOLIN - CIOCALTEAU como agente reductor para la determinación de fenoles totales. Este utiliza como reactivo una mezcla de ácido fosfowolfrámico y fosfomolibdico en medio básico, que se reducen al oxidar los compuestos fenólicos, originando óxidos azules de wolframio (W8O23) y molibdeno (Mo8O23). La absorbancia de color azul desarrollado se mide

a 755 nm. Los resultados se expresan en mg de ácido gálico por 100 g de pulpa de la fruta.

Se elaboró una curva de calibración con ácido gálico como patrón en una concentración de (20; 40; 60; 80) mg/ml. La ecuación generada alcanzo un R2 aproximado a la unidad.

### **Metodología para la extracción y determinación de polifenoles**

El procedimiento a realizar para la extracción de la muestra se detalla a continuación:

Pesar 1 gr de pulpa deshidratada

Adicionar 100 ml de metanol HPLC

Centrifugar 4000 x 10`

Concentrar a 40 °C x 45 min Seguidamente se procederá a la evaluación de los polifenoles

Pipetear 500 ul de extracto

Adicionar 250 ul del Folin Ciocalteu (1N)

Homogenizar por 5 seg. en el vortex

Adicionar 1250 ul de Carbonato de sodio al 20%

Dar lectura en el espectrofotómetro UV 1601 Shimatzu

### **Protocolo para la determinación de Fibra dietética**

Determinación de fibra dietética total: El contenido de fibra dietaría total fue determinado por el método enzimático-gravimétrico (AOAC 985,29), donde la muestra seca (si contiene más del 10% de grasa, se debe de extraer), se pesaron 1g de muestra, se adicionó 50 ml de tampón fosfato de pH 6,0 a cada vaso, se añadió 0,10 ml de  $\alpha$  amilasa, se cubrieron los vasos y se pusieron en baño maría con agitación por 15 min a 95 °C, se enfrió a temperatura ambiente, luego de adicionó solución de NaOH 0,275 N hasta llegar a un pH de 7,5, se añadió 0.1 ml de proteasa y se llevó a baño maría por 30 min a 60 °C, se agregó solución de HCL 0,325 M, después de añadió 0,1 ml de amiloglucosidasa, se llevó a 60 °C por 30 min, se lavó con etanol de 95 %, luego se filtró y se llevó a la mufla los residuos en crisoles con cellTe a 105°C (Proskey et al., 1998).

$$\%FDT = \frac{\text{Peso del residuo} - \text{proteína} - \text{cenizas} - \text{peso del blanco}}{\text{peso de muestra}}$$

**Determinación fibra insoluble:** Se usó el método enzimático-gravimétrico oficial (AOAC 2000), Se realizó en forma similar a la FDT, pero eliminando el paso de adición del volumen de alcohol al 95% en relación 1:4 (Prosky et al., 1988). Los cálculos se realizaron en forma similar a los empleados en la determinación de FDT.

**Determinación de fibra soluble:** Se obtuvo por diferencia entre la fibra dietética total y la fracción insoluble.

### **Protocolo para la determinación de Hierro y Zinc por espectrofotometría de absorción atómica**

Para la determinación de Fe y Zn se utilizó la técnica de horno de grafito según Colachagua (2007), con algunas modificaciones, el cual se basa en la interacción de la energía radiante con la materia prima, sirve para, medir e interpretar los fenómenos de absorción, dispersión o emisión de radiaciones electromagnéticas que ocurren en átomos moléculas por absorción atómica.

### **Preparación de la muestra**

Se escogió de la muestra inicial de frijol representativo, se lavó con agua destilada hasta eliminar todas las impurezas que estuvo adherida, se tritura hasta homogenizarlo.

### **Procedimiento**

Se pesó 1,0 g de muestra en un vaso de 150 mL, rápidamente para evitar que se oxide y se tapa con una luna de reloj. Agregando 5 mL de ác. nítrico (1:1) y se calentó a una temperatura de 70 °C (calentamiento moderado para evitar que se degrade) agitando la muestra constantemente para eliminar completamente los vapores nitrosos y llevar hasta la sequedad. Se dejó enfriar y después se agregó 2 mL de ác. perclórico se mezcló y agitó constantemente, luego se enfrió, se agregó agua destilada hasta disolver el contenido del vaso y se transfirió a una fiola de 50 mL y se agregó 2 gotas de ác. nítrico y enraso con agua destilada.

## **Hierro**

### **a. Preparación de estándares:**

- Para preparar el estándar patrón de hierro, 100 mg/L: Se midió 10 mL del estándar certificado, se acondicionó 1 mL de HNO<sub>3</sub> concentrado ultra puro y fue diluido a 100 mL con agua ultra pura.
- Para el estándar de hierro, 10 mg/L: Se midió 10 mL del estándar patrón de hierro, siguiendo el procedimiento anterior.
- Estándar de calibración: Se midió 5, 10, y 20 mL del estándar de 10 mg/L, se transfirió a fioles de 100 mL que contienen 10 mL de agua ultra pura, se adicioneo 2 mL de HCL concentrado para análisis de trazas y diluir a 100 mL con agua ultra pura, para obtener concentraciones de 0,5; 2 y 5 mg/L respectivamente.

### **b. Medición:**

- Dentro del equipo de absorción atómica se colocó el blanco de calibración, el estándar de trabajo de 20 µg/L, el blanco reactivo y la muestra.
- Se graficó la curva de calibración y luego programó el análisis de las muestras.
- Las condiciones instrumentales para un análisis de hierro por flama son: Se usó corrección de fondo (background), longitud de onda 248,3 nm, slit 0,5 y medida de señal área del pico (A - Fe).

## **Zinc**

### **a. Preparación de estándares:**

- Para preparar el estándar patrón de zinc, 100 mg/L, se midió 10 mL del estándar certificado de 1000 mg/L y se llevó a una fiola de 100 mL, luego se enraso con agua ultra pura.
- Para el estándar de zinc, 10 mg/L: se midió 10 mL del estándar patrón y luego se llevó a una fiola de 100 mL, para enrasar con el diluyente.
- Se preparó un blanco de calibración con agua ultra pura, siguiendo el procedimiento anterior.

### **b. Medición:**

- La medición se realizó en forma similar al ítem c.2.
- Se graficó la curva de calibración y luego programó el análisis de las muestras.
- Las condiciones instrumentales para un análisis de zinc por flama son: se usó corrección de fondo (background), longitud de onda 213,9 nm, slit 0,5 y medida de señal área del pico (A - Fe).

## Anexo N° 03: Base de datos

### Tabla N° 07: De frecuencias de la encuesta a los productores de frijol nativo tipo reventón “guindo cancha poroto”

DATASET ACTIVATE ConjuntoDatos1.

FRECUENCIAS VARIABLES=Nombre Comunidad P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11

#### Frecuencias

		Notas	
Salida creada			29-FEB-2020 15:17:51
Comentarios			
Entrada	Datos	E:\ACREDITACION2018\ACREDITACION2019\ENCUESTA\Tesis virgilio.sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	<ninguno>	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo		63
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos.	
Sintaxis		FRECUENCIAS VARIABLES=Nombre Comunidad P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 /NTILES=4 /STATISTICS=STDDEV VARIANCE SEMEAN MEAN SUM /BARChart PERCENT /ORDER=ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador		00:00:04.53
	Tiempo transcurrido		00:00:01.93

[ConjuntoDatos1] E:\ACREDITACION2018\ACREDITACION2019\ENCUESTA\Tesis virgilio.sav

#### Estadísticos

	Nombre del agricultor	Anexo de la comunidad	¿Usted siembra el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?	¿Desde hace que tiempo siembra el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?
N	Válido	63	63	62
	Perdidos	0	0	1
Media			1,71	80,35
Error estándar de la media			,121	4,874
Desv. Desviación			,958	38,374
Varianza			,917	1472,593
Suma			108	4982
Percentiles	25		1,00	99,00
	50		1,00	99,00
	75		3,00	99,00

## Estadísticos

		¿Qué extensión de terreno siembra con frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?	¿Estaría dispuesto a sembrar mayor extensión en la siguiente campaña?	¿De qué manera siembra el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?	¿Cuál es la cantidad de cosecha de frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto que obtiene?
N	Válido	62	62	63	63
	Perdidos	1	1	0	0
Media		3,32	1,02	1,97	1,94
Error estándar de la media		1,572	,016	,022	,090
Desv. Desviación		12,376	,127	,177	,716
Varianza		153,173	,016	,031	,512
Suma		206	63	124	122
Percentiles	25	1,00	1,00	2,00	1,00
	50	2,00	1,00	2,00	2,00
	75	2,00	1,00	2,00	2,00

## Estadísticos

		¿Quiénes son sus principales compradores de frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto que cosecha?	¿De qué forma lo vende el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?	¿De qué formas consume el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?	¿Con qué frecuencia consume el frijol nativo tipo reventón guindo cancha poroto?
N	Válido	63	63	63	63
	Perdidos	0	0	0	0
Media		65,83	4,00	17,21	2,33
Error estándar de la media		5,752	,000	4,513	,072
Desv. Desviación		45,652	,000	35,823	,568
Varianza		2084,114	,000	1283,263	,323
Suma		4147	252	1084	147
Percentiles	25	4,00	4,00	1,00	2,00
	50	99,00	4,00	2,00	2,00
	75	99,00	4,00	3,00	3,00

## Estadísticos

		¿Qué otras variedades de frijol siembra?	
N	Válido		63
	Perdidos		0
Media			
Error estándar de la media			
Desv. Desviación			
Varianza			
Suma			
Percentiles	25		
	50		
	75		

## Tabla de frecuencia

### Nombre del agricultor

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Adolfo	1	1,6	1,6	1,6
	Aparicio	1	1,6	1,6	3,2
	Armando	1	1,6	1,6	4,8
	Basilio	1	1,6	1,6	6,3
	Célido	1	1,6	1,6	7,9
	Cerilo	1	1,6	1,6	9,5
	Cesar	1	1,6	1,6	11,1
	Cirilo	1	1,6	1,6	12,7
	Cosme	1	1,6	1,6	14,3
	David	1	1,6	1,6	15,9
	Delfín	1	1,6	1,6	17,5
	Demetrio	1	1,6	1,6	19,0
	Eleuterio	1	1,6	1,6	20,6
	Emelio	1	1,6	1,6	22,2
	Emerson	1	1,6	1,6	23,8
	Fernando	1	1,6	1,6	25,4
	Francisco	1	1,6	1,6	27,0
	Galileo	1	1,6	1,6	28,6
	Guillermo	2	3,2	3,2	31,7
	Hilario	3	4,8	4,8	36,5
	Humberto	1	1,6	1,6	38,1
	Jaime	1	1,6	1,6	39,7
	Jhoel	1	1,6	1,6	41,3
	Jorge	1	1,6	1,6	42,9
	Juan	3	4,8	4,8	47,6
	Juana	1	1,6	1,6	49,2
	Julián	2	3,2	3,2	52,4
	Julio	1	1,6	1,6	54,0
	Leoncio	1	1,6	1,6	55,6
	Liberio	2	3,2	3,2	58,7
	Lucio	2	3,2	3,2	61,9
	Maximiliano	1	1,6	1,6	63,5
	Máximo	1	1,6	1,6	65,1
	Miguel	1	1,6	1,6	66,7
	Misael	1	1,6	1,6	68,3
	Odilón	1	1,6	1,6	69,8
	Pedro	1	1,6	1,6	71,4
	Polmer	1	1,6	1,6	73,0
	Raúl	1	1,6	1,6	74,6
	Ricardo	2	3,2	3,2	77,8
	Rodrigo	1	1,6	1,6	79,4
	Samuel	3	4,8	4,8	84,1
	Simeón	1	1,6	1,6	85,7
	Sixto	1	1,6	1,6	87,3
	Teodoro	2	3,2	3,2	90,5
	Tolomeo	1	1,6	1,6	92,1
	Traumaturgo	1	1,6	1,6	93,7
	Vicente	1	1,6	1,6	95,2
	Walter	1	1,6	1,6	96,8
	Wilson	2	3,2	3,2	100,0
	Total	63	100,0	100,0	

### Anexo de la comunidad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Allpas	2	3,2	3,2	3,2
	Andabamba	1	1,6	1,6	4,8
	Caja Esp.	5	7,9	7,9	12,7
	Manyacc	23	36,5	36,5	49,2
	Marcas	3	4,8	4,8	54,0
	Mollebamba	4	6,3	6,3	60,3
	Ocopuro	10	15,9	15,9	76,2
	Pomacocha	4	6,3	6,3	82,5
	Uruto	11	17,5	17,5	100,0
	Total	63	100,0	100,0	

[ConjuntoDatos1] E:\ACREDITACION2018\ACREDITACION2019\ENCUESTA\Tesis virgilio.sav

### Tabla N° 19: De frecuencias de la encuesta sobre el consumo de snacks en la provincia de Acobamba.

DESCRIPTIVES VARIABLES=Sexo Grado Cargo P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15  
/STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX.

### Descriptivos

		Notas
Salida creada		29-FEB-2020 15:10:06
Comentarios		
Entrada	Datos	E:\ACREDITACION2018\ACREDITACION2019\ENCUESTA\Encuesta 2 Virgilio.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos2
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	20
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se trata como valores perdidos.
	Casos utilizados	Se utilizan todos los datos no perdidos.
Sintaxis		DESCRIPTIVES VARIABLES=Sexo Grado Cargo P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 /STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.00
	Tiempo transcurrido	00:00:00.02

[ConjuntoDatos2] E:\ACREDITACION2018\ACREDITACION2019\ENCUESTA\Encuesta 2 Virgilio.sav

### Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Sexo de la autoridad ó empleado	20	1,00	2,00	1,8000	,41039
Grado de instrucción	20	2,00	3,00	2,8500	,36635
Cargo	20	1,00	5,00	3,6000	1,81804
¿Qué tipo de snack consume?	20	1,00	5,00	1,6500	1,46089
¿Con qué frecuencia consume snacks?	20	1,00	4,00	2,4000	,88258
¿En qué momento del día consume?	20	2,00	4,00	2,3500	,58714
¿Cuántas veces al día consume snacks?	20	1,00	4,00	1,6500	1,22582
¿Qué cantidad le gustaría consumir?	20	1,00	4,00	1,5000	,76089
¿En qué presentación suele comprarlos?	20	1,00	3,00	1,5500	,60481
¿En qué estación del año sueles consumir más snacks?	20	1,00	5,00	3,5500	1,46808
¿Compraría Ud un snacks saludable que sean nutritivos que lo beneficien con el efecto antioxidante mejorando su calidad de vida?	20	1,00	4,00	3,2500	,78640
¿Le gustaría consumir un snack saludable en base a frijol nativo?	20	1,00	4,00	3,7000	,73270
¿Dónde le gustaría encontrar este producto?	20	1,00	5,00	3,8000	1,00525
¿Cuántos paquetes de 140 g de este snack consumiría a la semana?	20	1,00	2,00	1,4500	,51042
¿Cuántos paquetes de 46 g de este snack consumiría a la semana?	20	1,00	3,00	1,7500	,78640
¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snack de 46g?	20	1,00	4,00	1,7000	1,08094
¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snack de 140g?	20	1,00	4,00	1,6500	1,22582
¿A través de que medio le gustaría enterarte del producto?	20	1,00	4,00	2,2000	1,10501
N válido (por lista)	20				

FRECUENCIAS VARIABLES=Nombre Sexo Grado Cargo P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15

### Frecuencias

#### Notas

Salida creada	29-FEB-2020 15:11:26	
Comentarios		
Entrada	Datos	E:\ACREDITACION2018\ACREDITACION2019\ENCUESTA\Encuesta 2 Virgilio.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos2
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	20
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos.
Sintaxis	FRECUENCIAS VARIABLES=Nombre Sexo Grado Cargo P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 /NTILES=4 /STATISTICS=STDDEV VARIANCE MEAN /PIECHART PERCENT /ORDER=ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:05.22
	Tiempo transcurrido	00:00:02.98

### Estadísticos

		Nombre de la autoridad ó empleado	Sexo de la autoridad ó empleado	Grado de instrucción	Cargo
N	Válido	20	20	20	20
	Perdidos	0	0	0	0
Media			1,8000	2,8500	3,6000
Desv. Desviación			,41039	,36635	1,81804
Varianza			,168	,134	3,305
Percentiles	25		2,0000	3,0000	1,2500
	50		2,0000	3,0000	5,0000
	75		2,0000	3,0000	5,0000

### Estadísticos

		¿Qué tipo de snack consume?	¿Con qué frecuencia consume snacks?	¿En qué momento del día consume?	¿Cuántas veces al día consume snacks?
N	Válido	20	20	20	20
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1,6500	2,4000	2,3500	1,6500
Desv. Desviación		1,46089	,88258	,58714	1,22582
Varianza		2,134	,779	,345	1,503
Percentiles	25	1,0000	2,0000	2,0000	1,0000
	50	1,0000	2,0000	2,0000	1,0000
	75	1,0000	3,0000	3,0000	1,7500

### Estadísticos

		¿Qué cantidad le gustaría consumir?	¿En qué presentación suele comprarlos?	¿En qué estación del año suele consumir más snacks?	¿Compraría Ud un snacks saludable que sean nutritivos que lo beneficien con el efecto antioxidante mejorando su calidad de vida?
N	Válido	20	20	20	20
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1,5000	1,5500	3,5500	3,2500
Desv. Desviación		,76089	,60481	1,46808	,78640
Varianza		,579	,366	2,155	,618
Percentiles	25	1,0000	1,0000	2,5000	3,0000
	50	1,0000	1,5000	4,0000	3,0000
	75	2,0000	2,0000	4,7500	4,0000

### Estadísticos

		¿Le gustaría consumir un snack saludable en base a frijol nativo?	¿Dónde le gustaría encontrar este producto?	¿Cuántos paquetes de 140 g de este snack consumiría a la semana?	¿Cuántos paquetes de 46 g de este snack consumiría a la semana?
N	Válido	20	20	20	20
	Perdidos	0	0	0	0
Media		3,7000	3,8000	1,4500	1,7500
Desv. Desviación		,73270	1,00525	,51042	,78640
Varianza		,537	1,011	,261	,618
Percentiles	25	4,0000	3,0000	1,0000	1,0000
	50	4,0000	4,0000	1,0000	2,0000
	75	4,0000	4,7500	2,0000	2,0000

### Estadísticos

		¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snack de 46g?	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este snack de 140g?	¿A través de que medio le gustaría enterarte del producto?
N	Válido	20	20	20
	Perdidos	0	0	0
Media		1,7000	1,6500	2,2000
Desv. Desviación		1,08094	1,22582	1,10501
Varianza		1,168	1,503	1,221
Percentiles	25	1,0000	1,0000	1,0000
	50	1,0000	1,0000	2,0000
	75	2,0000	1,7500	3,0000

### Tabla de frecuencia

#### Nombre de la autoridad ó empleado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Babilton	1	5,0	5,0	5,0
	Blanca	1	5,0	5,0	10,0
	Edwin	1	5,0	5,0	15,0
	Flavio	1	5,0	5,0	20,0
	Freddy	1	5,0	5,0	25,0
	Godofred	1	5,0	5,0	30,0
	Hebal	1	5,0	5,0	35,0
	Ingmar	1	5,0	5,0	40,0
	Jhohan	1	5,0	5,0	45,0
	Julio	1	5,0	5,0	50,0
	Karina	1	5,0	5,0	55,0
	Luis	1	5,0	5,0	60,0
	Mario	1	5,0	5,0	65,0
	Máximo	1	5,0	5,0	70,0
	Roger	1	5,0	5,0	75,0
	Roque	1	5,0	5,0	80,0
	Ruth	1	5,0	5,0	85,0
	Silvio	1	5,0	5,0	90,0
	Verónica	1	5,0	5,0	95,0
	Yeberson	1	5,0	5,0	100,0
Total		20	100,0	100,0	

#### Anexo N° 04: Testimonio fotográfico



Fotografía N° 01: Cultivo asociado de frijol nativo guindo cancha poroto con maíz a 3244msnm.



Fotografía N° 02: Entrevista a agricultor de frijol nativo guindo cancha poroto.



Fotografía N° 03: Frijol nativo guindo cancha poroto



Fotografía N° 04: Snack saludable de frijol nativo guindo cancha poroto