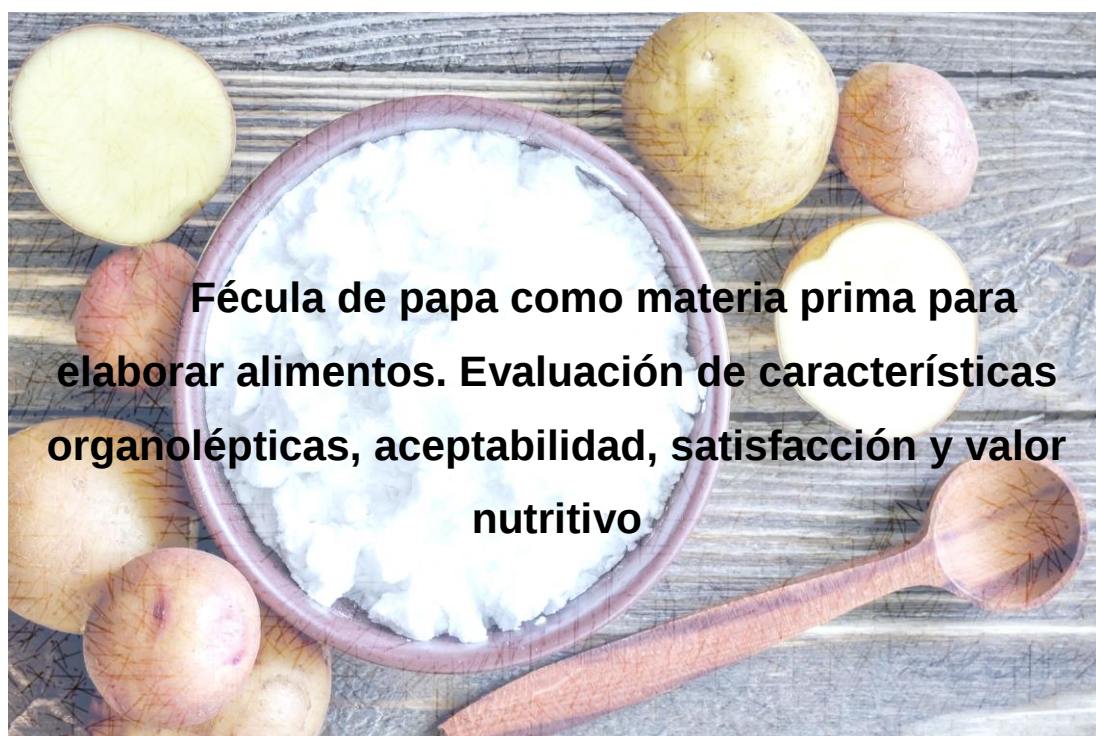


UNIVERSIDAD DEL NORTE SANTO

TOMÁS DE AQUINO

Facultad Ciencias de la Salud

Licenciatura en Nutrición



**Fécula de papa como materia prima para
elaborar alimentos. Evaluación de características
organolépticas, aceptabilidad, satisfacción y valor
nutritivo**

Director: Dra. Nader Macías, Fátima

Autor: Villarreal Luciana

Asesor metodológico: Lic. Montoya Karina

Tucumán

Año 2015

AGRADECIMIENTOS

A dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres Mario y Estela por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A mi abuela, Dorila Bernarda Castillejo, a quien siempre preferí llamar Gringa, por ser una mujer excepcional, que ayudó en mi crianza y en mis primeras palabras, que confió siempre en mí. Por enseñarme el compromiso absoluto con lo que uno hace. Desde Noviembre de 2014 que ya no estás físicamente con nosotros, pero la presencia de tu ausencia, cada día me vuelve más capaz.

A mi hermano Federico por su apoyo en todo momento.

A mis amigas Ana Lucía, Soledad y Ximena que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos alentándonos por más.

A mi directora de tesis Dra. Fátima Nader-Macías por su buena predisposición desde el primer día, por brindarme toda su sabiduría, experiencia y dedicación para realizar este trabajo de investigación.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

ÍNDICE

Resumen.....	5
Capítulo 1.....	6
1. Introducción.....	7
1.1. Mercado nacional.....	8
1.2. La Papa.....	11
1.3. Fécula de papa.....	13
1.4. Procesos productivos de la fécula de papa.....	17
1.5. Almidón.....	19
1.6. Antecedentes de investigación.....	21
1.7. Justificación.....	23
1.8. Preguntas de investigación.....	23
1.9. . Objetivo general.....	24
1.10 Objetivos específicos.....	24
Capítulo 2.....	25
2. Marco teórico.....	26
2.1. Características organolépticas.....	26
2.2. Evaluación sensorial.....	26
2.3. Métodos de evaluación sensorial.....	27
2.4. Pruebas afectivas.....	27
2.5. Tipos de panelistas o jueces.....	28
2.6. Cuantificación de macronutrientes.....	29
2.7. Hidratos de carbono.....	30
2.8. Proteínas.....	30
2.9. Fibras.....	31
2.10. Lípidos.....	31
2.11. Antioxidantes.....	31
2.12. Compuestos fenólicos.....	32
2.13. Valoración nutricional.....	32
Capítulo 3.....	34
3. Aspectos metodológicos.....	35
3.1. Hipótesis y variables.....	35
3.2. Materiales y métodos.....	37
3.2.1. Tipo y diseño de investigación.....	37
3.2.2. Población.....	37
3.2.3. Tipo de muestreo.....	37
3.2.4. Muestra.....	38
3.2.5. Recetas.....	38
3.3. Recolección de datos.....	40
3.4. Grado de aceptabilidad de las preparaciones.....	40
3.5. Grado de satisfacción de las preparaciones.....	41
3.6. Características organolépticas de las preparaciones.....	41
3.7. Cuantificación de macronutrientes, compuestos fenólicos y actividad antioxidante.....	41
3.8. Contenido de azúcares totales.....	42
3.9. Contenido total de carbohidratos.....	42
3.10. Contenido de proteínas solubles.....	42
3.11. Compuestos fenólicos totales.....	42
3.12. Determinación de fibra cruda.....	42
3.13. Determinación de grasas totales.....	43
3.14. Actividad antioxidante.....	43
Capítulo 4.....	46
4. Resultados.....	47
4.1. Sexo, edad, nivel educativo.....	47
4.2. Características organolépticas de los productos.....	48
4.3. Preferencia de los productos.....	49
4.4. Nivel de satisfacción de las preparaciones.....	50

4.5. Nivel de aceptabilidad de las preparaciones.....	51
4.6. Cuantificación de macronutrientes, compuestos fenólicos, determinación de fibra y actividad antioxidante.....	53
4.7. Valoración nutricional de las preparaciones.....	54
4.8. Comprobación de hipótesis.....	55
Capítulo 5.....	60
5.1. Discusión.....	61
5.2. Conclusiones.....	66
5.3. Proyecciones.....	67
Bibliografía.....	68
Anexos.....	72
Anexo N° 1: Consentimiento informado.....	73
Anexo N° 2: Evaluación sensorial.....	75
Anexo N° 3: Matriz de datos.....	79
Anexo N° 4: Informe de cuantificación de macronutrientes.....	81
Anexo N° 5: Tabla de composición química de los alimentos.....	84

Resumen

En este trabajo se elaboraron diferentes preparaciones empleando fécula de papa como materia prima. Los productos que se elaboraron exitosamente fueron: pan saborizado, biscuit de limón y ñoquis con salsa roja. Se realizó un estudio descriptivo en el departamento de Yerba Buena de la provincia de Tucumán, durante el mes de Abril de 2015, para determinar las características organolépticas de las preparaciones, su composición química, valor nutritivo, nivel de preferencia, grado de satisfacción y aceptabilidad, así como también indagar el nivel de conocimiento sobre la fécula de papa que poseen los encuestados.

La cuantificación de macronutrientes de las diferentes preparaciones por métodos químicos se realizó en el laboratorio de la Cátedra de Química Orgánica y Biológica, de la Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán donde se determinaron carbohidratos solubles totales, proteínas totales, grasas totales, compuestos fenólicos y actividad antioxidante. La valoración nutricional se determinó en base a estos datos y a tablas de composición química de los alimentos de la Cátedra de Elaboración y Manejo de los Alimentos de la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino.

El análisis nutritivo de los productos permitió determinar que el Biscuit de limón es el que tiene la mayor concentración de hidratos de carbono, mientras que los ñoquis con salsa roja la mayor concentración de proteínas totales. El porcentaje de lípidos fue similar en todas las preparaciones, siendo mayor en el pan saborizado. Además pudo observarse que el valor calórico total (VCT) de los productos elaborados está constituido en su mayoría por hidratos de carbono y en menor medida por lípidos y proteínas.

La evaluación de las características organolépticas, preferencia, satisfacción y aceptabilidad fue determinado a través de una encuesta realizada a una población de 50 habitantes, que indicó que los productos elaborados con fécula de papa resultaron aceptados, pese a que no poseían conocimientos sobre la elaboración de diferentes preparaciones con la misma y a que no la habían incorporado a su dieta habitual.



1. Introducción

El cuerpo humano utiliza la energía que proveen los alimentos que se ingieren para mantener sus procesos metabólicos. Estos procesos obedecen a las leyes de la termodinámica. Las necesidades individuales de energía dependen del metabolismo basal, de la actividad física y de factores como el clima y la ingesta de alimentos (Torresani, 2006). Los requerimientos nutricionales son las mínimas cantidades de nutrientes que un individuo sano debe obtener de los alimentos para conservar la salud y realizar sus funciones en condiciones óptimas (Lorenzo y col., 2008).

Actualmente la necesidad de disponer de nuevas opciones en el momento de seleccionar alimentos, no solo por su sabor y presentación, sino también por los múltiples beneficios que brindan a la salud, apoyan el interés en estudiar un vegetal que se produce en nuestra región que es la papa, el tercer cultivo alimenticio luego del arroz y del trigo (FAOSTAT, 2009). El tubérculo de papa es una fuente alta de carbohidratos (almidón), proteínas de alta calidad, vitamina C y minerales. La papa o patata cuyo nombre científico es *Solanum tuberosum* es una planta de la familia de las solanáceas, cultivada en casi todo el mundo por su tubérculo comestible.

Introducida en Europa por los conquistadores españoles, tardó en incorporarse a la dieta por contener sustancias tóxicas en sus partes verdes, pero se ha convertido en uno de los principales cultivos del planeta. Hacia fines del siglo XVI ya era un alimento común en Italia, Alemania, Polonia y Rusia (MAGYP, 2015).

1.1. Mercado nacional

La papa es la hortaliza más consumida en el país, se producen alrededor de 2.500.000 toneladas anuales. La producción se destina exclusivamente al mercado interno, menos del 1% de ésta se exporta, el destino es exclusivamente a países vecinos, los principales son Brasil y Chile, y en menor medida se registraron envíos a Uruguay, Paraguay y otros países (Bolivia, Reino Unido, Panamá, Suiza y República Dominicana). Del total exportado en un período(2003-2008), la papa para consumo en fresco representó más del 93% del volumen, seguida por la papa semilla, con volúmenes muy reducidos (0.5% - 5.30 %), completándose la oferta con productos congelados (0.07% - 1%) (Curcio y col., 2008). El 20% se destina a industria donde se procesa en sus diferentes formas: Pre-Frita, Congelada, deshidratada, snacks, y enlatada.

El mercado interno está regularmente abastecido a lo largo de todo el año. El consumo de papa fresca en el país se encuentra entre 50 y 60 kilogramos per cápita anuales (MAGYP, 2015). Entre las principales provincias productoras encontramos Buenos Aires, Córdoba, Tucumán y Mendoza.

La provincia de Tucumán concentra alrededor del 80% de la superficie cultivada por papa en la región NOA. La producción que se realiza en la provincia es la denominada “temprana”, localizándose principalmente en áreas protegidas de heladas de los faldeos orientales del Aconquija (sur de la provincia) y zonas aledañas de la provincia de Catamarca, coexistiendo con la caña de azúcar, citrus y otras hortalizas. En el caso de la producción tardía, las zonas de producción se ubican en el departamento de Tafí del Valle y los Valles del Aconquija.

En la región se cultivan alrededor de 9.000 hectáreas de papa, de las cuales 1.500 corresponden a semilla, las que se distribuyen entre Catamarca y Tucumán, el resto de las hectáreas corresponde a papa para consumo.

La variedad utilizada es Spunta (el 90% de los productores tucumanos utilizan ésta variedad) y la papa semilla es originaria de Las Estancias (provincia de Catamarca). El ciclo del cultivo va desde fines de junio hasta fines de octubre (120 días aproximadamente).

En los meses restantes, es una práctica común entre los productores, completar con otros cultivos tales como maíz para choclo y zapallo.

Otra práctica entre productores con mayor capacidad económica es la de trasladarse a la zona de Las Estancias (provincia de Catamarca), Tafí del Valle (provincia de Tucumán) u otros lugares, a producir papa semilla.

Para la evaluación económico-productiva se toma como modelo un productor promedio y que representa a los demás productores de la zona. Generalmente se caracterizan por ser emprendimientos familiares, cuya administración y gestión es realizada por ellos mismos. La mayoría de ellos viven de la actividad agrícola, y en algunos casos los ingresos familiares son complementados con otros de distintos orígenes (público, privado).

Dinámica del mercado

La comercialización tucumana de papa se realiza entre los meses de julio y diciembre, caracterizándose la misma por ser de manera dinámica y rápida ya que las temperaturas de esos meses no ayudan a la conservación de dicho tubérculo por un tiempo prolongado.

En cuanto a los canales de comercialización utilizados de manera más frecuente es la venta de las bolsas de papa en el mismo campo de producción. Sus destinos son diversos: Mercofrut (Tucumán), comercios de la zona, provincias aledañas tales como Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, Buenos Aires, entre otros.

A nivel país, el principal centro comercializador es el Mercado Central. Durante el año 2013, ingresaron alrededor de 309.431 toneladas de papa (11.56% más que el 2012). La región con mayor oferta registrada fue el de Buenos Aires, seguida por Córdoba y Tucumán. De acuerdo a los registros del Mercado Central de Buenos Aires, en el caso particular de la provincia de Tucumán, el mayor volumen enviado de papa se realizó en el mes de noviembre con 12.633 toneladas (variedad Spunta). Las variedades comercializadas fueron: ***Atlantic, innovador, Kennebec y Spunta.***

En cuanto a la dinámica de la oferta de papa a lo largo del año, los meses de mayor volumen son de junio a septiembre, aunque la estacionalidad no es tan marcada como sucede en otros cultivos. Los precios promedios a los que se llegó a comercializar el kilo de papa en el Mercado Central, el mismo tuvo su mayor pico (\$ 2.88/Kg) en el mes de noviembre (mes durante el cual tuvo el mayor volumen enviado por Tucumán), mientras que en los meses de julio y agosto se alcanzaron los menores valores (\$ 1.00/kg).

Es de hacer notar que en general los mejores precios se registraron entre octubre y noviembre, siendo Tucumán la provincia que logró el mejor precio por kilo de papa (\$2.97 y \$2.94 el kilo por mes respectivo) (INTA, 2014).

La producción en Tucumán se muestra en la Tabla 1.

Tabla N° 1. Producción hortícola a campo por especie y departamento en toneladas en Tucumán

Departamento	Papa
Total	198244
Burruyacú	-
Capital	-
Chicligasta	92852
Cruz Alta	-
Famaillá	504
Graneros	680
Juan B. Alberdi	7760
La Cocha	4400
Leales	408
Lules	-
Monteros	8
Río Chico	81476
Simoca	312
Tafí del Valle	8604
Tafí Viejo	-
Trancas	1240
Yerba Buena	-

Fuente: Foro Fed. Hortícola - Grupo de Trabajo Información y Estadísticas y SAGPyA DMA S/Datos Indec Censo Agrop. 2002 e Informantes del sector.

En cuanto al sector mundial de la papa atraviesa grandes cambios, hasta inicios del decenio de 1990, casi la totalidad de las papas se producían y consumían en Europa, América del Norte y en los países de la antigua Unión

Soviética. Desde entonces se ha producido un espectacular aumento de la producción y la demanda de papa en Asia, África y América Latina, donde la producción aumentó al menos 30 millones de toneladas a principios del decenio de 1960 y a más de 165 millones en 2007. En 2005, por primera vez, la producción de la papa del mundo en desarrollo excedía la del mundo desarrollado. China se ha convertido en el primer productor mundial de papa, y poco menos de una tercera parte de todas las papas hoy se cosecha en China y la India.

Los mayores consumidores de papa son los europeos y el consumo más bajo es en África y América Latina, pero está en aumento (FAO, 2008).

1.2. La Papa.

La papa es un tallo subterráneo, succulento, que presenta un alto contenido de hidratos de carbono, vitamina y minerales, y se observa un esquema con las características del vegetal en la Figura 1.

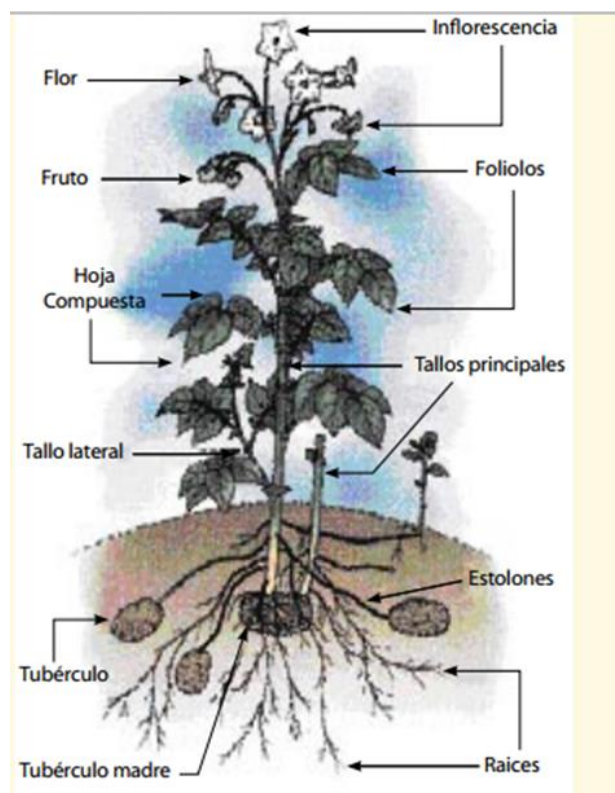


Fig. N° 1. Estructura de la planta de papa. Fuente: Huarte & col, 2013.

La papa es un alimento de origen vegetal que, desde un punto de vista bromatológico, se puede incluir en el grupo de las hortalizas y verduras o en el grupo de los alimentos feculentos o amiláceos. Solas o acompañando

verduras o alimentos de origen animal constituyen un alimento de uso muy extendido en la sociedad occidental.

La papa es un alimento muy nutritivo que cumple con características energéticas debido a su alto contenido en almidón así como funciones reguladoras del organismo por su elevado contenido en vitaminas hidrosolubles, minerales y fibras. Además, las concentraciones de proteínas indican que presentan un valor biológico alto dentro de los alimentos de origen vegetal. En la Figura 2 se sintetizan las diversas utilidades de la papa.

La mayoría de las personas considera que la papa es un alimento nutritivamente pobre. Pero en realidad, aporta más nutrientes que energía al organismo. Resumiendo la papa es:

- Una fuente de vitaminas que provee alrededor del 40% de la dosis diaria recomendada para la vitamina C, también contiene vitaminas del complejo B.
- Rica en algunos minerales, como el potasio.
- Una fuente de fenoles, compuestos que pueden tener un papel importante en la salud.
- Casi libre de azúcares solubles.
- De baja densidad energética. Una porción diaria de 150-300gr. de papa proporciona solo 4-8% de las calorías requeridas por un adulto



Fig. N° 2. Utilización de la papa. Fuente: Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

1.3 Fécula de papa.

La sabiduría de nuestros antepasados nos ha legado el chuño, producto de la deshidratación por medios naturales de la papa, que por su gran contenido de almidón, es usado en la industria alimenticia para diferentes preparaciones.

La fécula de papa no es producida en la Argentina. En cambio, hay una pequeña producción en Misiones, de nivel casi artesanal, de fécula de mandioca. Argentina deberá investigar y desarrollar las tecnologías apropiadas para el aprovechamiento del almidón derivado de la papa, que se aplica en las más diversas industrias, siendo este importado desde Holanda y otros países europeos. Actualmente la Industria Farmacéutica aumentó su demanda de almidones simples (mandioca), la cual es satisfecha por la producción nacional en bajo porcentaje y almidones modificados provistos por importaciones de industrias Brasileñas principalmente y de laboratorios Europeos (Curcio y col., 2008).

Es importante destacar que no hay diferencias químicas entre almidones y féculas. Se denomina féculas a las obtenidas de órganos vegetales subterráneos (mandioca, papa, batata), mientras que los obtenidos de órganos aéreos se los rotula como almidón (maíz, trigo, etc.) (ANMAT).

La industria moderna es capaz de extraer hasta un 96% del almidón que contiene la papa cruda. La fécula de papa es un polvo fino, similar a la maicena (harina de maíz) y sin sabor, de excelente textura, da mayor viscosidad que los almidones de trigo o de maíz, y permite elaborar productos más gustosos (FAO, 2008).

La fécula constituye las reservas nutritivas de muchas plantas. Durante la temporada de crecimiento; las hojas verdes recogen la energía del sol, en las papas esta energía se transporta como una solución de azúcar hacia abajo a los tubérculos, y es allí que el azúcar se convierte en fécula en forma de gránulos diminutos que ocupan la mayor parte del interior de la célula.

Es un alimento libre de gluten (proteínas derivadas de productos del trigo y otros cereales como avena, cebada y centeno), lo que la convierte en un sustituto ideal para aquellas personas que muestran intolerancia a esta proteína. Las industrias que la emplean son la alimentaria y la farmacéutica, aunque también se usa en otras industrias, en las que se enfrenta a productos competitivos sintéticos que presentan algunas desventajas con respecto al almidón (Paisley, 2012).

Como espesante, la fécula de papa añade volumen a las sopas, guisos, salsas, etc, también es perfecto para ser usado como integrador en croquetas de carne, pescado o vegetales, al igual que en salchichas y pasteles. Por su capacidad de retener más agua que otras harinas, prolonga la vida útil de los productos de pastelería.

La fécula de papa está compuesta por gránulos con forma elipsoidal de 20-100 micras. El gránulo se hincha y aumenta ligeramente de tamaño en presencia de agua fría, cuando las suspensiones del almidón se calientan a temperaturas de 50-55°C, los puentes de hidrógeno intermoleculares de las zonas amorfas se rompen y continúan la absorción de agua en un fenómeno conocido como gelatinización. A medida que se aumenta la temperatura aumenta el agua absorbida. La temperatura en la que se produce el máximo hinchamiento de los gránulos de almidón se llama temperatura de gelatinización (Fabpsa, 2011).

- Temperatura de gelatinización 58-65°C
- Retención de humedad 1:3 en formulaciones

Tabla N° 3. Descripción de fécula de papa

Descripción	Especificación
Color	Blanco
Olor	Neutro
Sabor	Neutro
Apariencia	Polvo fino
Humedad	20 máx.
pH	6.5-8.5
Color en solución	Blanco
Proteína	0.1 máx.
Cenizas	0.4 máx.
Dióxido de Azufre	5 ppm máx.
Materia extraña	Exento
Cuenta total estándar	≤ 10,000 UFC/g
Hongos y Levaduras	≤ 500 UFC/g
Coliformes	≤ 10 UFC/g
<i>E.Coli</i>	Negativo

Fuente: Fabpsa, Hoja de Datos Técnicos (2011).

La fécula de papa presenta una alta viscosidad al exponerse a temperaturas de 55-60°C, y una vez frío el gel, adquiere una mayor cohesión, por lo que es aplicado a productos donde se requiere mayor retención de agua.

- Condiciones de almacenamiento: lugar fresco y libre de humedad.
- Vida de anaquel: máximo 36 meses, a las condiciones antes mencionadas y en su empaque original.
- Empaque: saco de papel Kraft con 25Kg.
(Fabpsa, 2011).

Los usos y aplicaciones de la fécula de papa, que muestran en la tabla N° 4.

Tabla N° 4. Usos y aplicaciones para fécula de papa

ALIMENTARIA	Preparación de edulcorantes (glucosa, fructuosa)
	Sustituto de la harina de trigo, en la repostería, pastelería, etc.
	Espesante y estabilizante en helados, gelatinas, sopas, salsas, etc.
	El almidón es muy importante en los productos horneados: empresas que fabrican galletas, bizcochos, etc., ya que el almidón aumenta la esponjosidad, ablanda la textura y además imparte el color dorado a la corteza.
	Fuente de Alcohol para licores.
	Preparación postres como las mazamorras, flanes, etc.
FARMACEUTICA	Materia prima para la fabricación de dextrosa (suero)
	Excipiente o mezcla para los comprimidos y pastillas
	Como relleno en píldoras, tabletas y otros productos de la industria farmacéutica.
TEXTIL	Engrudo o gel utilizado en las tintorerías para almidonar las ropas
	Material para dar apresto a los tejidos
PAPELERA	Engrudo presentado en forma de escamas de almidón hinchables o pregelatinizadas para la fabricación de pasta de papel, papel couché, papel kraft, cartón, etc.
MINERÍA Y PETROLERA	Agente floculante en las minas de potasio y en las perforaciones petrolíferas
	Materia Prima para el tratamiento de aguas usadas para metales pesados (cobre, níquel, etc.)
	Floculante selectivo para recuperar vanadio, en la metalurgia del plomo y el cobre.
QUÍMICA	Modificando al almidón se puede visualizar otras posibilidades:
	Fabricación de colas y pegamentos
	La esterificación que produce poliéster para la fabricación de espumas de poliuretano

Fuente: Quiminet, 2012.

1.4. Procesos productivos de la fécula de papa.

La producción de fécula de papa implican una serie de pasos industriales, los que se resumen a continuación (Quiminet, 2011):

- ***Recepción y Pesado.***

Al llegar los tubérculos de las áreas de cultivo, éstos deben ser recibidos y pesados en una balanza de plataforma. Luego se descargan y almacenan.

- ***Almacenamiento de la materia prima.***

El almacén de materias primas debe estar dividido en secciones para separar los envíos, de tal manera que se garantice un tratamiento eficaz de los inventarios.

- ***Transporte y Selección.***

Las papas son transportadas mediante fajas transportadoras desde el lugar de almacenamiento hacia el lavador, manteniendo una alimentación uniforme. La selección se realiza visualmente a lo largo de la faja transportadora, eliminando a los tubérculos que no sean aptos de conseguir la calidad apropiada.

- ***Lavado y Pelado.***

En la lavadora-peladora, los tubérculos son perfectamente lavados y pelados con ayuda del agua, quitando la suciedad, mientras que la cáscara es pelada por abrasión utilizando un sistema de raspado. La papa limpia y pelada se traslada luego hacia el molino.

- ***Molido.***

La papa es transportada por una faja transportadora a una tolva la cual se dosifica al molino súper raspado. En esta fase, las papas son rayadas hasta convertirlas en una pasta fina (crema).

- ***Extracción de Almidón.***

Se separa el almidón de la celulosa, para ello se utiliza un extractor múltiple. Esta máquina, utilizando la fuerza centrífuga, tamiza (separa) el almidón de la celulosa (afrecho o fibra).

- ***Lavado y Concentración del Almidón.***

“La lechada” que viene de los extractores contiene proteína, materia grasa, sustancias contaminantes, etc. Y sustancias insolubles como la celulosa y partículas del raspado.

Esta leche es decepcionada en un tanque del cual se trasvasa, mediante una bomba, hacia los hidrociclones para quitarle toda el agua, lavarla y concentrarla.

- ***Desaguado.***

El almidón es llevado a las centrífugas donde es desaguado hasta obtener una humedad del 38%. En estas condiciones el almidón es transportado mediante un gusano al secador instantáneo Flash Dryer.

- ***Secado.***

El almidón húmedo es tratado mediante una corriente de aire caliente el cual al chocar con el almidón hace que éste se disperse. Simultáneamente, el aire se satura de la humedad del almidón.

- ***Tamizado.***

Para que el almidón esté perfectamente refinado, se le tamiza en una floreadora.

- ***Ensacado y Pesado.***

El producto se envasa en bolsas de polipropileno a través de un dosificador que se encuentra incorporado al tamizador antes mencionado. Luego es pesado y llevado al almacén de productos terminados.

- ***Almacenamiento del almidón.***

El almidón obtenido se debe guardar en un lugar seco y fresco, construido especialmente para ello.

(Quiminet, 2011)

1.5. Almidón.

Es el nombre común de un hidrato de carbono complejo, ($C_6H_{10}O_5$), inodoro e insípido, en forma de grano o polvo, abundante en las semillas de los cereales y en los bulbos y tubérculos. Las moléculas de almidón están compuestas de cientos o miles de átomos.

Las moléculas del almidón son de dos tipos. En el primero, la amilosa, que constituye el 20% del almidón ordinario, los grupos $C_6H_{10}O_5$ están dispuestos en forma de cadena continua y rizada, semejante a un rollo de cuerda; en el segundo tipo, la amilopectina, se produce una importante ramificación lateral de la molécula.

Tabla N° 2. Contenido en porcentaje de Amilosa y Amilopectina en almidón natural

	AMILOSA (%)	AMILOPECTINA (%)
Papa	23	77

Fuente: J. Cheftel, A. Cheftel (1999)

El almidón es fabricado por las plantas verdes durante la fotosíntesis. Forma parte de las paredes celulares de los vegetales y de las fibras de las plantas rígidas. A su vez sirve de almacenamiento de energía en las plantas, liberando energía durante el proceso de oxidación de dióxido de carbono y agua. Los gránulos de almidón de los vegetales presentan un tamaño, forma y características específicos del tipo de planta en que se ha formado el almidón.

El almidón es difícilmente soluble en agua fría y en alcohol, pero en agua hirviendo provoca una suspensión coloidal que al enfriarse se vuelve gelatinosa.

Propiedades de los almidones

Los almidones exhiben diferente tipo de propiedades, las que se describen a continuación (Villagra, 2010):

- Gelatinización.

Los gránulos de almidón son insolubles en agua fría, pero pueden embeber agua de manera reversible; es decir, pueden hincharse ligeramente con el agua y volver luego al tamaño original al secarse. Sin embargo cuando se calientan en agua, los gránulos de almidón sufren el proceso denominado gelatinización total, el que se produce normalmente dentro de un intervalo más o menos amplio de temperatura, siendo los gránulos más grandes los primeros que gelatinizan.

Los diversos estados de gelatinización pueden determinarse utilizando un microscopio de polarización. Estos puntos son: la temperatura de iniciación, temperatura media, temperatura final de la pérdida de birrefringencia, y el intervalo de temperatura de gelatinización.

Al final de este fenómeno se genera una pasta en la que existen cadenas de amilosa de bajo peso molecular altamente hidratadas que rodean a los agregados, también hidratados, de los restos de los gránulos.

- Retrogradación.

Se define como la insolubilización y precipitación espontánea, principalmente de las moléculas de amilosa, debido a que sus cadenas lineales se orientan paralelamente y accionan entre sí por puentes de hidrógeno a través de sus múltiples hidroxilos, se puede efectuar por diversas rutas que dependen de la concentración y de la temperatura del sistema. Si se calienta una solución concentrada de amilosa y se enfría rápidamente hasta alcanzar la temperatura ambiente se forma un gel rígido y reversible, pero si las soluciones son diluidas, se vuelven opacas y precipitan cuando se dejan reposar y enfriar lentamente.

- Funcionalidad.

Se refiere a la forma y superficie de los gránulos, factores críticos cuando se utiliza el almidón como portador de colores en la superficie, de sabores y condimentos. Estas cualidades son funciones de la proporción entre amilasas y amilopectinas de los almidones. Ambos polímeros tienen estructuras muy distintas, lineal la de la amilasa y muy ramificada la de la amilopectina, y cada una de ellas tiene una importancia fundamental en la funcionalidad última del almidón original y sus derivados: la viscosidad, la

resistencia al corte, la gelatinización, las texturas y la solubilidad, la pegajosidad, la estabilidad del gel, y hinchabilidad por frío y la retrogradación dependen de la relación amilasa-amilopectina.

La diversidad de propiedades funcionales específicas de los almidones necesarios para la industria alimentaria es casi ilimitada. Ningún otro ingrediente proporciona textura a tan gran variedad de alimentos como el almidón, el almidón proporciona un producto consistente y estable durante el almacenamiento, al gusto del consumidor.

1.6. Antecedentes de investigación

Los antecedentes de investigación relacionados a la temática propuesta incluyen los trabajos realizados por el grupo de Bengtson y cols (2010) en Lund, Suecia sobre la Pulpa de papa tratada de diferente manera, homogeneizada y caliente, que se utiliza como aditivo de fibra dietética en salchichas bajas en grasa, lo que dio lugar a una firmeza y una mayor compactación. Se cree que el alto contenido de fibra insoluble, es el que crea una red fibrosa que mejora la textura de la salchicha, mientras no interfiere con la red de proteínas de la carne. El proceso de freír y las pérdidas de las salchichas, utilizando pulpa de papa como un aditivo, no fueron significativamente diferentes en comparación con el control. La comparación de las diferentes salchichas utilizando diversos tipos de tratamiento térmico de la pulpa de papa redujo significativamente la pérdida al freír y el aumento de la firmeza. Una explicación de estas observaciones podría ser que la pulpa de papa expuesta a un tratamiento térmico más corto dio lugar a una menor cantidad de fuga de amilasa a partir de los gránulos de almidón hinchados atrapados en la matriz de la pasta de papa (Bengtsson & col., 2010).

Otro trabajo se realizó por Bronkowska y col (2013) en Polonia empleando almidón resistente (RS) que es parte de la fécula de papa que no se digiere en el tracto gastrointestinal. RS4 es un almidón modificado químicamente (por ejemplo por oxidación y esterificación) y físicamente (por calentamiento). El objetivo del estudio fue determinar el efecto del almidón resistente sobre el metabolismo lipídico y la actividad de las enzimas hepáticas en las ratas Wistar alimentadas con una dieta alta en grasas que

contienen 15% de manteca de cerdo o 15% de aceite de soja. Como resultado se demostró un efecto beneficioso del almidón resistente RS4 a las dietas de ratas en el metabolismo de los lípidos. Las concentraciones de colesterol total y triglicéridos en el suero fueron más bajas y la concentración de HDL-colesterol fue mayor en las ratas alimentadas con las dietas que contienen la adición de la preparación RS4 en comparación con los grupos control. Basándose en la actividad de las enzimas hepáticas, el grado de daño hepático fue menor en los grupos alimentados con dietas que contienen almidón resistente RS4 en comparación con los grupos control (Bronkowska & col., 2013).

Un estudio realizado en la Planta de Lácteos de Tunshi de la ESPOCH (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, provincia de la República del Ecuador), evaluó diferentes niveles de almidón de papa (15, 30, 45%) como sustituto de la grasa en la elaboración de helados de leche, bajo un diseño completamente al azar, con 3 tratamientos frente a un tratamiento testigo y 5 repeticiones, lo que dio un total de 20 unidades experimentales en 2 ensayos consecutivos. El uso de almidón de papa afectó significativamente las características nutritivas del producto. Con 15% el helado registró mayor contenido de grasa (8.10%), proteína (3.82%), sólidos totales (32.34%) y pH (6.08). La utilización de almidón en 30 y 45% produjo mejores resultados, grasa (7.34 y 6.23%), proteína (3.10 y 2.90%), sólidos totales (34.08 y 35.30%) y pH (6.09 y 5.99) respectivamente, porcentajes adecuados según la norma INEN 706 AL 03.01-43 para helados. Microbiológicamente el producto fue apto para el consumo, por cuanto se aislaron bacterias psicrófilas (8.90 UFC/ml), coliformes totales (1.55 UFC/ml) y hongos y levaduras (0.05 UCF/ml), valores que no superaron lo que establece la norma INEN 706. AL 03.01-43 hasta los 20 días de almacenamiento en refrigeración, aunque luego de este periodo no debe ser consumido. Sus características organolépticas no se afectaron, por lo que se recomienda elaborar helados de leche empleando los niveles 30 o 45% de almidón, ya que permite disminuir los porcentajes de grasa, mantener niveles adecuados de proteína, sólidos totales y pH, proveer buenas características organolépticas, reducir costos de producción y mejorar su rentabilidad (Falconí & col., 2011).

Un estudio realizado en el año 2011 por Szecsi, en una tesina de Lic. en Nutrición en la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino, en Tucumán, Argentina sobre “Estudios en productos alimenticios elaborados en base a jugo de avena” tuvo como objetivo fue elaborar diferentes tipos de alimentos empleando jugo de avena como materia prima y evaluar sus características organolépticas, propiedades físico químicas, nutricionales, satisfacción y aceptabilidad. Los resultados obtenidos indican que al 90% de los encuestados le gusta el flan, mientras que el budín de pan al 89%. El 94% respondió que tendría interés en adquirir los productos. El 99% respondió que les gustaría conocer recetas utilizadas para elaborar las preparaciones. Se seleccionó esta investigación porque se relaciona con los objetivos y métodos de comprobación de hipótesis propuestos en este trabajo de investigación (Szecsi, 2011).

1.7. Justificación.

En vista de los beneficios que brinda la inclusión de la fécula de papa en productos alimenticios y lo accesible que es en las diferentes regiones del país, junto a un interés especial y a la necesidad de dar a conocer sus características, surge la idea de realizar este trabajo de investigación.

Las preparaciones propuestas, pueden incluirse en la alimentación normal así como también realizar proyecciones con alcances dietoterápicos en situaciones especiales.

1.8. Preguntas de investigación.

1. ¿Se puede incluir fécula de papa como materia prima en la elaboración de alimentos tradicionales?
2. ¿Cuáles son las propiedades organolépticas de los productos elaborados con fécula de papa?
3. ¿Cuáles son los valores en macronutrientes y compuestos fenólicos (antioxidantes) de los productos elaborados con fécula de papa?

4. ¿Cuál es el grado de aceptación, preferencia y satisfacción de los diferentes productos elaborados con fécula de papa?

5. ¿Cuál es el porcentaje de calorías que cubren las porciones de los productos elaborados con fécula de papa en base a una dieta de 2000 kcal (RDA)?

1.9. Objetivo General.

Elaborar artesanalmente diferentes preparaciones alimentarias empleando fécula de papa (*Solanum tuberosum L*) como ingrediente y/o materia prima, estudiar sus características organolépticas, cuantificar los macronutrientes y antioxidantes, y analizar el grado de aceptabilidad y satisfacción de los productos, en el Departamento de Yerba Buena en San Miguel de Tucumán, Abril de 2015.

1.10. Objetivos específicos.

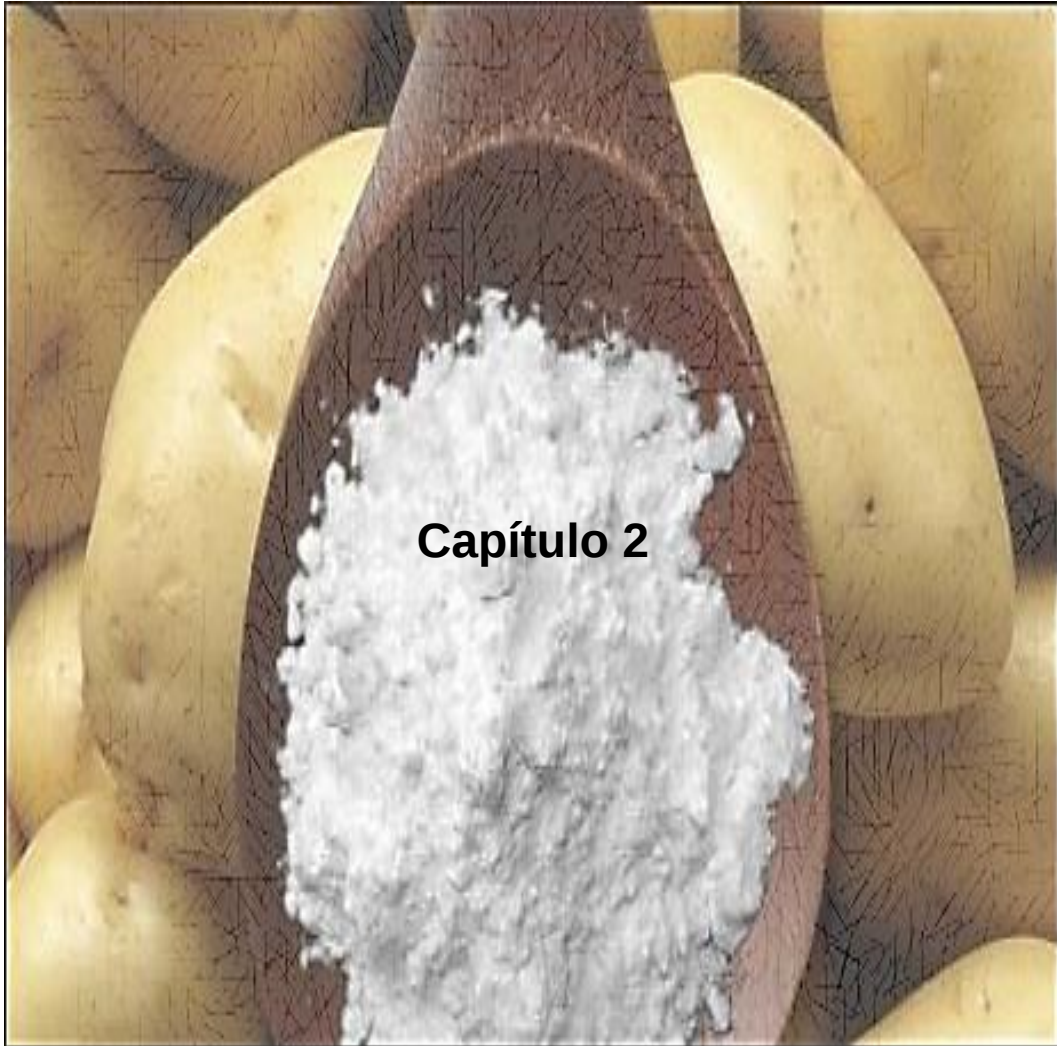
1. Modificar alimentos tradicionales incorporando fécula de papa como materia prima.

2. Determinar las características organolépticas de los productos elaborados.

3. Cuantificar los macronutrientes y compuestos fenólicos (antioxidantes) de los productos elaborados con fécula de papa, mediante estudios bioquímicos.

4. Describir el grado de aceptación, preferencia y satisfacción de los diferentes productos elaborados con fécula de papa.

5. Determinar el porcentaje de calorías que cubren las porciones de los productos elaborados con fécula de papa en base a una dieta de 2000kcal (RDA).



2. Marco Teórico

2.1. Características organolépticas.

Son todas aquellas propiedades de un cuerpo que pueden percibirse de forma directa por los sentidos, sin utilizar aparatos o instrumentos de estudio (Aranceta, 2001).

2.2. Evaluación sensorial.

Desde su infancia y de una forma conciente, las personas aceptan o rechazan los alimentos de acuerdo con las sensaciones que experimentan al consumirlos (Ibáñez Moya, 2001); creando a través de ella una relación con los alimentos, en base al criterio “me gusta, no me gusta, ni me gusta, ni me disgusta” y realizando así no solo la valoración del sabor sino también de otras características, las cuales influyen sobre la aceptación o rechazo de un cierto alimento o preparación alimentaria.

La evaluación sensorial es una disciplina científica mediante la cual se evalúa las propiedades organolépticas a través de uno o más de los sentidos humanos (Anzaldúa-Morales, 1994), constituyendo su instrumento principal de medida el propio hombre.

El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), la define como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, tacto y oído” (S. Cárdenas y col.,2012).

Se puede decir que la misma surge como disciplina para medir la calidad de los alimentos, conocer la opinión y mejorar la aceptación de los productos por parte del consumidor. Además no solamente se tiene en cuenta para el mejoramiento y optimización de los productos alimenticios existentes, sino también para realizar investigaciones en la elaboración e innovación de nuevos productos, en el aseguramiento de la calidad y para su promoción y venta (Alarcón, 2005).

2.3. Métodos de evaluación sensorial.

La evaluación sensorial de los alimentos se desarrolla mediante diferentes pruebas, según sea la finalidad para la cual se efectúe. De esta manera existen tres tipos principales de pruebas: las afectivas, las discriminativas y las descriptivas, ya que las mismas no requieren de personas entrenadas en técnicas sensoriales y pueden ser realizadas por personas comunes que no cuentan con ningún tipo de entrenamiento ni relación con el proceso de investigación (Alarcón, 2005).

2.4. Pruebas Afectivas.

Las pruebas afectivas, son pruebas en donde el panelista expresa el nivel de grado (le gusta o le disgusta), aceptación (lo acepta o lo rechaza) y preferencia (lo prefiere frente a otro) de un producto alimenticio, puede ser frente a otro (Alarcón, 2005).

Para poder realizarlas se necesita determinar, en primer lugar, si se desea evaluar simplemente preferencia o grado de satisfacción (gusto o disgusto), o si también se quiere saber cuál es la aceptación que tiene el producto entre los consumidores, ya que en este último caso los cuestionarios deberán contener no sólo preguntas acerca de la apreciación sensorial del alimento, sino también otras destinadas a conocer si la persona desearía o no adquirir el producto.

Las pruebas afectivas se clasifican en tres tipos: pruebas de preferencia, prueba de grado de satisfacción y pruebas de aceptación. Este estudio empleará para su desarrollo las pruebas de grado de satisfacción y aceptación.

- Pruebas de satisfacción: cuando deben evaluarse más de dos muestras a la vez, o cuando se desea obtener mayor información acerca de un producto, pueden recurrirse a las pruebas de medición de grado de satisfacción. Consiste en pedirle al panelista que den su informe sobre el grado de satisfacción que tienen de un producto, al presentárseles una escala hedónica o de satisfacción, pueden ser gráficas o verbales, y la elección del tipo de escala de la edad de los jueces y el número de muestras a evaluar

(Anzaldúa-Morales, 1994). La escala hedónica verbal es aquella que presenta a los jueces una descripción verbal de la sensación que les produce la muestra. Deben contener siempre un número impar de puntos, y se debe incluir siempre el punto central “ni me gusta ni me disgusta”, en tanto que la escala hedónica gráfica consiste en la preparación de caritas o figuras faciales y se utiliza cuando hay dificultad para describir los puntos de una escala hedónica debido al tamaño de esta o cuando los jueces tienen limitaciones para comprender las diferencias entre los términos mencionados en la escala (por ejemplo: cuando se emplean niños como jueces).

- Pruebas de Aceptación: sirve para conocer como es apreciada una muestra por los consumidores. Permite medir además del grado de preferencia, la actitud del panelista o catador hacia un producto alimenticio, es decir se le pregunta al consumidor si estaría dispuesto a adquirirlo y por ende a su gusto o disgusto frente al producto catado (Alarcón, 2005). La aceptación o deseo de una persona de adquirir un producto no solo depende de la impresión agradable o desagradable que el juez reciba al probar un alimento sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, de hábitos, etc. (Anzaldúa-Morales, 1994).

2.5. Tipos de panelistas o jueces.

Existen varios tipo de panelistas o jueces de acuerdo al estudio que se esté realizando: panelistas expertos, panelistas entrenados, panelistas semi entrenados o de laboratorio, y panelistas consumidores (Alarcón, 2005). Los dos primeros son empleados para el desarrollo de nuevos productos o para cuando se realizan cambios de formulaciones. En tanto que el segundo grupo es empleado para determinar la reacción del consumidor hacia el producto alimenticio. La presente investigación empleó para la realización de las pruebas el panelista consumidor que son aquellas personas que no tienen que ver con las pruebas, ni trabajan con alimentos, como investigadores o empleados de fábricas procesadoras de alimentos, ni tampoco han efectuado evaluaciones sensoriales periódicamente; generalmente son personas tomadas al azar.

Las pruebas con panelistas consumidores se llevan a cabo en lugares tales como tiendas, escuelas en la calle, mientras que las pruebas con panelistas expertos, entrenados o semi entrenados deben efectuarse en lugares especiales diseñados para pruebas sensoriales.

El número mínimo de panelistas consumidores para que una prueba se válida, según algunos autores (Ellis, 1961; Astm, 1968), es de 30 personas, aunque para otros (Amerine y col, 1965; Larmond, 1977; Anzaldúa-Morales, 1994) es preferibles contar con 40 personas para cada muestra. No obstante todos coinciden en que 30 es el número mínimo para que los datos recolectados tengan validez estadística.

2.6. Cuantificación de macronutrientes.

Los alimentos, independientemente de su origen o naturaleza, están compuestos por sustancias químicas (Iciar, 2003). Esta gran diversidad de sustancias de distinta naturaleza puede agruparse en las siguientes categorías (Gil Hernández, 2010):

- Compuestos nutritivos: sustancias que pueden ser utilizadas por el organismo en su metabolismo y que desempeñan funciones bien establecidas. Representan la fracción mayoritaria del alimento en sustancias secas (90%) e incluyen a las proteínas, hidratos de carbono, lípidos, minerales y vitaminas.
- Compuestos sin carácter nutricional que se encuentran presentes en los alimentos. Incluyen sustancias que pueden tener efectos beneficiosos en el consumidor, como ciertos poli fenoles (resveratrol, isoflavonas) y pigmentos liposolubles (licopeno, zeaxantina), o todo lo contrario, como las sustancias antinutritivas (avidina, antitripsinas, filatos, oxalatos) o los propios tóxicos naturales (micotoxinas y venenos de ciertas setas).
- Compuestos presentes en los alimentos de forma accidental o fortuita, procedentes del medio ambiente y generalmente debido a la acción contaminante del hombre. Son los contaminantes, como metales pesados (plomo, mercurio, cadmio), restos de plaguicidas, anabolizantes, etc.

- Compuestos de origen exógeno presentes en los alimentos, adicionados de forma voluntaria por el hombre con un fin determinado, como facilitar el procesado de los alimentos, mejorar las propiedades organolépticas o aumentar la fecha de consumo preferente, algunos de ellos pueden tener carácter nutricional (vitaminas C y E). se trata de los aditivos, que se añaden en concentraciones cuyos límites han sido previamente por comisiones de expertos.

2.7. Hidratos de carbono.

La mayor parte de la energía que requiere el hombre para moverse, trabajar y vivir se obtienen a partir de los hidratos de carbono.

Los glúcidos o carbohidratos son polihidroxialdehídos o polihidroxicetonas y sus derivados. Su fórmula empírica es $C_n(H_2O)_n$, aunque nutricionalmente interesan solamente aquellos cuyo número de átomos de carbono es mayor a 4. Los glúcidos son compuestos orgánicos más abundantes y se los encuentra en las partes estructurales de los vegetales, producidos por la fotosíntesis y también en los tejidos animales en forma de glucosa o glucógeno, que sirven como fuente de energía para las actividades celulares vitales (López y col., 2005), reciben el nombre de hidratos de carbono porque el hidrógeno y el oxígeno se hallan en la misma proporción que en el agua (Ara Roldán, 2007).

Se clasifican según el número de moléculas que poseen, los hidratos de carbono pueden dividirse en tres grupos (López & col., 2005):

- Monosacáridos o azúcares simples: glucosa, fructosa, galactosa.
- Disacáridos: sacarosa, lactosa, maltosa.
- Polisacáridos: almidón, glucógeno, dextrina, celulosa.

2.8. Proteínas.

Son compuestos nitrogenados, de elevado peso molecular, formados por aminoácidos unidos como péptidos, contiene carbono, hidrógeno y oxígeno. Siendo únicas por su contenido de nitrógeno y azufre y en ocasiones de otros elementos como fósforo, hierro y cobalto (López & col., 2005).

Son el principal componente estructural de las células y tejidos; y constituyen la mayor porción de sustancias de los músculos y órganos (además del agua).

Formadas por aminoácidos, los cuales constituyen su estructura básica, existen 20 comunes entre los cuales se establece la clasificación en esenciales y no esenciales. La diferencia fundamental entre estos, es que el organismo no puede producir los aminoácidos esenciales, de modo que estos deben ser incorporados desde el exterior a través de los alimentos. Los aminoácidos esenciales son dos: isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina e histidina.

2.9. Fibras.

Compuestos de origen vegetal que no son fuentes de energía debido a que no pueden ser digeridos por las secreciones endógenas del tracto gastrointestinal (López & col, 2005).

2.10. Lípidos.

Son un grupo heterogéneo de compuestos que tienen en común de ser insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos (Del Catillo, 2006). Incluyen grasas (vacuna o de cerdo) y aceites, lácteos, carnes, entre otros que se encuentran en los alimentos. (López & col, 2005).

Desde el punto de vista nutricional los lípidos son importantes por su elevado valor energético, 9 Kcal/g frente a las 4 Kcal/g de los hidratos de carbono, como así también por la presencia de ácidos grasos esenciales (ácido linoleico y linolénico) y la vehiculización de vitaminas (Del Castillo, 2006).

2.11. Antioxidantes.

Son moléculas capaces de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas, es decir, su envejecimiento. Su función es eliminar de nuestro

organismo a los radicales libres (Supka, 2012). Las sustancias antioxidantes incluyen: betacarotenos, luteína, selenio, vitamina A, C y E.

2.12. Compuestos fenólicos.

Forman parte de uno de los grupos de micronutrientes presentes en el reino vegetal, siendo parte importante de la dieta tanto humano como animal. Estos compuestos son metabolitos secundarios de las plantas y poseen diferentes estructuras químicas y actividad, abarcando más de ocho mil compuestos distintos (Gil-Hernández, 2010). Tradicionalmente considerados como antinutrientes debido al efecto adverso de uno de sus componentes mayoritarios (los taninos), actualmente se ha despertado un creciente interés por estos compuestos, debido a sus propiedades antioxidantes y sus posibles implicaciones beneficiosas en la salud humana, tales como en el tratamiento y prevención de la obesidad, cáncer, enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas.

2.13. Valoración nutricional.

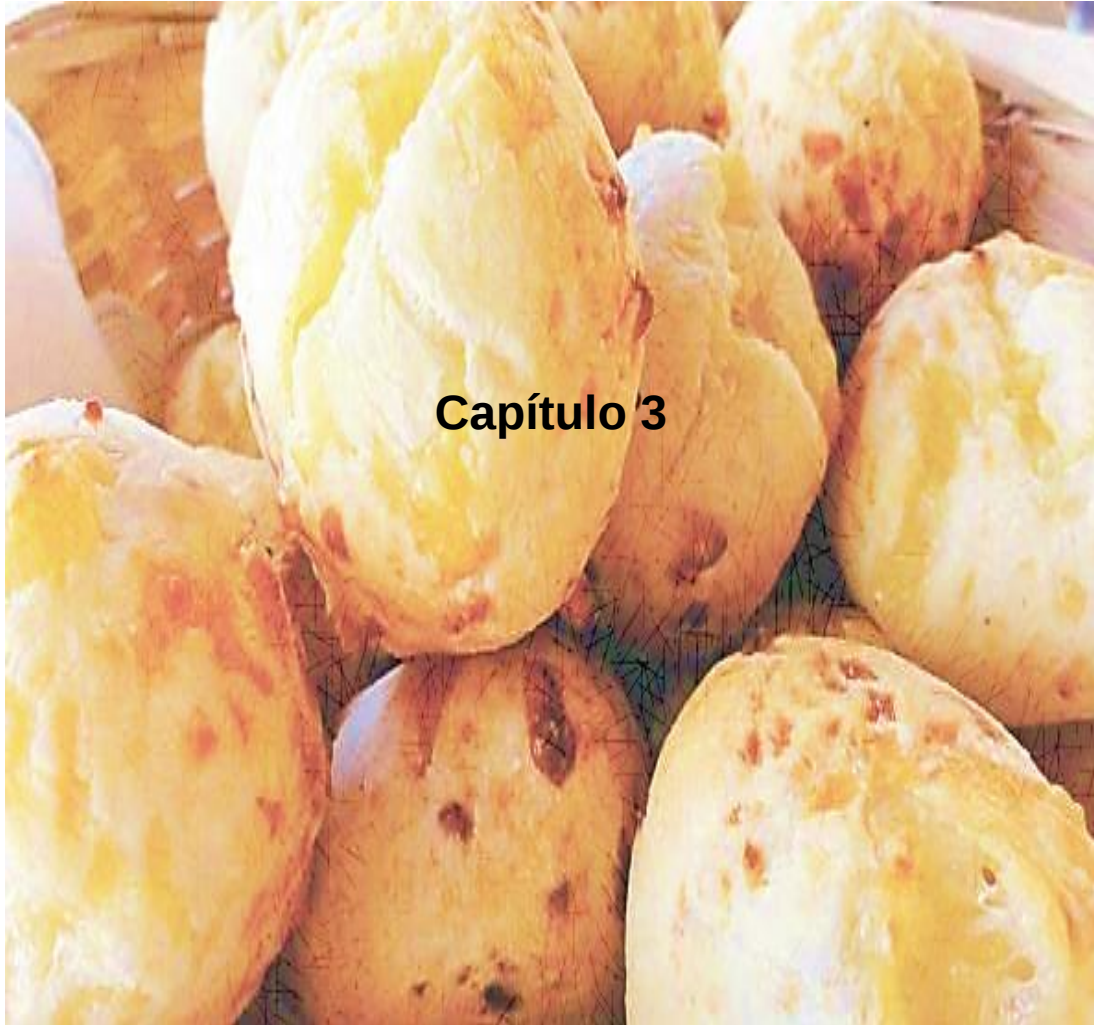
El valor nutritivo de un alimento es el “valor de un alimento para la nutrición” (Garibay, 2004). Por lo tanto la valoración nutricional de un alimento comprende la cantidad de calorías que aporta, la calidad de nutriente que brinda y el porcentaje de requerimientos nutricionales que cubre.

La cantidad de calorías que aporta un alimento (valor calórico) suele calcularse a partir de la cantidad de gramos de proteínas, grasas y carbohidratos que el alimento contiene, cantidad que se determina por métodos apropiados. Las cantidades de estos nutrientes se multiplican por factores que representan el número de Kcal. producidas en el cuerpo por un gramo de cada sustancia. La suma de estas da el valor calórico del alimento (Mahan & col, 1998).

Los factores de conversión de energía utilizados para la conversión de gramos en calorías en aún objeto de investigación y de controversia, utilizándose en general los siguientes valores:

- Grasas: 9 kcal/gr - 37 Kjoul/gr
- Proteínas: 4 Kcal/gr – 17 Kjoul/gr
- Hidratos de carbono: 4 kcal/gr – 16 kjoul/gr

Los valores son propuestos por el V.K. Ministry of Agricultura, Fisheries and Food, 1995.



3. Aspectos metodológicos

3.1. Hipótesis y variables.

Hipótesis 1: Los productos elaborados con fécula de papa *son satisfactorios* para la población en estudio.

Hipótesis 2: Los productos elaborados con fécula de papa *son aceptados* por la población en estudio.

Hipótesis 3: el pan saborizado es el producto elaborado con fécula de papa preferido por los participantes.

Hipótesis 4: Una porción de cada uno de los productos elaborados con fécula de papa cubre menos del 20% de las RDA (2000 Kcal.) para una persona adulta sana.

Variable N°.1: Grado de satisfacción.

Definición conceptual: Es el valor asignado por el juez, que expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando cuanto le gusta o disgusta un alimento (Océano Uno Color, 1997).

Definición Operacional: Se realizó la prueba de satisfacción mediante una escala hedónica en la que se marcó con una cruz su opción teniendo en cuenta las siguientes categorías (Anexo):

- *Satisfactorio:* cuando el entrevistado elija la opción “me gusta” en dos o más de las preparaciones degustadas.
- *No satisfactorio:* cuando el entrevistado elija la opción “no gusta” o cuando seleccione “ni me gusta, ni me disgusta” en las diversas preparaciones degustadas.

Variable N° 2: Grado de aceptabilidad.

Definición conceptual: La aceptación de los alimentos es el resultado de la interacción entre el alimento y el hombre en un momento determinado. Por un lado, las características del alimento (composición química y nutritiva, estructura y propiedades físicas) y por otro, las de cada consumidor (genéticas, etarias, estado fisiológico y psicológico) y las del entorno que le rodea (hábitos familiares y geográficos, religión, educación, moda, precio o

conveniencia de uso), influyen en su actitud en el momento de aceptar o rechazar un alimento (Ibáñez, 2001).

Se entiende a la misma en la elaboración de panes, biscuit y ñoquis, que serán consumidos por adultos de 20 a 40 años de edad residentes en Yerba Buena, provincia de Tucumán, 2015.

Definición operacional: La aceptabilidad se midió cuando el encuestado indicó que “sí” está interesado en adquirir los productos con fécula de papa y cuando indicó que “no” está interesado en adquirirlos.

Categorías:

- *Muy aceptados:* cuando respondan Sí a las 6 opciones.
- *Aceptados:* cuando respondan Sí de 3 a 5 opciones.
- *No aceptados:* cuando respondan NO a 1 o 2 opciones.

Variable N° 3: Grado de preferencia.

Definición conceptual: permite señalar la primacía que una persona le atribuye, en este caso, a un producto elaborado con fécula de papa entre los tres presentados. Dicha preferencia puede surgir por distintos motivos, como el valor, el merecimiento, los intereses personales o la cultura culinaria.

Definición operacional: para medir esta variable se llevó a cabo una prueba de preferencia. Para establecer la preferencia del producto elaborado con fécula de papa, se tuvo en cuenta el que mayor porcentaje obtuvo (Anexo).

Variable N° 4: Ingesta calórica diaria recomendada.

Definición conceptual: Es la dosis mínima que se debe consumir para cubrir los requerimientos nutricionales de todas las personas sanas. Se expresa según el sexo, edad y contempla diversas situaciones fisiológicas.

Definición operacional: Se midió esta variable aplicando la fórmula desarrollada y sintética para realizar la valoración nutricional sobre la porción de cada uno de los 3 productos elaborados: panes saborizados (12gr.), biscuit de limón (20gr.) y ñoquis de papa con salsa roja (120gr.). Luego se sacó el

porcentaje de cada porción teniendo en cuenta las RDA (2000 kcal.), considerándose las siguientes categorías:

- *Cubre menos del 20% de las RDA (2000 Kcal.)* para una persona adulta sana, es decir, la porción de cada uno de los productos es inferior a 600 kcal.
- *Cubre más del 20% de las RDA (2000 Kcal.)* para una persona adulta sana, es decir, la porción de cada uno de los productos es mayor a 600 kcal.

3.2. Materiales y métodos

3.2.1. Tipo y diseño de investigación.

La investigación es de tipo descriptivo dado que se pretende medir y evaluar datos sobre diversos aspectos del fenómeno a investigar.

El diseño de investigación es mixto, ya que el mismo consta de dos etapas bien definidas. Por un lado una de tipo experimental, ya que se elaboraron artesanalmente productos con fécula de papa y luego éstos fueron sometidos a análisis químicos para determinar su contenido en macronutrientes, compuestos fenólicos y antioxidantes. Luego se presentó una segunda etapa no experimental transversal, en la cual se recolectó la información de los datos necesarios mediante la realización de las encuestas y posterior degustación de las preparaciones en un único período de tiempo.

3.2.2. Población.

Personas que habitan en el departamento de Yerba Buena de la provincia de Tucumán, durante el mes de Abril del año 2015.

3.2.3. Tipo de muestreo.

La muestra es no probabilística (no aleatoria) intencional ya que la selección de los sujetos que la componen fue informal y arbitraria; y estuvo sujeta a la decisión del investigador.

Se consideraron como criterio de inclusión que los participantes estuvieran dispuestos, tengan interés en participar y estén capacitados para

firmar el formulario de consentimiento informado. Quedando excluidas del estudio aquellas personas que sean menores de 20 años y mayores de 40 años y no cumplan con los criterios de inclusión.

Se tuvo como consideraciones éticas la firma de un consentimiento informado y criterios de confidencialidad.

3.2.4. Muestra.

Grupo de 50 personas que habitan en el departamento de Yerba Buena de la provincia de Tucumán.

Alimentos:

- Panes saborizados con y sin fécula de papa.
- Biscuit de limón con y sin fécula de papa.
- Ñoquis con y sin fécula de papa con salsa roja.

3.2.5. Recetas.

Panes saborizados.

Ingredientes

- 100gr. de fécula de papa
- 100gr. de queso tipo Mar del Plata
- 100gr. de queso rallado
- 30gr. de manteca
- 1 huevo
- ½ cdtia de polvo de hornear
- ½ cdita de pimienta
- 1 cda de sal

Preparación.

En un bol mezclar la fécula de papa con sal, polvo de hornear y pimienta, y queso rallado y queso mar del plata también rallado. Luego incorporar la manteca blanda y el huevo. Con la ayuda de una espátula –o directamente con las manos, integrar todo hasta obtener una masa que no se pegue.

Dar forma y colocarlos en una placa y cocinar en horno precalentado a temperatura media hasta que se doren (Monteverde, 2011).

Biscuit de Limón.

Ingredientes

- 5 huevos
- 220gr. de azúcar
- 50cc. de aceite neutro
- 270gr. de fécula de papa
- Ralladura de 1 limón
- Esencia de vainilla cantidad necesaria

Preparación.

Batir los huevos junto con el azúcar hasta que duplique o triplique su volumen. Agregar la esencia y la ralladura de limón; batir, tamizar la fécula y con movimientos envolventes integrarla junto con el aceite al batido.

Colocar el batido en la fuente y llevar al horno hasta que al introducir un escarbadiante en el bizcochuelo, este salga seco.

Dejar enfriar, sobre la superficie esparcir azúcar impalpable y desmoldar el bizcochuelo.

Ñoquis con salsa roja.

Ingredientes

- 100gr. de fécula de papa
- 100gr. de puré de papa instantáneo
- 25gr. de leche entera en polvo
- 1 huevo
- Sal
- 30cc. de puré de tomate

Preparación.

Colocar sobre la mesada la fécula con la leche en polvo, salpimentar, nuez moscada y puré de papa en forma de corona, en el medio colocar el

huevo; ir integrando con los dedos todos los ingredientes hasta que se logre una masa tierna.

Con la masa lista, armar tiras y cortarlas con cuchillo en cilindros pequeños. Ubicarlos en una fuente con bastante harina y luego cocinarlos con abundante agua hirviendo, cuando suban, colarlos y servirlos con salsa roja.

3.3. Recolección de Datos.

Se realizó utilizando los siguientes instrumentos:

- Test organoléptico para determinar: color, sabor, olor y textura (Anexo 2.1).
- Test de aceptabilidad (Anexo 2.4).
- Prueba de preferencia (Anexo 2.2).
- Prueba de satisfacción (Anexo 2.3).
- Cuantificación de macronutrientes, compuestos fenólicos y actividad antioxidante por la Cátedra de Química Orgánica y Biológica de la Facultad de Ciencias Naturales e IML de la Universidad Nacional de Tucumán.
- Se organizaron los datos obtenidos en tablas y gráficos, utilizando el programa Excel.
- Se realizó un análisis estadístico descriptivo.
- Para el análisis inferencial se aplicó la prueba no paramétrica Chi cuadrado y de este modo se aceptaron o refutaron las hipótesis de investigación.

3.4. Grado de aceptabilidad de las preparaciones elaboradas con fécula de papa

El deseo de adquirir los productos (aceptabilidad) se estableció mediante un cuestionario con 5 preguntas cerradas (SI-NO) referidas a si los encuestados consumieron alguna vez fécula de papa y/o preparaciones elaboradas con ella, si les gustaría aprender a elaborar las preparaciones y si les interesaría incorporarla a ella y sus productos derivados a su alimentación habitual.

3.5. Grado de satisfacción de las preparaciones elaboradas con fécula de papa

El grado de satisfacción se determinó por medio de la utilización de una escala hedónica compuesta por tres puntos (me gusta, ni me gusta ni me disgusta, no me gusta).

3.6. Características organolépticas de preparaciones elaboradas con fécula de papa

Las evaluaciones de las características organolépticas (color, sabor, olor y textura) de las preparaciones se consiguieron a través de los resultados obtenidos de las observaciones y apreciación de los encuestados en el momento de la degustación y de la apreciación personal del investigador.

3.7. Cuantificación de macronutrientes, compuestos fenólicos y actividad antioxidantes

Las muestras (fig.2), sujetas a análisis, se procesaron en minipimer en una proporción 1:10, P: V en agua destilada hasta su total homogeneidad. Se centrifugaron a 14000 rpm en centrífuga refrigerada y se analizó el sobrenadante.



Fig. N° 3. Muestras tomadas para análisis bioquímicos. Fuente: elaboración propia.

Todos los ensayos se realizaron por triplicado. Cada valor se expresa como $\pm$ la desviación estándar.

3.8. Contenido de azúcares totales

Se cuantificó por medio del método colorimétrico de Dubois y cols. (1956). Los azúcares de tipo mono, di y trisacáridos en medio ácido se transformaron en fufural, un compuesto coloreado que absorbe a 490 nm. Empleando como reactivos necesarios: fenol 80% y ácido sulfúrico concentrado. Previamente se realiza una curva estándar usando glucosa 10 μ M como solución patrón. Los resultados se expresan como mmoles equivalentes de glucosa.

3.9. Contenido total de carbohidratos se calcula por diferencia

Carbohidratos = 100 – (g proteína + g de grasa + g de ceniza).

3.10. Contenido de proteínas solubles

Se cuantificó de acuerdo al método de Bradford (1977), empleando una solución acuosa de 1mg/ml de albúmina sérica bovina como proteína patrón

3.11. Compuestos fenólicos totales

Se determinó mediante el reactivo de Folin-Ciocalteu (Singleton y col., 1999). 0,5 ml de muestra se mezclaron con 0,5 ml de reactivo de Folin-Ciocalteu 0.2 N (Sigma-Aldrich) y luego de 5 minutos se agregaron 2,0 ml de carbonato de sodio (15.9%). La absorbancia se midió a 765 nm en espectrofotómetro Beckman DU 650. Los resultados se expresaron como cantidad equivalente de ácido gálico (GAE).

3.12. Determinación de fibras crudas

10 g de muestra se trata con H₂SO₄ 1,25% y con NaOH 1,25% con lavados y calentamientos sucesivos. El material remanente se filtra y se seca hasta peso constante. Posteriormente se lleva a 500°C. (AOAC, 1996).

3.13. Determinación de grasas totales

El material fue extraído con hexano/isopropanol (3:2, V: V) bajo agitación vigorosa durante 1 hora. El residuo fue extraído tres veces más. La extracción fue secada y pesada. (AOAC, 1996).

3.14. Actividad antioxidante (capacidad depuradora de ABTS)

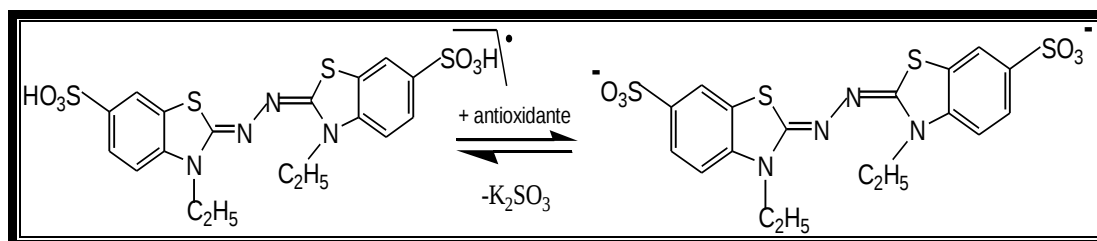
La capacidad antioxidante total se llevó a cabo usando el ensayo de depuración del radical catión ABTS^{•+} descrito por Re y col., (1999). ABTS^{•+} es un radical estable de color azul/ verde que presenta un máximo de absorbancia a 734nm. Cuando el radical es reducido se decolora y el grado de decoloración del ABTS^{•+} es proporcional a la actividad antioxidante de la muestra.

El radical catión ABTS^{•+} se genera 16 horas antes del ensayo (7 mM ABTS y 2,45 mM persulfato de potasio). La solución de ABTS^{•+} recientemente obtenida se diluye en buffer fosfato de sodio 10 mM pH 7,4 hasta obtener una absorbancia de 0,70 a 734 nm. Se toma 1 ml de esta solución y se agregan diferentes concentraciones de la muestra a ensayar y se mezcla suavemente.

Las lecturas a 734 nm se realizan al minuto y a los seis minutos de iniciada la reacción. La capacidad antioxidante se mide mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Antioxidante (\%)} = \frac{A_{\text{ABTS}} - A_{\text{muestra}}}{A_{\text{ABTS}}} \times 100$$

CD₅₀ (concentración depuradora 50) indica la concentración de muestra en equivalente de compuestos fenólicos (Equivalente de ácido gálico, EAG) necesaria para depurar el 50% del radical catión ABTS.





4. Resultados

El análisis de los datos obtenidos mediante las encuestas aplicadas a los participantes de la investigación revelan los siguientes resultados.

4.1 Sexo, edad, nivel educativo

Se entrevistaron en total cincuenta personas, cuyas edades se ubicaron entre los 20 a 40 años (Fig. N° 4). Treinta y cuatro eran de sexo femenino y dieciséis de sexo masculino (Fig. N° 5).

En cuanto al nivel estudio, la totalidad de las personas encuestadas cursó estudios de algún tipo; teniendo 6 cursados el primario, 6 el secundario, 5 el terciario y 33 el universitario (Fig. N° 6).

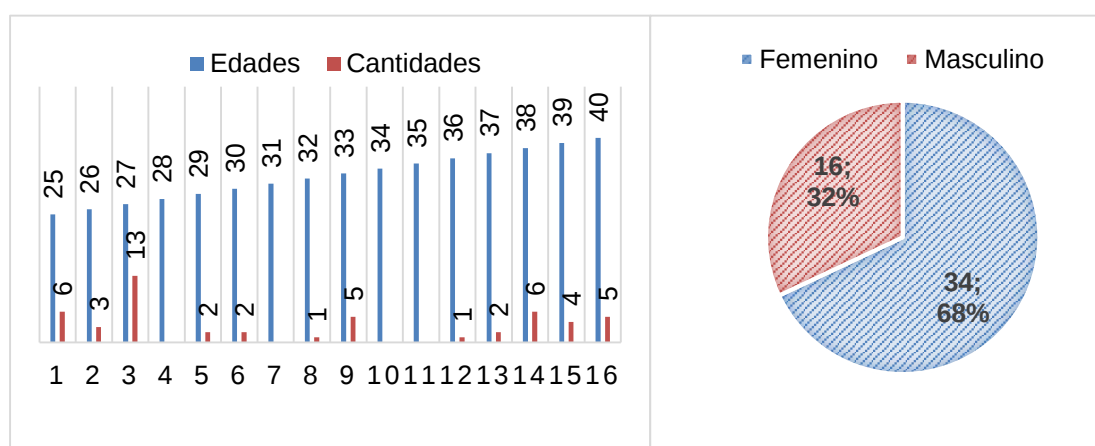


Fig. N° 4 Edad de los Participantes

Fig. N° 5 Sexo de los Participantes

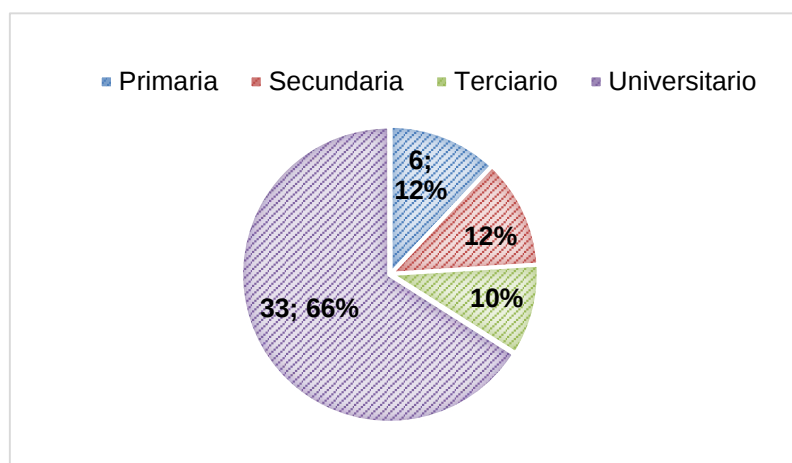


Fig. N° 6 Nivel de Estudio de los Participantes

4.2. Características organolépticas de los productos elaborados con fécula de papa

Las preparaciones elaboradas utilizando la fécula de papa como materia prima y que resultaron exitosas fueron Panes Saborizados, Biscuit de Limón y Ñoquis de Papa con salsa roja, los que se muestran en la Fig. N° 7.



Fig. N° 7. Preparaciones elaboradas artesanalmente con fécula de papa (Biscuit de Limón, Panes Saborizados y Ñoquis). Fuente: elaboración propia.

Las características organolépticas de los productos se consignaron en base a la apreciación personal de los participantes y a los datos obtenidos de las encuestas luego de la degustación del estudio. Los resultados obtenidos en base a la apreciación personal se consignaron en la Tabla N° 5.

En tanto que los datos obtenidos mediante las encuestas se reflejan en las figuras 8, 9, 10 y 11.

Tabla N° 5. Características organolépticas de los productos elaborados con fécula de papa

Características Organolépticas	Productos Elaborados		
	Pan Saborizado	Biscuit de Limón	Ñoquis c/ Salsa Roja
Color	Amarillo Claro	Amarillo Claro	Blanco
Sabor	Agradable	Agradable	Agradable
Olor	Moderado	Suave	Sin Olor
Textura	Crocante	Esponjoso	Blando

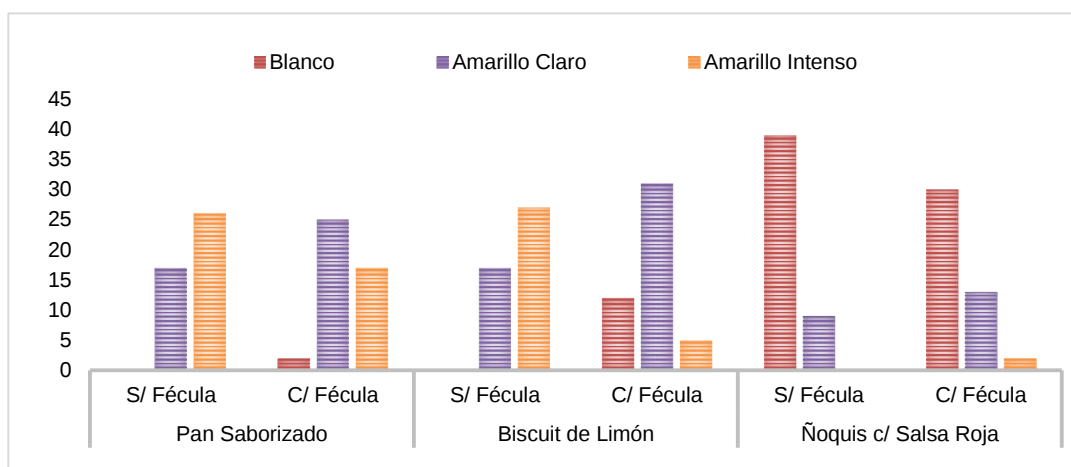


Fig. N° 8. Color de los productos elaborados con fécula de papa

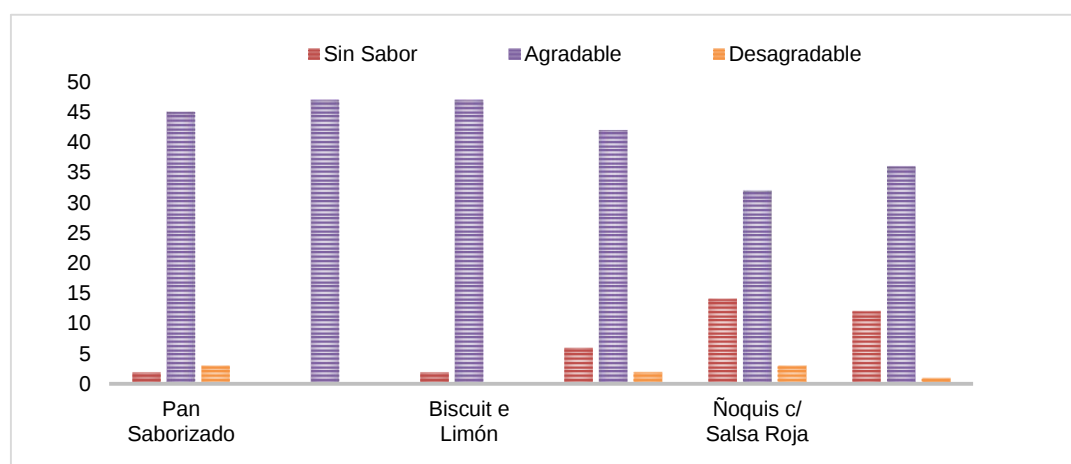


Fig. N° 9. Sabor de los productos elaborados con fécula de papa

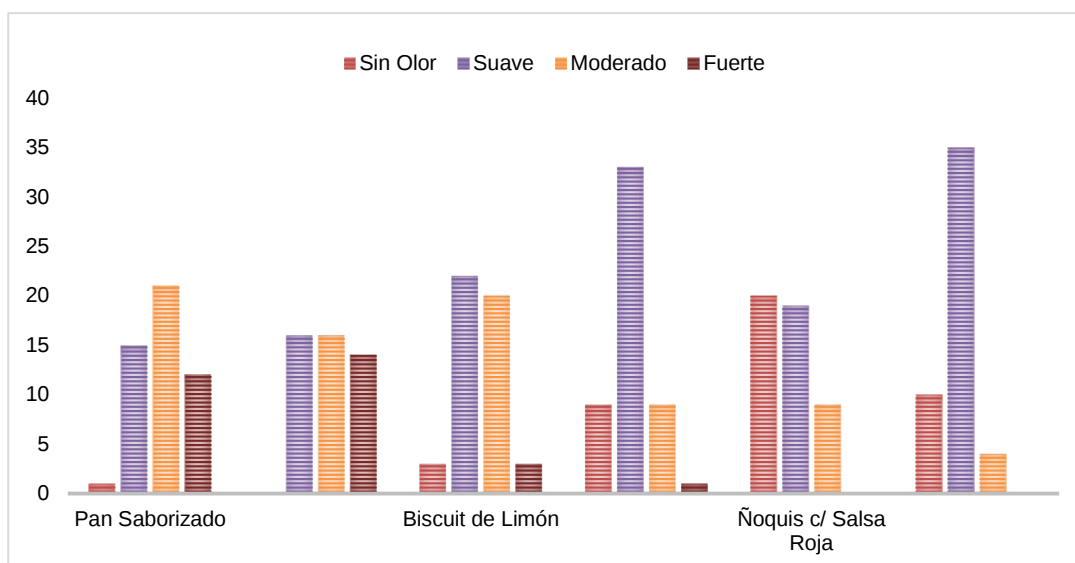


Fig. N° 10. Olor de los productos elaborados con fécula de papa

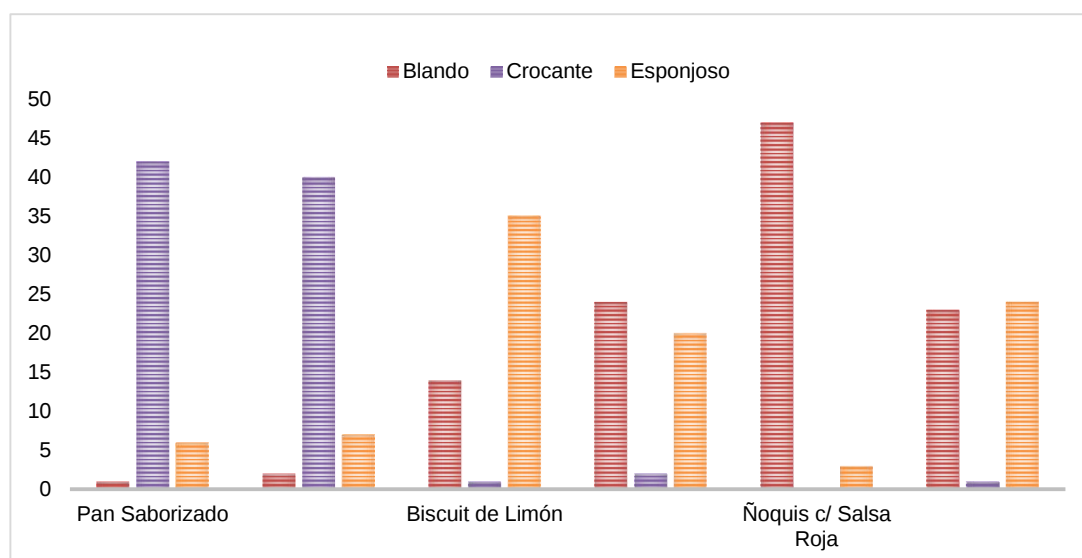


Fig. N° 11. Textura de los productos elaborados con fécula de papa

4.3. Preferencia de los productos elaborados con fécula de papa

Los productos elaborados con fécula de papa fueron preferidos por la mayoría de los encuestados (Fig. N° 12) siendo los panes saborizados los que mostraron valores mayores, con un 62% por encima de las demás preparaciones, en segundo lugar biscuit de limón con un 26% y por último los ñoquis con salsa roja con un 12%.

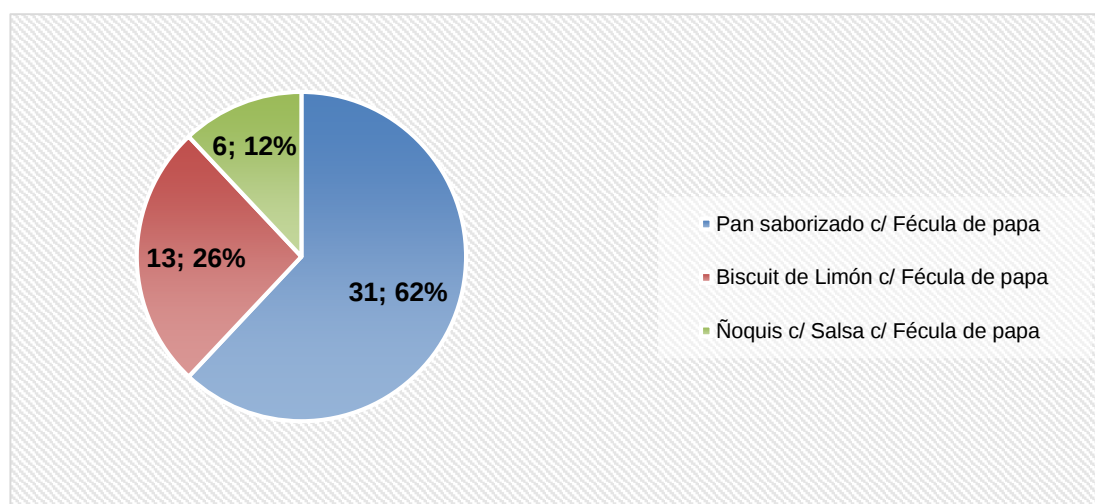


Fig. N° 12. Preferencia de los productos elaborados con fécula de papa

4.4. Nivel de satisfacción de las preparaciones con fécula de papa

Las preparaciones elaboradas artesanalmente produjeron un alto grado de satisfacción en casi la totalidad de los encuestados.

De esta manera se estableció, mediante los datos obtenidos, que los panes saborizados fueron del gusto de un 88% de los entrevistados (Fig. N° 13), a un 62% le gustaron el biscuit de limón (Fig. N° 14) y al 30% le resultaron satisfactorios los ñoquis con salsa roja (Fig. N° 15).

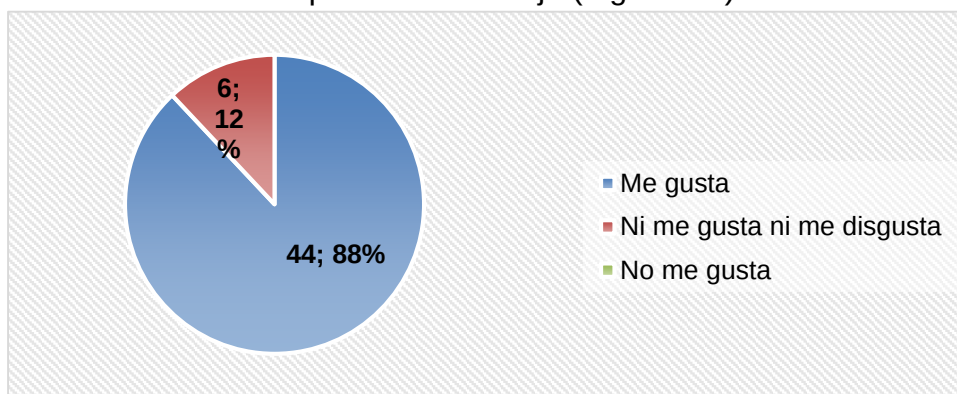


Fig. N° 13. Nivel de satisfacción de pan saborizado

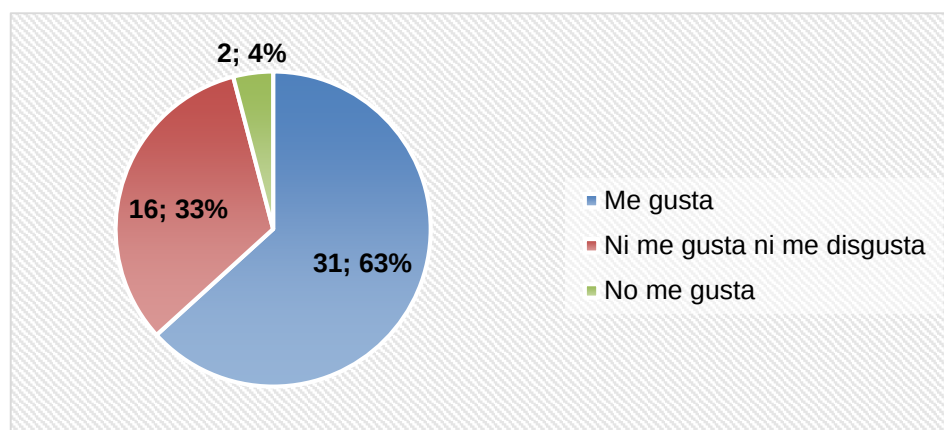


Fig. N° 14. Nivel de satisfacción de biscuit de limón

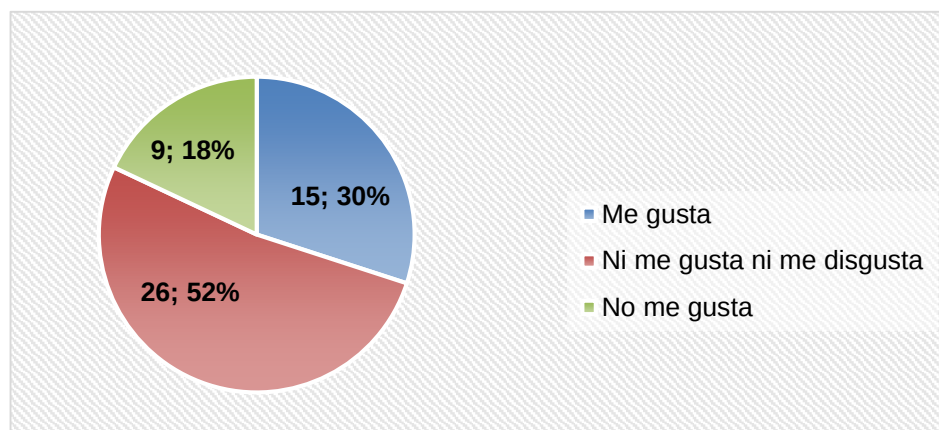


Fig. N° 15. Nivel de satisfacción de ñoquis con salsa roja

4.5. Nivel de aceptabilidad de las preparaciones con fécula de papa

Los productos elaborados con fécula de papa fueron aceptados por la mayoría de los encuestados. El 86% de ellos manifestó no conocer la fécula de papa (Fig. N° 16), el 90% contestó no haber probado antes productos elaborados con fécula de papa (Fig. N° 17), al 76% le interesaría adquirirlos (Fig. N° 18), al 66% le gustaría aprender a elaborar los productos degustados (Fig. N° 19) y el 90% recomendaría los productos degustados a sus conocidos (Fig. N° 20).

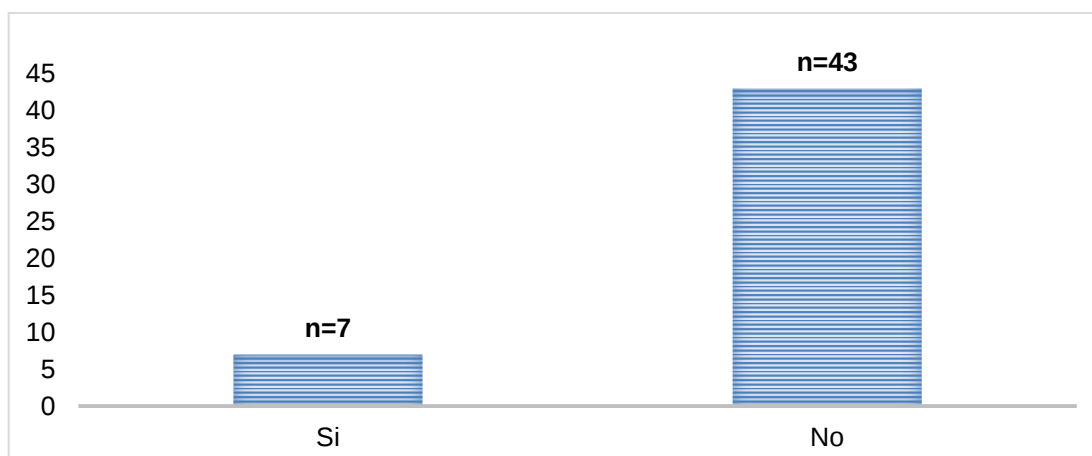


Fig. N° 16. Conocimiento sobre fécula de papa

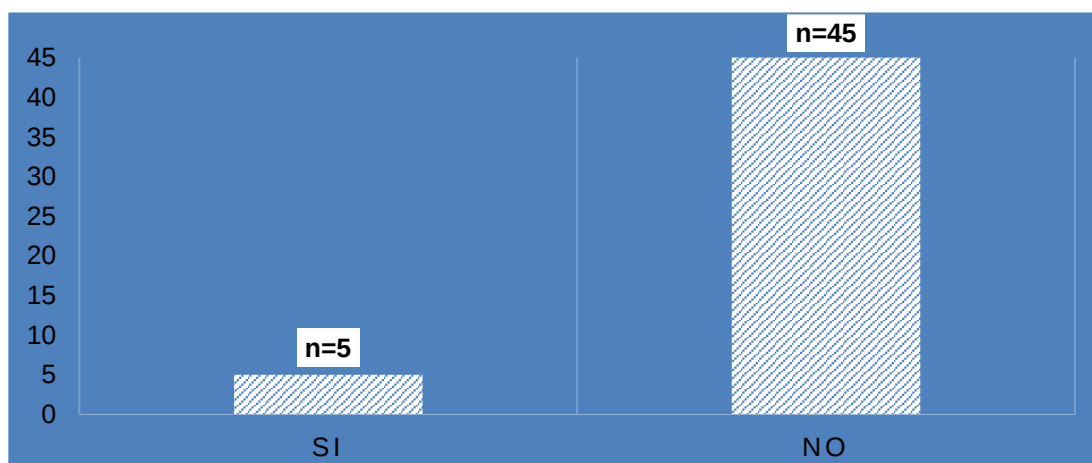


Fig. N° 17. Consumo de productos con fécula de papa

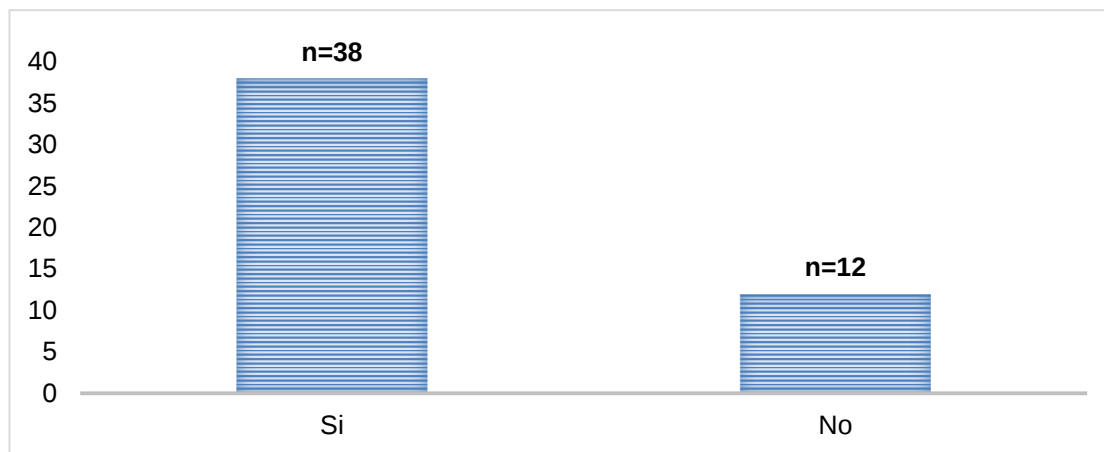


Fig. N° 18. Adquisición de productos de fécula de papa

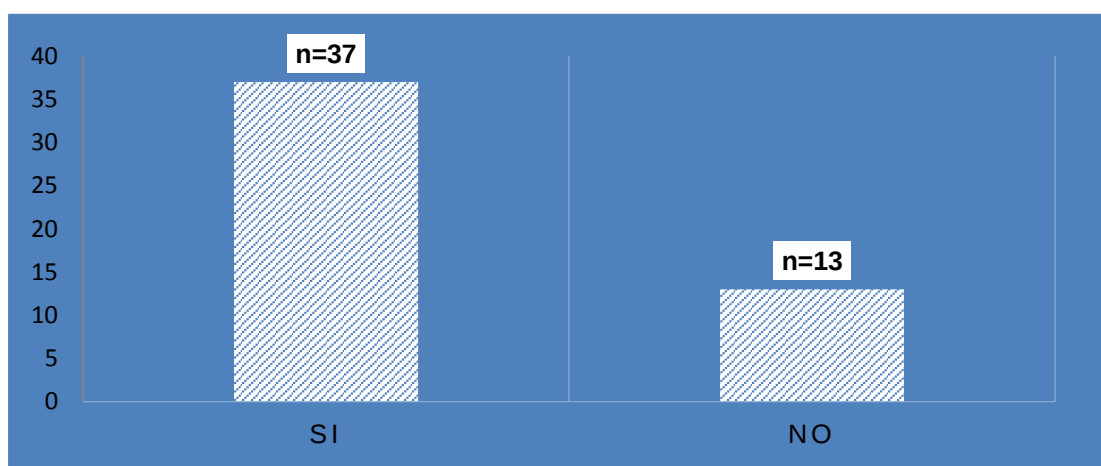


Fig. N° 19. Aprender a elaborar los productos

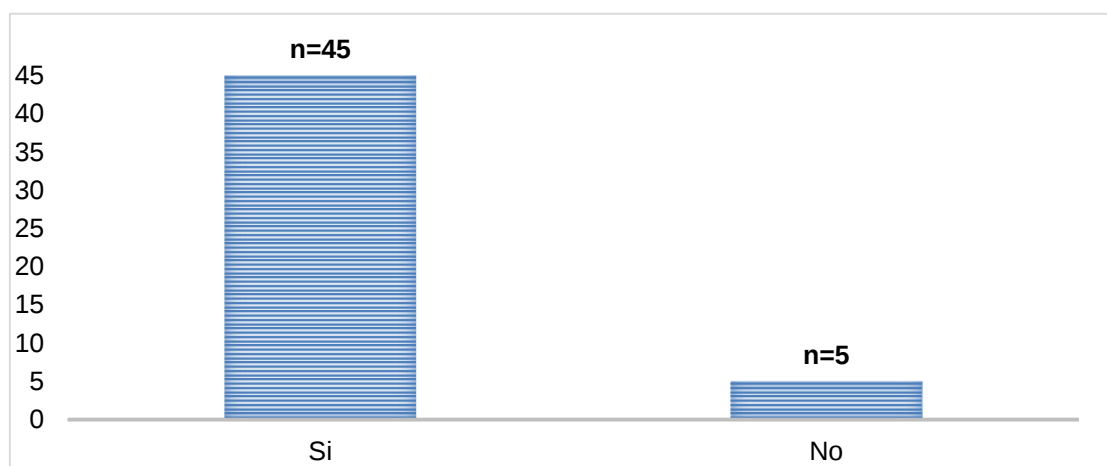


Fig. N° 20. Recomendación a conocidos sobre los productos

4.6. Cuantificación de macronutrientes, compuestos fenólicos, determinación de fibra y actividad antioxidante

Los resultados obtenidos en la cuantificación de macronutrientes, compuestos fenólicos, determinación de fibra cruda y actividad antioxidante de las muestras extraídas de las preparaciones a base de fécula de papa se resumen en la tabla N° 6, y evidencian que:

- El contenido de carbohidratos totales es mayor en el biscuit de limón y menor en los panes saborizados
- La concentración de azúcares solubles totales es mayor en el biscuit de limón, menor en los ñoquis con salsa roja y por último los panes saborizados.
- El porcentaje de proteínas solubles fue bajo en todas las preparaciones, siendo los ñoquis el producto con mayor concentración de proteínas solubles.
- El contenido de fibras fue igual en los panes saborizados y biscuit de limón, teniendo mayor contenido los ñoquis con salsa roja.
- El contenido de compuestos fenólicos fue mayor en los ñoquis con salsa que las demás preparaciones.
- El porcentaje de lípidos fue mayor en los panes saborizados que en las otras dos preparaciones que resultaron igual de carga lipídica.
- La cantidad de fibra cruda fue mayor en ñoquis que en las otras dos preparaciones con igual cantidad de fibra.
- La actividad antioxidante fue mayor en los panes saborizados y menor en ñoquis con salsa.

Tabla N° 6. Cuantificación de macronutrientes y antioxidantes de productos elaborados con fécula de papa

	Pan saborizado	Biscuit de limón	Ñoquis con salsa
Carbohidratos totales g %	60±0,5	75,0±0,2	65,4±0,2
Azúcares solubles totales g %	50±0,5	58±0.5	55±0,6
Proteínas solubles g %	0,7±0,0	0,3±0,1	1,4±0,1
Compuestos Fenólicos mg/g	0,4±0,1	0,4±0,1	1,5±0,1
Fibras g %	0,2±0,1	0,2±0,1	0,4±0,1
Lípidos g %	0,9 ±0,1	0,6±0,1	0,6 ±0,1
Actividad antioxidante CD50 (µgEAG/ml)	2,3±0,1	2.2±0.2	1,2±0.5

Fuente: UNT-Facultad de Bioquímica Química y Farmacia (2015)

4.7. Valoración Nutricional de las preparaciones con Fécula de papa

El cálculo del valor calórico total (VCT) de las preparaciones elaboradas revela que el biscuit de limón y los ñoquis con salsa roja son ricos principalmente en hidratos de carbono y con moderado aporte de proteínas y grasas. En cuanto a los panes saborizados resultaron ser ricos en grasas con bajo aporte de hidratos de carbono y proteínas (27,12Kcal., 11,1Kcal y 10,9Kcal respectivamente).

Así mismo se observa que una porción de pan Saborizado (12gr) cubren un 3% de la recomendación diaria (RDA) en base a una dieta de 2000 Kcal.; en tanto que el biscuit de limón (20gr) y los ñoquis con salsa roja (120gr)

aportan 5% y 11% de las RDA respectivamente, como se resume en la tabla N° 6.

Tabla N° 7. Valoración nutricional de las preparaciones elaboradas con fécula de papa (expresadas en Kcal)

Preparaciones	Cada 100gr. de alimento				Por porción (12,2gr PS, 20gr BL, 120gr ÑS)			
	HC Kcal	Pr Kcal	Gr Kcal	Total Kcal	HC Kcal	Pr Kcal	Gr Kcal	Total Kcal
Pan Saborizado (PS)	92,6	91,6	226	410	11,1	10,9	27,12	49,12
Biscuit de Limón (BL)	347,3	25,25	151	523,6	69,4	5,05	30,2	104,6
Ñoquis c/ Salsa Roja (ÑS)	150,2	13,6	16,7	180,5	180,3	16,3	20	216,6

4.8. Comprobación de Hipótesis

Para verificar las hipótesis que se postulan en la presente investigación se utiliza la prueba de *Chi cuadrado* para una variable:

$$X^2_o = (f_o - f_e)^2 / f_e$$

Si X^2_o (real) es mayor a X^2_t (teórico) se rechaza la hipótesis nula (H_o) y por lo tanto se acepta la hipótesis de investigación (H_i); si por el contrario, X^2_o es menor que X^2_t se rechaza la H_i y se acepta la H_o .

f_e = frecuencia esperada. f_o = frecuencia observada.

El nivel de significación (α) elegido es de 0,05 (probabilidad del 5% de error) y el Intervalo de Confianza (IC) es del 95%.

Hipótesis 1 de investigación (Hi₁): Los productos elaborados con fécula de papa *son satisfactorios*.

Hipótesis 1 de Nulidad (H₀): Los productos elaborados con fécula de papa *no son satisfactorios*.

Tabla N° 8. Frecuencia observada de la satisfacción de los productos (n=50)

Productos/Categorías	Pan Saborizado	Biscuit de limón	Ñoquis c/ salsa roja	Total
Me gusta	44	31	15	90
Ni me gusta ni me disgusta	6	17	26	49
No me gusta	0	2	9	11
Total	50	50	50	150

Tabla N° 9. Comprobación de hipótesis para Hi₂ (n=50)

Categorías/Frecuencia	FO	FE	FO-FE	(FO-FE) (FO-FE)	(FO-FE) (FO-FE)/FE
Me gusta	90	50	40	1600	32
Ni me gusta ni me disgusta	49	50	-1	1	0,02
No me gusta	11	50	-39	1521	30,42
Total	150	150		Chi real obtenido	62,44

Para la verificación de la Hi₁ se aplica la prueba de χ^2 para una variable. Se trabaja con 2 Grados de Libertad ($G. L. = F - 1 = 3 - 1 = 2$), con un valor de α de 0,05 (probabilidad de error) y un Intervalo de Confianza (IC) del 95%. Con estos parámetros, el valor teórico de χ^2 es de **5,99**.

La aplicación de la fórmula determina un valor de χ^2 real de **62,44**. Siendo el mismo mayor al valor teórico, se rechaza la hipótesis de nulidad, comprobándose y aceptando la hipótesis de investigación.

Por lo tanto, se puede afirmar con un 95% de confianza, que los productos elaborados con fécula de papa son satisfactorios para la mayoría de la población.

Hipótesis 2 de investigación (H_{i2}): Los productos elaborados con fécula de papa *son aceptados* por la población.

Hipótesis 2 de Nulidad (H₀): Los productos elaborados con fécula de papa *no son aceptados* por la población.

Tabla N° 10. Comprobación de hipótesis para H_{i2} (n=50)

Categorías/Frecuencia	FO	FE	FO-FE	(FO-FE)*(FO-FE)	(FO-FE)* (FO-FE)/FE
Muy aceptados	1	16,66	-15,66	245,23	14,71
Aceptados	31	16,66	14,34	205,63	12,34
No aceptados	18	16,66	1,34	1,79	0,10
Total	50	50		Chi real obtenido	27,15

Para la verificación de la H_{i2} se aplica la prueba de chi² para una variable. Se trabaja con 2 Grados de Libertad (G. L.= F-1-----G. L.= 3-1=2), con un valor de α de 0,05 (probabilidad de error) y un Intervalo de Confianza (IC) del 95%. Con estos parámetros, el valor teórico de chi² es de **5,99**.

La aplicación de la fórmula determina un valor de chi² real de **27,15**. Siendo el mismo mayor al valor teórico, se rechaza la hipótesis de nulidad, comprobándose y aceptando la hipótesis de investigación.

Por lo tanto, se puede afirmar con un 95% de confianza, que los productos elaborados con fécula de papa son aceptados por la población.

Hipótesis 3 de investigación (H₃): El pan saborizado es el producto preferido por los participantes.

Hipótesis 3 de Nulidad (H₀): El biscuit de limón no es el producto preferido por los participantes.

Tabla N° 11. Comprobación de hipótesis para H₃ (n=50)

Categorías/ Frecuencias	FO	FE	FO-FE	(FO-FE)* (FO-FE)	(FO-FE)*(FO- FE)/FE
Pan Saborizado	31	16,66	14,34	205,63	12,34
Biscuit de limón	13	16,66	-3,66	13,39	0,80
Ñoquis c/ salsa roja	6	16,66	-10,66	113,63	6,82
Total	50	50		Chi real obtenido	19,96

Para la verificación de la H₃ se aplica la prueba de chi² para una variable. Se trabaja con 2 Grados de Libertad (G. L.= F-1-----G. L.= 3-1=2), con un valor de α de 0,05 (probabilidad de error) y un Intervalo de Confianza (IC) del 95%. Con estos parámetros, el valor teórico de chi² es de **5,99**.

La aplicación de la fórmula determina un valor de chi² real de **19,96** siendo el mismo mayor al valor teórico, se rechaza la hipótesis de nulidad, y se acepta la hipótesis de investigación.

Por lo tanto, se puede afirmar con un 95% de confianza, que el pan saborizado es el producto elaborado con fécula de papa, más preferido por los participantes.

Hipótesis 4 de investigación (H_{i4}): Una porción de cada uno de los productos elaborados con fécula de papa cubre menos del 20% de las RDA (2000 Kcal.) para una persona adulta sana.

Hipótesis 4 de Nulidad (H₀): Una porción de cada uno de los productos elaborados con fécula de papa no cubre menos del 20% de las RDA (2000 Kcal.) para una persona adulta sana.

Tabla N° 11. Calorías por porción

Producto	Kcal/porción
Pan saborizado	49,12
Biscuit de limón	104,6
Ñoquis c/ salsa roja	216,6

Tabla N° 12. Porcentaje de las RDA de cada porción de los productos elaborados con fécula de papa.

Categorías/Productos	Pan saborizado	Biscuit de limón	Ñoquis c/salsa roja
Menos del 20% de las RDA	2,5%	5,2%	10,8%
Más del 20% de las RDA	-	-	-

La evaluación nutricional de las preparaciones elaboradas con fécula de papa evidenció que su valor calórico es reducido, siendo una fuente escasa de energía y macronutrientes de acuerdo a las RDA calculada en base a una dieta de 2.000 Kcal. para un adulto sano.

Por lo tanto, se comprueba que la porción de cada uno de los productos elaborados con fécula de papa cubre menos del 20% de las RDA (2000 kcal.).



Capítulo 5

5.1. Discusión

Este trabajo tuvo como objetivos elaborar productos utilizando fécula de papa como materia prima y se estudiaron diferentes aspectos como: las características organolépticas, preferencia, satisfacción, aceptabilidad y valoración nutricional de los mismos.

Al considerar las características organolépticas de los productos elaborados a base de fécula de papa: pan saborizado, biscuit de limón y ñoquis con salsa roja, se observa que los mismos resultaron con características organolépticas adecuada, porque gustaron mucho a la población en estudio; siendo estos alimentos originales ya que no se encuentran disponibles en el mercado local productos de características semejantes. Los resultados obtenidos concuerdan con lo establecido por Gutiérrez, (2000) quien afirma que en este test organoléptico se evalúan atributos que, al ser captados por los sentidos, informan de la magnitud y cualidad del estímulo provocado, una vez interpretados por el cerebro. Por lo tanto, la mayoría de los participantes de la degustación de los tres productos presentados, supieron reconocer las características propias de los mismos.

En relación a los resultados obtenidos en la prueba de preferencia, el pan saborizado fue el producto elaborado con fécula de papa que evidenció mayor preferencia en el grupo en estudio. Al medir la satisfacción de los productos elaborados con fécula de papa, los tres han satisfecho a la población encuestada, siendo también el pan saborizado el más satisfactorio, seguido del biscuit de limón y por último los ñoquis con salsa roja.

En lo que respecta a la aceptabilidad de los productos, la mayoría de los participantes manifiesta que son aceptados porque: le interesaría adquirirlos, le gustaría aprender a elaborarlos y los recomendaría a sus conocidos. Estos datos se apoyan en la contribución de Anzaldúa-Morales (1994), quién sostiene la aceptación o deseo de una persona de adquirir un producto no solo depende de la impresión agradable o desagradable que el juez reciba al probar un alimento sino también de aspectos culturales que lo caractericen. Cabe señal que con esta prueba se evidenciaron características sociales, económicas y hábitos de los participantes, indicando que los productos evaluados a base de fécula de papa son aceptados.

- **Comparación de productos:** para valorar adecuadamente las potencialidades de los productos elaborados en este trabajo, se realizó una comparación de las calorías y macronutrientes de las preparaciones elaboradas con fécula de papa y de otras disponibles en el mercado con ingredientes tradicionales.

- **Comparación de la fécula de papa, con fécula de maíz y mandioca** se registró en la tabla N° 13, que evidencia que la fécula de papa es un producto que contiene grandes cantidades de hidrato de carbono compuesto (macronutriente que ocupa un 55% de una alimentación normal cotidiana) los cuales son considerados como la forma de almacenamiento energético primarios desde el punto de vista biológico.

El consumo de una porción de 100 gramos de fécula de mandioca aporta 349 Kcal, lo que es similar a la fécula de maíz que provee 344 Kcal., y luego se encuentra la fécula de papa que aporta 333 Kcal.

En cuanto a la cantidad de hidratos de carbono, en primer lugar se encuentra la fécula de maíz, seguido por la de mandioca y por último en de la papa. De acuerdo a la cantidad de proteínas, ninguno de las féculas contiene grandes concentraciones de la misma, el de maíz es el que mayor cantidad contienen de este macronutriente, seguido el de mandioca y en último lugar el de papa. Con respecto a la cantidad de grasas, se observa que su aporte es despreciable y los niveles de colesterol nulos.

En cuanto a fibra el que más aporta es la fécula de maíz.

Tabla N° 13. Características nutritivas y calóricas de los almidones (FUNIBER, 2012).

Nutrientes en 100gr de producto	Féculas		
	Papa	Mandioca	Maíz
Calorías	333	349	344
Proteína	0,1	0,4	0,26
Grasas Totales	0,2	0,4	0,05
Colesterol	0	0	0
Glúcidos	80,3	83,6	91,27
Fibra	0,1	0,2	0,9

- **Comparación de panes saborizados con y sin fécula de papa.** Se comparó el pan saborizado con fécula de papa con otro pan saborizado elaborado con harina leudante, que es el que encontramos en el mercado. A partir de los resultados obtenidos se puede observar que el valor calórico, contenido de hidrato de carbono y proteínas del pan saborizado con fécula de papa es mayor que el tradicional. En cuanto a las grasas ambos presentan valores iguales. Estos resultados se sintetizan en la tabla N° 14.

Tabla N° 14. Calorías y macronutrientes de pan saborizado de fécula de papa y pan saborizado tradicional.

Productos	Calorías (Kcal/ 100g)	Hidratos de Carbono(g/100g)	Proteínas (g/100g)	Grasas (g/100g)
PS c/ Fécula de papa	410	23,13	22,8	25
PS c/ Harina (leudante, Blancaflor)	406,5	19,72	25,5	25

- **Comparación de biscuit de limón con y sin fécula de papa.** Se comparó al biscuit de limón con fécula de papa con otro elaborado con harina leudante, que es el que encontramos en el mercado. A partir de los resultados obtenidos se puede observar que el valor calórico del biscuit de limón con fécula de papa es mayor que el tradicional. En lo que respecta a los hidratos de carbono el biscuit con fécula de papa es mayor, el biscuit tradicional presentan valores mayores en proteínas y en cuanto a grasas podríamos decir que los valores son similares. Estos resultados se sintetizan en la tabla N° 15.

Tabla N° 15. Calorías y macronutrientes de biscuit de limón con fécula de papa y biscuit de limón tradicional.

Productos	Calorías (kcal/100g)	Hidratos de Carbono (g/ 100g)	Proteínas (g/ 100g)	Grasas (g/ 100g)
BL c/ Fécula de papa	523,6	86,8	6,31	16,7
BL c/ Harina (leudante, Blancaflor)	516,2	79,9	11,6	16,6

- **Comparación de ñoquis con y sin fécula de papa con salsa roja.**

Se comparó a los ñoquis con salsa con fécula de papa con otro elaborado con harina 000, que es el que encontramos en el mercado. A partir de los resultados obtenidos se puede observar que el valor calórico de los ñoquis con fécula de papa es menor que el tradicional. En lo que respecta a los hidratos de carbono los ñoquis con fécula de papa es mayor, los ñoquis tradicionales presentan valores mayores en proteínas y en cuanto a grasas podríamos decir que los valores son similares. Estos resultados se sintetizan en la tabla N° 16.

Tabla N° 16. Calorías y macronutrientes de ñoquis con fécula de papa y ñoquis tradicionales con salsa roja.

Productos	Calorías (Kcal/ 100g)	Hidratos de Carbono(g/100g)	Proteínas (g/100g)	Grasas (g/100g)
ÑS c/ Fécula de papa	150,2	37,5	3,41	1,85
ÑS c/ Harina (000, Favorita)	181,2	35,6	5,7	1,81

- **Los potenciales consumidores de los productos elaborados con fécula de papa son:**

- Personas celíacas: ya que no contienen gluten y permiten al celíaco tener una alimentación saludable y variada.
- Personas con diabetes: los diabéticos necesitan ingerir alimentos de este grupo para cumplir con los requisitos diarios de calorías, macronutrientes y fibras para su salud en general. Es importante distribuir de manera pareja durante el día las porciones de este grupo y sólo ingerir la cantidad de porciones que el médico o dietólogo recomiende. Esto ayudará a mantener los niveles de glucosa en la sangre en los parámetros deseados.
- Personas con antecedentes familiares de cáncer de colon: el almidón resistente provoca la fermentación bacterial en el colon, así se producen una serie de ácidos grasos entre los que destaca el butirato, un ácido con propiedades inmunoreguladoras y anti-inflamatorias y con sus reconocidos efectos inhibidores sobre células tumorales y su posible transformación en cáncer.

- Personas deportistas antes de una actividad física intensa: ya que el almidón es una gran fuente de hidratos de carbono, principal suministro rápido de energía para el ejercicio, especialmente cuando es continuo, prolongado o de alta intensidad.

Este trabajo puede aplicarse a poblaciones con otras características a fin de determinar si existen diferencias con la población estudiada, en cuanto a la aceptación, satisfacción, preferencia y valoración nutricional de los productos elaborados con fécula de papa en esta investigación.

5.2. Conclusiones

- En el presente trabajo de tesis se elaboraron con éxito preparaciones a base de fécula de papa, a través de la experimentación y ensayo de diferentes recetas que permitieron obtener los productos con características organolépticas adecuadas.
- Las evaluaciones de las características físico-químicas y organolépticas de los productos permitieron determinar que los mismos resultaron atractivos para la población en estudio.
- Las diferentes preparaciones mostraron un importante grado de aceptación y nivel de satisfacción.
- El pan saborizado resultó ser el preferido por los participantes, sobre el biscuit de limón y ñoquis c/ salsa roja.
- Los encuestados demostraron interés por adquirir los productos degustados y por elaborar en sus hogares, así como también indicaron que se los recomendarían a sus conocidos.
- Los productos elaborados con fécula de papa en este trabajo, resultaron reducidos en cuanto al aporte calórico, cubriendo una mínima parte de las RDA para un adulto sano.
- Esta investigación representa un punto de partida para la difusión del consumo de fécula de papa y la elaboración de productos en base a la misma, como parte de una dieta saludable, a través de la educación nutricional en todos los ámbitos, especialmente por parte de los profesionales de la nutrición.

5.3. Proyecciones

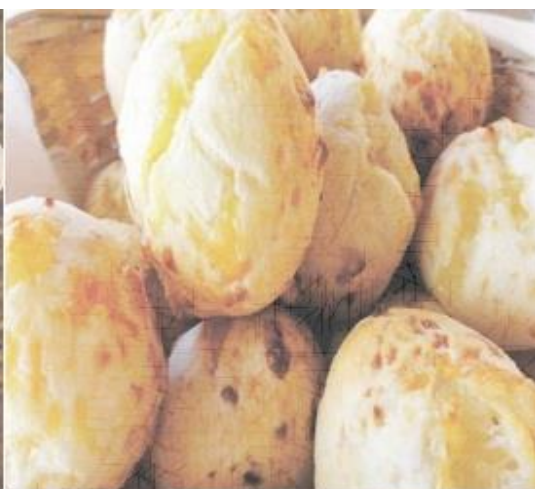
- Difundir los resultados obtenidos en la presente investigación con el fin de incrementar la producción, comercialización y consumo de fécula de papa y sus productos derivados.
- Informar al Lic. en Nutrición sobre los beneficios de este producto en patologías como celiaquía, la importancia de incluirla a la fécula de papa y a sus preparaciones en planes alimentarios.
- Incentivar a la población a la elaboración artesanal de productos con fécula de papa.

Bibliografía

- Alarcón, E. (2005). Evaluación sensorial. Bogotá: Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería.
- Anzaldúa, M. (1994). *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica*. España: Acribia.
- AOAC. (1996). *Official method of analysis (16th ed.)*. Washington, DC: Association of Officiating Analytical Chemists
- Ara Roldán, A. (1994). *Los alimentos de las A a la Z: sepa lo que come: diccionario de alimentos y aditivos alimentarios*. España: Edaf.
- Bengtsson H; Montelius C; & Tornberg E. (2010). *Heat-treated and homogenised potato pulp suspensions as additives in low-fat sausages*. Meat Sci. 2011; 88(1): 75-81.
- Bronkowska M, Orzel D, Kozna K, Styczyska M, Biernat J, Gryszkin A, Zieba T & Kapelko M.(2013). *Effect of resistant starch RS4 added to the high-fat diets on selected biochemical parameters in Wistar rats*. Rocz Panstw Zakl Hig. 2013; 64(1): 19-24.
- Bradford M M. (1976). *A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding*. Anal Biochem 72(12):248–254.
- Cárdenas S, Cortéz Loópez S, Torres Ramirez L, Guittierez Mares J (2012). *Evaluación sensorial como una medición de calidad*. Recuperado de: <http://apuntescientificos.org/evalua-sens.html>.
- Costell Ibañez, E. (2001). *Aceptabilidad de los Alimentos: Nutrición y placer*. Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura, ISSN 0210-1963, Nº 661, 2001, págs. 65-86.
- Curcio N, Colamarino I. (2008). *Papa: panorama del cultivo*. Recuperado de: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar>.
- Del Castillo, S. (2006). *Nutrición Básica Humana*. España: PUV publicaciones.

- Didí Juan Flores Cruz (2013). Procesamiento de tubérculos andinos. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/IvanHinojosa1/10-proc-papa>.
- Dubois M, Gilles K A, Hamilton J K., Rebers P A, & Smith F (1956). *Colorimetric method for determination of sugars and related substances*. Anal. Chem 28(3):350–356.
- Fabpsa (2011). *Hojas de datos técnicos: Fécula de papa*. Recuperado de <http://fabpsa.com/Autorizado/FT/1-003.pdf>.
- Falconí, P. & Roberto, R. (2011). *Utilización de diferentes niveles de almidón de papa como sustituto de la grasa en la elaboración de helados de leche*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Repositorio de Datos. Recuperado de www.dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/843.
- FAO (2008). *Usos de la papa*. Recuperado de www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/utilizacion.html.
- FAO (2008). *El mundo de la papa*. Recuperado de www.fao.org/potato-2008/es/mundo.
- Gil Hernández, A. (2010). *Tratado de nutrición. Tomo 2. Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. Argentina: Médica panamericana.
- Gutiérrez, B. J.(2000). *Ciencias bromatológicas: principios generales de los alimentos*. España: Díaz de Santos.
- Hernández Sampieri, R. y col. (2010). *Metodología de la investigación (5ª edición)*. México: Mc-Graw Hill.
- Huarte, M. A.y Capezio,S. B.(2009). *Cultivo de papa*. Revista: ALAP, v15n1p72.
- Iciar, A. (2003). *Alimentos y nutrición en la práctica sanitaria*. España: Dias de Santos.
- J. Cheftel, A. Cheftel (1999). *Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos*. Zaragoza: Acribia, Vol 1.
- Kondo, Y, Higashi, C, Iwama, M, Ishihara, K, Handa, S, Mugita, H, Maruyama, N, Koga, H & Ishigami, A (2012). *Bioavailability of vitamin C from*

- mashed potatoes and potato chips after oral administration in healthy Japanese men.* Br. J. Nutr. 2013; 107(6): 885-92.
- López L, Suárez M (2005). *Fundamentos de la nutrición normal*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Lorenzo, J., Guidoni, M. E., Díaz, M. S. Marenzi, M. (2007). *Nutrición del Niño Sano*. Buenos Aires: Corpus.
- Mahan, K. L. y col. (1998). *Nutrición y dietoterapia de Krausse (9ª edición)*. México: Mc Graw-Hill, pp 1122-1127.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2015). *Papa*. Recuperado de <http://www.minagri.gob.ar/new/0/programas/dma/productos/hortalizas.php>. Recuperado de <http://www.minagri.gob.ar/new/0/programas/dma/hortalizas/provincias/tucuman.htm>
- Monteverde, J (2011). *La cocina no muerde*. Buenos Aires: Planeta.
- Mosciaro, M (2004). *Caracterización de la producción y comercialización de papa en la Argentina*. Reuperado de www.biblioteca.org.ar/libros/210795pdf.
- Nathalie, B. (2008). *La papa un alimento básico*. Uruguay: RAP-AL.
- Schutz, H. G. (1971) *Sources invalidity in the sensory evaluation of food*. Food Technology 25: 53-57.
- Singleton VL, Orthofer R & Lamuela-Raventos RM(1999). *Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent*. Method Enzymol 299: 152-178.
- Spuka V. E. (2012). *¿Cuántos años viviré?*. Argentina: Dunkin.
- Szecs N. D. & Nader F.(2011). *Estudios en productos alimenticios elaborados en base a jugo de avena*. Congreso SAN. Recupero de www.conicet.gov.ar/new_scp.
- Torresani M. E. (2006). *Cuidado Nutricional Pediátrico*. Buenos Aires: Eudeba.
- Villagra A. A (2010). *Almidón retrogradado en el tratamiento dietoterápico de la diabetes mellitus tipo 2*. Recuperado de www.isalud.edu.ar/biblioteca/pdf/tf-villagra.pdf



Anexos

Anexo N° 1: Consentimiento informado

Notificación

El presente trabajo de Tesis de Licenciatura titulado *“Fécula de papa como materia prima para elaborar alimentos. Evaluación de características organolépticas, aceptabilidad, satisfacción y valor nutritivo”*, será elaborada por la Srta. **Luciana Villarreal**, estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Ciencias de la Salud en la UNSTA, como requisito para concluir su carrera.

Los objetivos de este trabajo son:

- Modificar alimentos tradicionales incorporando fécula de papa como materia prima y compararlos con productos similares sin fécula de papa.

- Determinar las características organolépticas de los productos elaborados.

- Cuantificar los macronutrientes y compuestos fenólicos (antioxidantes) de los productos elaborados con y sin fécula de papa, mediante estudios bioquímicos.

- Describir el grado de aceptación, preferencia y satisfacción de los diferentes productos elaborados con y sin fécula de papa.

- Determinar el porcentaje de calorías que cubren las porciones de los productos elaborados con fécula de papa en base a una dieta de 2000kcal.

La participación en este trabajo de investigación es estrictamente voluntaria. La información proporcionada será confidencial y no se usará para ningún propósito fuera de este trabajo.

En caso de tener duda al respecto, puede hacer la consulta que sea necesaria para completar su información. Sí algunas de las preguntas del cuestionario le resultan incómodas o inconvenientes, tiene el derecho de hacérselo saber a la Srta. o directamente negarse a responder.

Desde ya se agradece su participación.

Cordialmente.

Firma:.....

Apellido y nombre de la responsable del trabajo de Tesis

Aceptación

Doy mi consentimiento para participar en el presente trabajo de investigación que estudia el grado de aceptabilidad, satisfacción, preferencia y valoración nutricional de los productos elaborados a base de fécula de papa.

Manifiesto haber sido informado/a sobre el estudio y sus objetivos. Comprendo el compromiso que asumo y lo acepto expresamente.

Acepto responder fehacientemente a las preguntas referidas a la fécula de papa, y a los productos elaborados con la misma, sus características organolépticas (color, sabor, aroma y textura), su grado de aceptabilidad, satisfacción y preferencia.

Así, también, acepto participar en pruebas de degustación de los productos elaborados con fécula de papa: panes saborizados, biscuit de limón y ñoquis con salsa roja.

Estoy de acuerdo sobre la confidencialidad de mis datos. Por último, afirmo que he sido debidamente informado por la responsable de esta investigación.

Nombre y Apellido del participante: _____

Firma: _____

Nombre del investigador: _____

Anexo N°2: Evaluación sensorial: productos elaborados con fécula de papa

Test para medir características organolépticas (color, sabor, aroma y textura), preferencia, satisfacción y aceptabilidad de productos elaborados con fécula de papa. La finalidad es exponer los resultados en una tesina, de la carrera Licenciatura en Nutrición, de la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino.

Datos personales:

- Edad:.....
- Sexo: F ☐ M ☐
- Nivel de estudios:
 - Primario ☐
 - Secundario ☐
 - Terciario ☐
 - Universitario ☐

2.1- Test organoléptico de los productos elaborados con Fécula de papa.

Por favor, marque con una cruz (X) la opción que corresponda.

	Pan Saborizado		Biscuit de Limón		Ñoquis con Salsa Roja	
COLOR	S/ Fécula	C/ Fécula	S/ Fécula	C/ Fécula	S/ Fécula	C/ Fécula
Blanco						
Amarillo Claro						
Amarillo Intenso						
SABOR						
Sin sabor						
Agradable						
Desagradable						
OLOR						
Sin olor						
Suave						
Moderado						
Fuerte						
TEXTURA						
Blando						
Crocante						
Esponjoso						

2.2- Prueba de Preferencia.

Por favor, indique con una cruz (X) cuál de los 3 productos prefiere.

Panes saborizados	Biscuit de limón	Ñoquis con salsa roja

2.3- Prueba de Satisfacción.

Por favor, luego de haber degustado los productos indique con una cruz (X) la respuesta correcta.

	ME GUSTA	NI ME GUSTA, NI ME DISGUSTA	NO ME GUSTA
Pan Saborizado c/ fécula de Papa			
Biscuit de Limón c/ Fécula de Papa			
Ñoquis c/ Salsa Roja c/ Fécula de papa			

2.4- Test de aceptación de los productos elaborados a base de fécula de papa.

Por favor, marque con una cruz (X) la opción que corresponda.

1. ¿Conoce la fécula de papa? Sí ☐ NO ☐

2. ¿Alguna vez probó un producto elaborado con fécula de papa?
SI ☐ NO ☐

3. ¿De encontrarse en el mercado, Ud. adquiriría los productos degustados anteriormente? Sí ☐ NO ☐

4. ¿Le gustaría aprender a elaborar estos productos en su hogar?
Sí ☐ NO ☐

5. ¿Recomendaría estos productos a sus conocidos o amigos?
Sí ☐ NO ☐

Anexo N°3: Matriz Datos

N°	Sexo	Nivel Educ.	Color PS	Sabor PS	Olor PS	Textura PS	Color BL	Sabor BL	Olor BL	Textura BL	Color NS	Sabor NS	Olor NS	Textura NS	Preferencia	Pan Sab.	Biscuit de L.	Noquis c/s.	Conoce la FP	Probo Prod. De FP	Adquirir estos prod.	Elaborar los prod.	Recomendar los prod.
1	1	4	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1
2	1	4	3	2	4	2	2	2	3	3	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1
3	1	4	2	2	2	2	1	2	3	3	1	1	2	3	1	1	2	2	2	2	1	2	1
4	1	4	3	2	4	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
5	1	4	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	1	3	1	1	2	1	2	2	1	1	1
6	1	4	3	2	3	3	3	2	3	1	3	2	2	1	1	1	3	1	2	2	1	1	1
7	1	4	3	2	4	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
8	1	4	3	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	3	3	1	2	1	2	2	2	1	1
9	1	4	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2
10	1	4	3	2	4	2	1	2	2	3	2	2	2	3	1	1	1	2	1	2	1	1	1
11	1	4	2	2	4	2	2	2	2	3	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1
12	1	4	3	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
13	1	4	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	3	1	1	1	1	2	2	1	2	1
14	1	4	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	3	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1
15	1	4	2	2	3	2	1	2	3	3	1	2	2	3	2	2	1	2	2	2	1	1	1
16	1	4	3	2	3	2	2	2	2	3	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
17	1	4	2	2	3	2	2	2	4	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1
18	1	4	3	2	4	2	4	2	2	3	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1
19	1	4	3	2	3	2	2	1	1	3	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2
20	1	4	2	2	4	2	2	3	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
21	1	4	2	2	3	2	2	3	3	3	1	2	2	1	2	2	1	3	2	2	1	1	1
22	1	4	3	2	2	2	1	2	1	3	1	2	2	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1
23	1	4	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	3	3	1	1	1	1	2	2	1	1	1
24	1	3	2	2	4	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1
25	1	3	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	1	3	1	1	2	2	2	2	1	2	1
26	1	3	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
27	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1
28	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
29	1	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	2	1	1	3	1	1	1	2	2	1	1	1
30	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	1	3	1	1	1	2	2	2	1	1	1
31	1	2	2	2	3	2	1	2	3	3	1	2	2	3	1	1	1	2	1	2	1	1	1
32	1	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	1	1	2	2	1	1	1
33	1	2	2	2	3	2	1	2	1	1	2	1	1	3	1	1	1	2	2	2	2	1	1
34	1	2	2	2	3	1	3	2	2	3	2	2	2	3	1	1	1	2	2	2	1	1	1
35	2	1	1	2	4	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1
36	2	1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	3	2	2	1	2	1
37	2	1	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	3	2	2	2	2	2
38	2	1	2	2	4	2	2	2	2	1	1	2	2	3	3	1	2	3	2	2	1	1	1
39	2	3	2	2	4	2	1	2	2	1	2	1	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	1
40	2	3	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	3	3	1	3	3	2	2	1	1	1
41	2	4	3	2	4	2	3	2	3	1	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	1	1
42	2	4	3	2	3	2	2	2	2	3	2	1	2	3	3	1	1	1	2	2	1	2	1
43	2	4	3	2	3	2	2	2	2	3	1	2	3	3	1	1	2	2	2	2	1	1	1
44	2	4	2	2	4	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	2	2	2	2	2
45	2	4	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	2	3	1	1	2	1	2	2	1	2	1
46	2	4	3	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	2	1
47	2	4	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	1	3	2	2	2	2	1
48	2	4	3	2	4	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1
49	2	4	2	2	3	2	2	2	2	3	1	2	2	3	1	2	1	1	2	2	1	1	1
50	2	4	2	2	2	2	3	2	2	1	1	3	2	3	1	1	2	3	22	2	1	1	1

Anexo N° 4: Informe de cuantificación de macronutrientes



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E IML

CÁTEDRA DE QUÍMICA ORGÁNICA Y BIOLÓGICA

San Lorenzo 1469 – T. E. 0054 381 4203062

4000 San Miguel de Tucumán – República Argentina

INFORME: Análisis de alimentos

Muestras analizadas

1. Pan de fécula
2. Biscuit
3. Ñoquis

Las muestras se procesaron en Minipimer en una proporción 1:10, P: V en agua destilada hasta su total homogeneidad. Se centrifugaron a 14.000 rpm en centrífuga refrigerada y el sobrenadante se volvió a centrifugar y se analizó el sobrenadante.

Todos los ensayos se realizaron por triplicado. Cada valor se expresa como $\pm$ la desviación estándar.

METODOLOGÍA

1- **Contenido de carbohidratos Solubles totales:** método colorimétrico de *Dubois, M. et al* (1956). *Analytical Chemistry* 28, 350-356.

Los azúcares de tipo mono, di y trisacáridos en medio ácido se transforman en furfural, un compuesto coloreado que absorbe a 490 nm. Reactivos necesarios: fenol 80%, ácido sulfúrico concentrado. Previamente se realiza una curva estándar usando glucosa 10 μ M como solución patrón. Los resultados se expresan como mmoles equivalentes de glucosa.

Dubois M, Gilles K A, Hamilton J K., Rebers P A, and Smith F (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal. Chem 28(3):350–356.

2- **El contenido total de carbohidratos se calcula por diferencia:**

$$\text{Carbohidratos} = 100 - (\text{g proteína} + \text{g de grasa} + \text{g de ceniza})$$

3- **Contenido de proteínas solubles:** de acuerdo al método de Bradford. usando una solución acuosa de 1 mg/ml de albúmina sérica bovina como proteína patrón.

Bradford M M (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Anal Biochem 72(12):248–254.

4- **Contenido de compuestos fenólicos totales:** Se determinó mediante el reactivo de Folin Ciocalteau (Singleton et al., 1999). 0,5 ml de muestra se mezclaron con 0,5 ml de reactivo de Folin-Ciocalteau 0,2 N (Sigma-Aldrich) y luego de 5 minutos se agregaron 2,0 ml de carbonato de sodio (15.9%). La absorbancia se midió a 765 nm en espectrofotómetro Beckman DU 650. Los resultados se expresaron como cantidad equivalente de ácido gálico (GAE).

Singleton VL, Orthofer R and Lamuela-Raventos RM, Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Method Enzymol 299: 152-178 (1999).

5- **Determinación de Fibras crudas**

10 g de muestra se trata con H₂SO₄ 1,25% y con NaOH 1,25% con lavados y calentamientos sucesivos. El material remanente se filtra y se seca hasta peso constante. Posteriormente se lleva a 500°C.

AOAC. (1996). Official method of analysis (16th ed.). Washington, DC: Association of Officiating Analytical Chemists.

6- **Determinación de Grasas totales:**

El material fue extraído con hexano/isopropanol (3:2, V: V) bajo agitación vigorosa durante 1 hora. El residuo fue extraído tres veces más. La extracción fue secada y pesada.

AOAC. (1996). Official method of analysis (16th ed.). Washington, DC: Association of Officiating Analytical Chemists.

Actividad antioxidante

(Capacidad depuradora de ABTS)

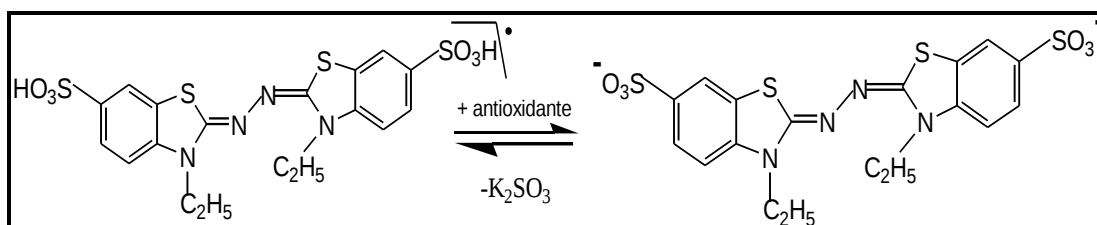
La capacidad antioxidante total se llevó a cabo usando el ensayo de depuración del radical catión ABTS^{•+} descrito por Re y col., 1999. ABTS^{•+} es un radical estable de color azul/ verde que presenta un máximo de absorbancia a 734nm. Cuando el radical es reducido se decolora y el grado de decoloración del ABTS^{•+} es proporcional a la actividad antioxidante de la muestra.

El radical catión ABTS^{•+} se genera 16 horas antes del ensayo (7 mM ABTS y 2,45 mM persulfato de potasio). La solución de ABTS^{•+} recientemente obtenida se diluye en buffer fosfato de sodio 10 mM pH 7,4 hasta obtener una absorbancia de 0,70 a 734 nm. Se toma 1 ml de esta solución y se agregan diferentes concentraciones de la muestra a ensayar y se mezcla suavemente.

Las lecturas a 734 nm se realizan al minuto y a los seis minutos de iniciada la reacción. La capacidad antioxidante se mide mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Antioxidante (\%)} = \frac{A_{\text{ABTS}} - A_{\text{muestra}}}{A_{\text{ABTS}}} \times 100$$

CD₅₀ (concentración depuradora 50) indica la concentración de muestra en equivalente de compuestos fenólicos (Equivalente de ácido gálico, EAG) necesaria para depurar el 50% del radical catión ABTS.



	Pan saborizado	Biscuit de limón	Ñoquis con salsa
Carbohidratos totales g %	60±0,5	75,0±0,2	65,4±0,2
Azúcares solubles totales g %	50±0,5	58±0,5	55±0,6
Proteínas solubles g %	0,7±0,0	0,3±0,1	1,4±0,1
Compuestos Fenólicos mg/g	0,4±0,1	0,4±0,1	1,5±0,1
Fibras g %	0,2±0,1	0,2±0,1	0,4±0,1
Lípidos g %	0,9 ±0,1	0,6±0,1	0,6 ±0,1
Actividad antioxidante CD50 (µgEAG/ml)	2,3±0,1	2.2±0.2	1,2±0.5

Anexo N° 5: Tabla de composición química de los alimentos

Catedra de Elaboración y Manejo de los Alimentos (UNSTA)

TABLA DE COMPOSICION QUIMICA PROMEDIO
(Por 100g de alimento en Peso Neto Crudo)

ALIMENTO	Energía	H/Total	Prot	Lip	Fibra	Na	K	Ca	P	%	Zn	Mg	B1	B2	Niac	Folatos	VitA	VitB12	VitC	VitD	VitE
Unidad	kcal	g	g	g	g	mg	mg	mg	mg		mg	mg	mg	mg	mg	µg FDE	µg ARE	µg	mg	UI	mg
Yogur entero saborizado	88,80	12	4	2	0,00	59,00	172,00	125,00	114,00	0,10	0,44	12,00	0,05	0,18	0,10	8,95	127,00	0,38	*	40,00	0,06
Yogur descremado	42,60	6	4	0	0,00	75,00	177,00	110,00	125,00	0,09	0,37	16,00	0,03	0,16	0,08	8,00	127,00	0,42	*	40,00	0,02
Leche de vaca parc desc con vit. A y D	43,80	5	3	1	0,00	55,00	138,00	120,00	109,00	0,08	0,33	11,00	0,04	0,19	0,09	5,00	63,00	0,46	0,00	40,00	0,03
Leche de vaca ent. fluida con vit. A y D	56,90	5	3	3	0,00	57,00	137,00	123,00	95,00	0,07	0,33	10,00	0,04	0,18	0,11	5,00	63,00	0,44	0,00	40,00	0,06
Ricota	169,00	4	12	12	0,00	84,94	106,20	209,33	159,78	0,38	1,17	11,00	0,01	0,20	0,11	12,10	121,35	0,34	0,00	*	0,11
Queso crema entero untible	245,40	4	7	23	0,00	74,00	148,00	56,00	97,00	0,30	0,50	8,00	0,02	0,10	0,13	12,17	44,65	0,06	0,00	*	0,15
Queso semidescremado untible	104,00	6	12	4	0,00	90,00	202,00	102,00	175,00	0,14	0,37	14,00	0,02	0,62	0,23	9,56	235,31	1,22	0,00	*	0,21
Quesos de Pasta Blanda Promedio	289,22	2	21	22	0,00	569,50	66,80	452,03	405,05	0,83	1,98	21,00	0,04	0,56	0,23	9,56	235,31	1,22	0,00	*	0,21
Quesos de Pasta Semidura Promedio	364,14	0	24	30	0,00	732,13	96,80	645,56	476,38	0,40	3,33	14,00	0,07	0,37	0,15	14,07	235,00	1,00	0,00	*	0,27
Quesos de Pasta Dura Promedio	384,42	3	31	27	0,00	998,00	65,80	995,00	698,00	0,70	2,37	44,00	0,06	0,33	0,15	6,19	90,05	1,03	0,00	28,00	0,23
QUESO PROMEDIO	285,45	3	22	21	0,00	597,41	107,85	549,90	438,61	0,52	2,01	23,25	0,05	0,47	0,17	10,50	151,25	0,83	0,00	7,00	0,22
Huevo de gallina entero crudo	155,80	0	12	12	0,00	135,00	380,00	56,00	213,00	2,53	1,15	12,00	0,20	0,52	0,20	48,88	145,60	1,34	0,00	35,00	0,07
Cerdo promedio / Carpincho	249,70	0	20	19	0,00	99,00	380,00	2,00	233,00	1,39	2,42	27,00	0,58	0,09	11,60	4,00	2,00	0,65	*	*	0,22
CARNES VACUNAS PROMEDIO	170,01	0	20	10	0,00	66,00	320,67	12,00	187,33	2,24	4,70	20,00	0,04	0,16	5,07	4,67	12,00	0,40	0,00	0,00	0,07
CARNES AVE PROMEDIO	116,20	0	21	4	0,00	73,00	290,83	25,67	223,67	1,35	0,42	45,00	0,10	0,13	7,59	8,33	35,67	2,04	0,00	225,0	0,70
PESCADO PROMEDIO	112,49	0	20	3	0,00	121,00	206,67	7,67	218,33	6,98	2,42	14,33	0,20	0,76	7,31	132,67	182,00	29,47	0,00	16,00	0,24
VISCERAS PROMEDIO	201,42	3	17	14	0,00	156,67	231,43	55,69	215,37	2,81	1,32	34,50	0,03	0,20	2,53	12,92	40,75	3,81	0,00	76,00	0,27
MARISCOS/bivalvos PROMEDIO	83,23	0	18	1	0,00	121,00	285,65	34,50	207,78	1,78	2,39	29,56	0,17	0,17	6,15	8,61	23,75	1,96	0,00	75,00	0,36
CARNES PROMEDIO	135,98	0	21	6	0,00	50,83	302,76	48,57	46,42	1,38	0,35	22,00	0,07	0,13	0,69	49,09	108,78	0,00	30,28	0,86	0,63
HORTALIZAS A	17,37	4	2	0	1,86	50,83	37,80	364,11	37,49	80,63	1,48	0,57	32,89	0,14	0,09	0,73	81,29	129,36	0,00	15,98	0,00
HORTALIZAS B	60,28	11	5	1	3,19	37,80	364,11	37,49	80,63	1,48	0,57	32,89	0,14	0,09	0,73	81,29	129,36	0,00	15,98	0,00	0,43
HORTALIZAS C	83,64	20	3	0	2,47	23,33	341,00	25,33	79,67	0,53	0,39	28,33	0,12	0,11	1,67	24,69	28,27	0,00	9,61	0,00	0,11
FRUTAS PROMEDIO	48,01	13	1	0	2,15	7,49	202,39	21,22	20,48	0,34	2,72	11,18	0,04	0,05	0,46	17,98	20,79	0,00	89,90	0,00	0,33
CEREALES PROMEDIO	332,20	74	10	2	6,30	206,44	249,34	53,53	217,59	2,81	2,40	61,25	0,43	0,30	4,06	93,63	84,64	0,10	0,00	0,00	0,19
CEREALES INTEGRALES PROMEDIO	320,03	73	12	2	8,68	14,75	401,25	16,63	328,25	2,62	3,50	125,25	0,57	0,22	4,65	46,13	2,34	2,00	0,00	0,00	0,88
AMASADOS PROMEDIO	295,72	49	8	9	3,00	222,50	169,97	21,03	126,60	2,36	1,11	53,00	0,35	0,16	1,98	116,82	15,53	0,07	0,00	0,00	0,11
LEGUMBRES PROMEDIO	282,10	61	22	3	18,23	16,53	1046,75	78,30	348,75	5,67	3,68	123,00	0,61	0,21	1,98	475,50	3,75	0,00	0,00	0,00	0,41
Porotos de soja	408,86	30	36	20	9,30	2,00	1797,00	704,00	15,70	4,89	280,00	0,87	0,87	1,62	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	*	0,85
Milanesa de soja	401,20	40	29	15	2,92	1951,00	504,00	187,12	507,80	5,35	2,44	56,00	0,33	0,15	3,00	164,57	0,00	0,00	0,00	*	0,23
PAN PROMEDIO	252,14	52	8	2	2,63	245,33	137,87	22,33	131,33	3,16	1,21	24,33	0,90	0,30	2,66	199,87	4,67	0,02	0,00	0,00	0,06
PAN SALVADO PROMEDIO	228,30	49	10	3	8,05	319,50	295,00	70,00	219,00	2,25	1,70	80,00	0,39	0,26	4,30	38,50	0,00	0,01	0,00	0,00	0,44

TABLA DE COMPOSICION QUIMICA PROMEDIO
(Por 100g de alimento en Peso Neto Crudo)

ALIMENTO	Energía	HCl total	Prot.	Líp.	Fibra	Na	K	Ca	P	Fe	Zn	Mg	B ₁	B ₂	Niac	Folatos	Vit A	Vit B ₁₂	Vit C	Vit D	Vit E
Unidad	kcal	g	g	g	g	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	µg FDE	µg ARE	µg	mg	UI	mg
Galletitas de harina blanca (de agua)	433.50	62	14	16	2.00	323.00	99.00	44.00	174.00	3.43	2.20	62.00	0.63	0.61	2.40	316.20	0.00	0.00	0.00	*	0.50
Galletitas integrales	410.60	66	11	16	9.80	141.00	182.00	19.00	200.00	2.00	2.20	99.00	0.20	0.10	4.50	28.00	0.00	0.00	0.00	*	0.86
Alfajor de chocolate / Rhodessia	438.30	71	8	14	0.70	173.00	232.00	157.00	177.00	2.17	1.51	39.00	1.61	3.69	16.90	21.60	16.00	5.00	0.00	*	0.22
Galletitas dulces rellenas	480.40	72	5	20	1.50	349.00	91.00	27.00	75.00	3.21	0.40	14.00	0.47	0.28	3.12	149.80	0.00	0.00	0.00	*	1.60
Galletitas tipo Manon	415.34	73	9	10	0.40	233.00	41.00	42.00	111.00	2.25	2.17	14.00	3.13	6.41	3.24	187.90	12.00	9.00	0.00	*	0.23
Copos de cereales azucarados	365.20	86	7	1	3.50	725.00	90.00	7.00	50.00	7.90	0.27	118.00	1.30	1.53	17.90	19.00	537.00	5.40	0.00	*	0.67
Barritas de cereales / turrón	368.30	73	4	8	2.10	297.00	197.00	41.00	103.00	4.86	4.10	27.00	1.00	1.10	13.50	108.00	608.00	0.00	0.00	*	0.60
Quinoa semilla cruda/semilla de lino	366.60	69	13	6	5.90	21.00	740.00	60.00	410.00	9.25	3.30	392.00	0.20	0.40	2.93	49.00	0.00	0.00	0.00	*	0.31
Salvado de avena	335.75	66	17	7	15.40	4.00	566.00	58.00	734.00	5.41	3.11	235.00	1.17	0.22	0.93	52.00	0.00	0.00	0.00	*	1.01
FRUTAS OLEOSAS PROMEDIO	241.93	7	2	25	4.77	761.00	307.67	29.67	47.33	1.21	0.61	4.33	0.08	0.09	1.03	31.00	9.00	0.00	20.97	0.00	0.04
FRUTAS SECAS PROMEDIO	606.35	20	19	54	9.30	163.40	706.40	124.20	391.60	3.66	2.88	175.60	0.51	0.26	4.34	87.20	6.00	0.00	2.52	0.00	10.52
FRUTAS DESECADAS PROMEDIO	261.66	68	3	0	6.70	11.40	795.75	40.45	94.40	2.52	0.41	37.00	0.09	0.25	2.29	2.18	36.07	0.00	0.00	0.00	0.20
Bebidas a base de soja	47.08	5	4	2	1.30	12.00	141.00	4.00	49.00	0.58	0.23	0.00	0.16	0.07	0.15	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	2.52
Gaseosas	43.20	11	0	*	*	4.00	1.00	3.00	13.00	0.02	0.01	0.00	*	*	*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
Jugo tipo Capita	47.55	12	0	0	0.10	3.00	119.00	7.00	7.00	0.37	0.03	10.00	0.02	0.02	0.10	0.00	0.00	0.00	23.52	0.00	0.14
Bebida deportiva (Gatorade)	24.00	6	0	0	0.00	45.00	12.00	*	*	*	*	0.00	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Azúcar blanca molida	399.92	100	0	0	0.00	2.00	2.00	1.00	22.00	0.01	*	0.00	*	0.02	*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azúcar morena	388.00	97	0	0	0.00	39.00	346.00	85.00	22.00	1.91	0.18	9.00	0.01	0.01	0.08	1.00	0.00	0.00	0.00	*	*
Dulce de batata	264.50	65	1	0	*	19.00	231.00	24.00	35.00	0.85	*	12.00	*	*	*	0.00	0.00	0.00	0.00	*	1.15
Dulce de membrillo	310.00	78	0	0	0.80	67.00	207.00	21.00	19.00	6.00	*	8.00	*	*	*	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*
Mermelada de frutas	313.82	76	4	0	1.67	49.00	117.00	30.00	29.00	0.74	0.09	4.00	0.01	0.01	0.20	17.00	1.52	0.00	0.00	*	0.12
Miel / Arope / Kero	330.00	82	0	0	0.20	4.00	52.00	6.00	4.00	0.42	0.22	2.00	*	0.04	0.12	2.00	0.00	0.00	0.50	*	*
Dulce de leche	340.60	57	8	9	*	122.00	393.00	322.00	257.00	0.27	0.90	7.00	0.02	0.97	*	0.00	14.00	0.00	0.00	*	*
Aceite de oliva	900.00	0	0	100	0.00	3.00	1.00	1.00	0.66	*	*	*	*	*	*	0.00	0.00	0.00	0.00	*	*
Mantequilla	758.00	0	1	84	0.00	223.00	15.00	15.00	24.00	0.16	0.09	2.00	0.01	0.03	0.04	0.03	704.00	0.20	0.00	56.00	2.32
Crema de leche	352.36	3	2	37	0.00	38.00	75.00	65.00	62.00	0.03	0.23	7.00	0.02	0.11	0.04	4.00	411.00	0.18	0.00	52.00	1.06
Mayonesa	741.72	6	2	79	0.00	869.00	52.00	27.00	43.00	0.77	0.23	2.00	*	*	*	12.00	84.00	0.40	0.00	*	2.06
Mayonesa de soja	723.80	4	1	78	0.00	568.00	34.00	18.00	28.00	0.50	0.16	1.00	*	*	0.01	8.00	84.00	0.26	0.00	*	5.22
Salsa Golf	514.72	12	2	53	0.43	1113.00	382.00	24.00	40.00	0.68	0.24	8.00	0.00	0.15	0.50	13.00	72.00	0.00	0.00	*	4.00
Ketchup	102.87	24	2	1	1.30	1113.00	382.00	18.00	33.00	0.51	0.26	19.00	0.01	0.47	1.50	15.00	47.00	0.00	0.00	*	1.46
Mostaza	62.11	8	4	3	3.20	1120.00	151.00	80.00	88.00	1.85	0.60	49.00	0.05	0.03	0.46	8.00	7.00	0.00	0.00	*	0.36
ALIM COPETIN PROMEDIO	539.93	53	7	34	3.00	631.33	892.67	33.33	148.33	1.67	0.82	77.00	0.17	0.17	3.27	36.00	7.67	0.05	0.00	0.00	4.05

* Cifra NO disponible