

“UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”



**FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BROMATOLOGIA Y
NUTRICIÓN**

TESIS

**“HELADO DE FANTASIA DE EXTRACTO DE MAIZ MORADO (*Zea mays*), Y
HUEVO DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix*), Y SU APOORTE DE ÁCIDOS
GRASOS POLIINSATURADOS”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN**

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:

Bach. JUAN DE DIOS RUBIO SULLA

Bach. DEYSI YANET RABANAL VERANO

ASESOR: M(ø). OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ

HUACHO- PERÚ

2020.

“HELADO DE FANTASIA DE EXTRACTO DE MAIZ MORADO (*Zea mays*), Y HUEVO DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix*), Y SU APORTE DE ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS”

**M(o). OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ
ASESOR**

JURADOS

**M(o). BRUNILDA EDITH LEON MANRIQUE
PRESIDENTE**

**M(o). NELLY NORMA TAMARIZ GRADOS
SECRETARIA**

**Lic. RUBEN GUERRERO ROMERO
VOCAL**

DEDICATORIA

A mi madre y a mi futura esposa, quienes son las que me dan las fuerzas y son el motivo de luchar por mis sueños y cumplir mis metas, son un ejemplo de mujer y de lucha constante en la vida, que a pesar de todo lo que les haya tocado vivir han sabido darlo todo y salir airosas de lo que les haya tocado vivir.

Juan Rubio

A mi padre por enseñarme y guiarme durante el tiempo Dios le permitió estar a mi lado, y que definitivamente sin esos momentos no sería quien soy, tanto personalmente como profesionalmente; también le dedico esta tesis a mi madre por ser quien fue en los años más duros de nuestras vidas fue fuerte, y decidida en mi formación, y me guio en mi formación.

Deysi Rabanal

AGRADECIMIENTO

Ante todo, a Dios, por su presencia en mi vida y brindarme la fortaleza de seguir adelante día a día.
A mi madre, que sin su ejemplo y perseverancia definitivamente no estuviera en el lugar que estoy actualmente.
A mi familia por estar de alguna u otra forma presentes en mi formación profesional.
A mi futura esposa, por el apoyo y siempre llevarme a sacar lo mejor de mí y es con quien realice esta tesis.
A mi asesor de tesis por el apoyo brindado en todo momento de la elaboración de esta tesis.

Juan Rubio

A Dios, por hacer llegar a mi vida a las personas correctas en el momento preciso.
A mis padres, que siempre estuvieron impulsándome a salir adelante y me enseñaron todo lo que soy.
A los hermanos de mi padre que en el momento más duro estuvieron para mí en más de una forma.
A mi novio por todo su apoyo constante y su amor infinito.
A mi asesor de tesis por guiarnos en todo momento que necesitamos para elaborar esta tesis.

Deysi Rabanal

INDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I:	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1. Descripción de la realidad problemática	10
1.2. Formulación del Problema.	11
1.2.1. Problema General.	11
1.2.2. Problemas Específicos:	11
1.3. Objetivos de la investigación.	12
1.3.1. Objetivo General.	12
1.3.2. Objetivos Específicos.	12
1.4. Justificación de la Investigación.	12
CAPITULO II:	14
MARCO TEORICO	14
2.1. Antecedentes de la Investigación	14
2.2. Bases teóricas	17
CAPÍTULO III:	24
METODOLOGÍA	24
3.1. Diseño de Investigación	24
3.1.1. Tipo de Investigación	24
3.1.2. Nivel de Investigación	24
3.1.3. Diseño Específico:	24
3.2. Formulación de la Hipótesis	24
3.2.1. Hipótesis General	24
3.2.2. Hipótesis Específicas.	24
3.3. Variables.	25
3.4. Indicadores.	25
3.5. Perfil del Consumidor	26
3.6. Procedimientos	27

CAPÍTULO IV:	34
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
CAPÍTULO V:	43
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	43
CAPÍTULO VI:	45
CONCLUSIONES	45
CAPÍTULO VII.....	46
RECOMENDACIONES	46

RESUMEN

Objetivos: Se elaboró helado de fantasía de maíz morado (*Zea mays*) y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*) y su aporte de ácidos grasos omegas. Muestra: Irrestriccionada no probabilística. **Métodos:** Se preparó un producto mínimamente procesado constituido por niveles de mezcla de extracto de maíz morado (*Zea mays*) y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*), utilizando como panelistas a 20 jóvenes universitarios. **Resultados:** El helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz con la formulación H-C, es un alimento de mejores atributos sensoriales y valor nutricional, presentó buenas características de arenosidad, cremosidad y sabor, que los helados convencionales. Aporta aproximadamente el doble de proteínas de alto valor biológico, y menor contenido graso que los helados convencionales, sin embargo, dicho contenido graso presenta un elevado contenido de ácidos grasos poliinsaturados en relación a las grasas saturadas que predominan en los helados comerciales. **Conclusiones:** El helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz producto sustituto a los helados comerciales, tiene buena aceptabilidad, proteico y antioxidante. Una ración de 100 g/día del producto elaborado con el 30% de huevo de codorniz, aporta 7,28 g% de ácidos grasos poliinsaturados, asimismo, cumple con los criterios microbiológicos de conformidad para su consumo.

Palabras claves: Helado de fantasía, omegas, maíz morado, huevo de codorniz

ABSTRACT

Objectives: Fantasy ice cream from purple corn (*Zea mays*) and quail egg (*Coturnix coturnix*) and their contribution of omega fatty acids were made. **Methods:** A minimally processed product was prepared consisting of mixed levels of purple corn extract (*Zea mays*) and quail egg (*Coturnix coturnix*), using 20 university students as panelists. **Results:** The fantasy ice cream of purple corn and quail egg with the H-C formulation is a food with better sensory attributes and nutritional value, it presented good characteristics of sandiness, creaminess and flavor, than conventional ice creams. It provides approximately twice as many proteins of high biological value, and lower fat content than conventional ice creams, however, said fat content has a high content of polyunsaturated fatty acids in relation to the saturated fats that predominate in commercial ice creams. **Conclusions:** The fantasy ice cream of purple corn and quail egg, a substitute for commercial ice cream, has good acceptability, protein and antioxidant. A serving of 100 g / day of the product made with 30% quail egg provides 7.28 g% of polyunsaturated fatty acids, as well. meets the microbiological criteria of conformity for consumption.

Keywords: Fantasy ice cream, omega, purple corn, quail egg

INTRODUCCIÓN

El consumo de helados en la actualidad goza de bastante aceptabilidad, que se elabora con crema de leche, sin embargo mucho de los productos a fin de abaratar costos a nivel industrial se utilizan grasas hidrogenadas, y elevado contenido de azúcares para reducir el punto de congelación y obtener los productos cremosos, que aportan un exceso de calorías y sustancias grasas que elevan el contenido de colesterol, generando sobrepeso, obesidad y riesgos coronarios.

La presente investigación promueve la elaboración de un producto alternativo de helado de fantasía de maíz morado (*Zea mays*) y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*), que aporte ácidos grasos saludables (omega-3) y azúcar de remolacha blanca en reemplazo de la sacarosa, y que de manera saludable puede influir en el cambio de la conducta alimentaria de los helados comerciales.

El producto elaborado no solamente es de buena aceptabilidad sino aporta beneficios para la salud cardiovascular por su contenido de ácidos grasos poliinsaturados provenientes del huevo de codorniz y antocianinas antioxidantes que aporta el maíz morado

La propuesta innovadora de helado de fantasía de maíz morado (*Zea mays*) y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*), se justifica en la necesidad de una alimentación saludable, aprovechando el valor nutritivo de dichos alimentos como apoyo nutricional en la alimentación de estudiantes universitarios, que por las actividades que realizan y la alimentación que reciben fuera de sus hogares optan por consumir productos manufacturados que contienen un alto índice de azúcares y grasa, responsable de los elevados índices de sobrepeso y las afecciones cardiovasculares.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Los helados son productos de consumo masivo, de variadas líneas de sabores y colores, el problema es que estos productos se elaboran con grandes cantidades de grasas saturadas y azúcar, responsables del sobrepeso, alteración de los niveles de colesterol, lípidos y azúcar en la sangre. Existen distintos proyectos o emprendimientos peruanos relacionados a los helados y su innovación agregando sabores exóticos; un gran ejemplo son los helados de camu-camu y el azaí que se comercializan en la selva del Perú, sin embargo no existe un helado elaborado con huevos de codorniz y extracto de maíz morado con las características que aporte ácidos grasos poliinsaturados, con un contenido nutritivo que lo hace diferente de las demás marcas que se encuentran en el mercado.

Los ácidos grasos polinsaturados se sintetizan a partir de los ácidos grasos esenciales, mediante reacciones de elongación (aumento de 2 unidades carbonadas) y desaturación (aumento de dobles enlaces), dependiendo de las necesidades del organismo. Se llaman también LC-PUFAs (Long Chain Poly-Unsaturated Fatty Acids). Dentro de la serie ω -3, los LC-PUFAs más importantes son el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA). La síntesis endógena de PUFAs es escasa, especialmente la de DHA, e insuficiente para alcanzar los valores normales de DHA en individuos que carecen de un suministro dietético de dichos ácidos preformados

Estudios realizados en la Facultad de Medicina de Sao José del Rio Preto, estado de Sao Paulo, con 153 estudiantes universitarios, demostraron niveles alterados de colesterol total, LDL-c y TG fueron detectados en 11,8%, 9,8% y 8,5% de los estudiantes, respectivamente, así como, niveles reducidos de HDL-c en 12,4% de ellos.

Las grasas poliinsaturadas pueden ayudar a reducir los niveles de colesterol malo en la sangre, lo que puede reducir el riesgo de padecer cardiopatías y derrames cerebrales. También proporcionan nutrientes para ayudar a desarrollar y mantener las células del cuerpo. Los aceites ricos en grasas poliinsaturadas también aportan vitamina E a la dieta, una vitamina antioxidante de la que la mayoría de los adultos y adulto mayor necesitan consumir más.

Por ello, la investigación busca promover el consumo de alimentos ricos en ácidos grasos poliinsaturados, principalmente el DHA y EPA, que se han utilizado en la elaboración del helado de fantasía de extracto de maíz morado (*Zea mays*), y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*), cuyo aporte de ácidos grasos va reducir los riesgos de daño cardiovascular.

1.2. Formulación del Problema.

1.2.1. Problema General.

¿Se podrá elaborar helado de fantasía de extracto de maíz morado (*Zea mays*), y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*), como complemento nutricional que aporte ácidos grasos poliinsaturados?.

1.2.2. Problemas Específicos:

1. ¿Se podrá preparar helado de fantasía de extracto de maíz morado (*Zea mays*), y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*), que aporte ácidos grasos poliinsaturados y tenga buena aceptación sensorial?.
2. ¿Que, propiedades físicas, químicas, sensoriales y microbiológicas caracterizan al helado de fantasía de extracto de maíz morado (*Zea mays*), y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*)?.
3. ¿Cuál es el aporte de ácidos grasos poliinsaturados del helado de fantasía de extracto de maíz morado (*Zea mays*), y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*)?.

1.3. Objetivos de la investigación.

1.3.1. Objetivo General.

Elaborar helado de fantasía de extracto de maíz morado (*Zea mays*), y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*), que aporte ácidos grasos poliinsaturados y tenga buena aceptación sensorial.

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Preparar helado de fantasía de extracto de maíz morado (*Zea mays*), y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*), que tenga buena aceptación.
2. Determinar las propiedades físicas, químicas, sensoriales y microbiológicas del helado de fantasía de extracto de maíz morado (*Zea mays*), y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*).
3. Determinar el aporte de ácidos grasos poliinsaturados del helado de fantasía de extracto de maíz morado (*Zea mays*), y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*).

1.4. Justificación de la Investigación.

El maíz morado, es un alimento de consumo masivo habitualmente en preparaciones como nuestra refrescante bebida chicha morada, la mazamorra morada e incluso el grano bien cocido. Los beneficios del maíz morado se obtienen consumiendo a diario cualquiera de estas formas del alimento

El helado de fantasía de extracto de maíz morado (*Zea mays*), y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*), por su aporte de ácidos grasos poliinsaturados, es esencial en la alimentación humana porque tienen efectos cardioprotectores, disminución de procesos inflamatorios, efectos neuroprotectores, trastornos del comportamiento y déficits de atención, disminución en casos de infarto de miocardio (Valenzuela, Tapia, González, & Valenzuela, 2011). Es un producto dirigido a preescolares,

escolares y jóvenes por la mezcla de ácidos grasos polinsaturados omega-3 (DHA/EPA) (Chamorro, Pacheco, & Tamayo, 2016), que por sus características sensoriales y organolépticas (color, tamaño, sabor, olor), y de fácil digestibilidad facilitará su consumo y un alto grado de aprovechamiento biológico para el fortalecimiento de la red neuronal de los niños, contribuyendo considerablemente al desarrollo de sus capacidades cognitivas en cuanto a inteligencia, vocabulario y motricidad; y en los jóvenes un menor riesgo de padecer en el futuro enfermedades cardiovasculares, síndrome metabólico, mejor desarrollo del comportamiento y respuesta inmunitaria (Chamorro, Pacheco, & Tamayo, 2016).

Sumado a ello, el producto será endulzado con azúcar de remolacha blanca, el cual le proporcionará el dulzor con menos calorías que los helados de crema comerciales calorías por ser un endulzante natural que no perjudica la salud.

El proyecto de investigación está orientado a la elaboración de un alimento saludable con propiedades benéficas para la salud cardiovascular y degenerativas, asimismo, promoverá el mejoramiento económico de los agricultores de la zona dedicados a la explotación del maíz morado y la crianza y producción de huevos de codorniz por pequeños y medianos productores. Metodológicamente, el estudio será de utilidad como antecedente a futuras investigaciones orientadas a mejorar la calidad de la alimentación de los niños y adultos en general.

CAPITULO II:

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Barreda & Mejía (2014) formularon una mezcla base de helados soft a “base de helados soft, fue elaborada a partir del concentrado de coronta de maíz morado, leche en polvo, azúcar blanca, crema de leche, glucosa, CMC, Emulsionante comercial para helados”, de 22,3°Brix y pH 3, con “8% de antocianina, el cual contiene cualidades antioxidantes y presenta características beneficiosas para la salud se evaluó sensorialmente: Apariencia teniendo como calificación” “Muy Buena”, Color “Muy bueno”, Sabor “Agradable”.

Barrionuevo, Carrasco, Cravero & Ramón (2011), formularon “un helado dietético sabor arándano (reducido en calorías, valor glucídico y lipídico), inulina en polvo; leche en polvo descremada; aditivos; clara de huevo deshidratada”, 20,40 y 60% de arándanos escaldados y procesados; con características prebióticas y buenas características nutricionales y sensoriales.

El Instituto Peruano de Productos Naturales (2012), realizó investigaciones para desarrollar “bebidas funcionales de yacón y maíz morado, con probada actividad farmacológica. El maíz morado presenta propiedades hipotensoras, antiinflamatorias y protectoras para el cáncer de colon; mientras que el yacón es un prebiótico que mejora funciones gastrointestinales y cardiovasculares en el organismo humano”.

Tsuda, Horio, Uchida, Aoki, & Osawa, (2003), evaluaron los efectos de la cianidina y la cianidina 3-O-beta-D-glucósido de los granos de *Zea mays L.* “kculli”, sobre la

ruptura del ADN, su capacidad de barrer con los radicales libres y la actividad de la xantina oxidasa. Se consume regularmente como bebida (chicha morada), que por su alto contenido de antocianina (pigmento azul morado) es un poderoso antioxidante natural, que previene la degeneración de algunas células del cuerpo, por ende, ayuda en la prevención de los procesos degenerativos. Los resultados indicaron que el consumo regular de alimentos ricos en compuestos polifenólicos está asociado con una reducción en el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares.

Wrosta & Guisti (2003), reportaron una investigación donde administró a un grupo de ratas una dieta rica en grasa, y “además se le dio los pigmentos morados del maíz. El grupo que consumió el pigmento no ganó peso, no presentó hipertrofia de los adipocitos (crecimiento de las células grasas), no presentó hiperglicemia (niveles elevados de glucosa en sangre), ni hiperinsulinemia (mucho insulina en sangre, típico en cuadros prediabéticos o hiperleptinemia (niveles altos de leptina, que sirve como marcador de diabetes))”.

Otiniano, (2012), extrajo de la coronta de maíz (*Zea mays*) variedad nativa morado 141,73 a 104,76 mg/gr de cianidina-3-glucosido, y de los granos 49,96 a 71,69 mg/gr de cianidina-3-glucosido, con una capacidad antioxidante de 32,87 a 33,96 μ l, para la coronta y 28,74 a 31,17 μ l para el grano de maíz morado.

Arroyo, Ruez, Chumpitaz, Burga, & De la Cruz, (2007), determinaron “una disminución del colesterol total en las ratas hipercolesterolémicas que consumieron dosis de 250 y 500 mg/kg en relación con el grupo control positivo (reducción de 21,5 y 11,2% respectivamente, $p < 0,01$). No se observaron diferencias significativas sobre los niveles de triglicéridos y colesterol HDL. A mayor dosis se maíz morado se encontró una mayor reducción de radicales libres, con la dosis de 1000 mg/kg se redujo en 56,4% los niveles de malondialdehído ($p < 0,01$)”.

Ortiz, K. (2013) reporta que “las concentraciones de flavonoides en el maíz morado son de las más altas incluso, más que los arándanos (blueberries, alimento representativo fuente de fitoquímicos), son antiinflamatorios naturales y participan de la regeneración del tejido conectivo y formación de colágeno (necesario para la piel), tienen un alto poder antioxidante que retarda el proceso de envejecimiento,

estabilizan y protegen las venas y arterias de la acción de los radicales libres, favorecen la buena circulación sanguínea, reduce los niveles de colesterol”.

Antecedentes de los efectos benéficos de los ácidos grasos poliinsaturados.

Giugliano, Ceriello, & Esposito, (2006) realizaron un estudio acerca del efecto que tiene la dieta que son ricos en harinas refinadas, azúcares, en grasas saturadas y/o de tipo trans y pobres en antioxidantes naturales, donde encontraron una producción excesiva de citocinas proinflamatorias y una producción muy baja de citocinas de tipo antiinflamatorio, que predispone a las personas a un aumento en la incidencia del síndrome metabólico y de las enfermedades cardiovasculares.

Los ácidos grasos tienen un efecto benéfico importante para la salud cardiovascular, debido a que, entre otras funciones, actúan como agentes antitrombóticos, mejoran la cicatrización y aumentan los niveles de la hormona adipopectina -hormona secretada por las células adiposas- la cual se ha observado que disminuye la resistencia a la insulina y favorece el metabolismo de la glucosa, además de que tiene un efecto benéfico sobre el corazón al preservar la función mitocondrial cardíaca (Bowden, y otros, 2007) (Zulet, Puchau, Navarro, Martí, & Martínez, 2007)

Debido a los efectos benéficos que tienen estos ácidos grasos, la industria de los alimentos se ha enfocado en gran medida en la investigación, el diseño y elaboración de alimentos que contengan estos ácidos grasos para hacerlos alimentos funcionales. Sin embargo, uno de los inconvenientes que tiene trabajar con PUFA's es que son vulnerables a sufrir una degradación oxidativa, especialmente durante y después de llevarse a cabo algún procesamiento tecnológico (O'Sullivan, Mayr, Shaw, Murphy, & Kerry, 2005), por ello se han utilizado agentes antioxidantes para retardar la rancidez oxidativa. (Kiokias, Varzakas, & Oreopoulou, 2008)

Se ha observado que la capacidad antioxidante de los compuestos fenólicos es debida principalmente a sus propiedades de óxido-reducción, lo cual les permite actuar como agentes reductores, como donadores de protones y como captadores de oxígeno (Paar & Bolwell, 2000). Los compuestos fenólicos son constituyentes muy importantes de las plantas debido a su capacidad de captura de radicales además de que desempeñan

un papel importante en la estabilización de la peroxidación lipídica. (Yen, Duh, & Tsai, 1993)

Las enfermedades cardiovasculares son actualmente uno de los principales problemas potenciales de Salud Pública, y dentro del incremento de su prevalencia se han encontrado como principales factores asociados a este problema, un aumento desproporcionado del consumo de grasas saturadas, debido a una dieta desequilibrada, pobre en verduras y frutas frescas. (National Center for chronic disease prevention and health promotion. 2000).

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Maíz morado (*Zea mays L.*).

El Maíz morado es la variedad morada del *Zea mays L.*, es una planta subtropical nativa del Perú, usada por el poblador andino para dar color a alimentos y bebidas. Se prepara una bebida y mazamorra a partir de la mazorca entera y se denomina chicha morada y mazamorra morada, respectivamente. que contiene sustancias fenólicas y antocianinas., además de otros fitoquímicos muy importantes para la salud. El colorante que caracteriza es una antocianina que es el cianodin-3-b-glucosa C3G, que es su principal colorante, se encuentra tanto en los granos como en la coronta.

Composición química

La tabla 1 muestra el valor nutricional del maíz morado. (Collazos, 2009)

Tabla 1:
Composición química del grano de maíz morado

Nutrientes	Contenido
Energía	41,0 Kcal
Humedad	11,40 g
Proteínas	7,30 g
Grasa	1,60 g
Carbohidratos	76,20 g
Fibra alimentaria	1,80 g
Cenizas	1,70 g
Calcio	12,0 g
Fósforo	328,0 mg
Hierro	0,20 mg
<u>Retinol</u>	8 ,0 ug
Tiamina	0,38 mg
<u>Riboflavina</u>	0,22 mg

Fuente: Collazos, C. (2009)

Efectos beneficiosos del maíz morado.

Efecto en el sistema circulatorio

“Las antocianinas presentes en el maíz morado pueden promover la circulación sanguínea, estabilizando y protegiendo los vasos sanguíneos en general y los capilares en particular, del daño oxidativo, mejorando así la micro circulación”. (Tsuda, Horio, Uchida, Aoki, & Osawa, 2003)

2.1.4 Huevos de codorniz

- **Forma:** Ovoide
- **Dimensiones:** Diámetro longitudinal 3.14 cm
Diámetro transversal 2.41 cm
- **Peso Promedio:** 11.56 gramos (peso real) 15
- **Color:** Crema con manchas cafés.
- **Estructura:** Yema 42.3 %, clara 46.1 %, membranas 1.4 %, cáscara 10.2 %

Descripción del huevo de codorniz

El huevo de codorniz está formado por el vitelo o yema y la clara denominada albumina. Se observan cuatro estructuras: Clara fina, Clara gruesa, Chalaza y capa chalacífera (fina película protectora). La clara tiene gran valor nutritivo y sirve como amortiguador del embrión ante los rompimientos de los huevos. Permite la posición correcta de la yema y es indispensable para el desarrollo del embrión.

Información nutricional del huevo de codorniz

En la Tabla 2, se muestra el valor nutricional de huevos frescos, enteros y crudos de codorniz.

Tabla 2: Información nutricional del huevo de codorniz

Componentes	Porcentaje	Componentes	Porcentaje
Energía (kcal)	158	Tiamina (mg/100g)	0,13
Agua (g)	74.35	Vitamina C (mg/100g)	0
Proteína (g)	13.05	Riboflavina (mg/100g)	0,79
Lípidos (g)	11.09	Niacina (mg/100g)	0,15
Esteroles: (g)	5	A. Pantoténico (mg/100g)	1.761
- Lecitina (g)	0.55	Vitamina B6 (mg/100g)	0,15
Aneurina (g)	0.03	Folato (µg/100g)	66
Colesterina (g)	0,04	Acido Fólico (µg/100g)	0
Cenizas (g)	1,1	Vitamina B12 (µg/100g)	1,58
Carbohidratos (g)	0.41	Vitamina A (µg/100g)	543
Fibra Dietaria (g)	0	Vitamina A (IU/100g)	156
Azúcares (g)	0.41	Retinol (µg/100g)	155
Calcio (mg)	64	Vitamina E (µg/100g)	1,08
Hierro (mg)	3.65	Vitamina K (µg/100g)	0,3
Magnesio (mg)	13	Alfa-caroteno (µg/100g)	0
Fósforo (mg/)	226	Beta-caroteno (µg/100g)	11
Potasio (mg)	132	Lycopeno (µg/100g)	0
Sodio (mg)	141	Luteína & Zeaxantina (µg/100g)	369
Zinc (mg)	1,47	A. grasos saturados (g/100g)	3,557
Cobre (mg)	0.062	A. G. monosaturados (g/100g)	4,324
Manganeso(mg)	0.038	A. G. poliinsaturados (g/100g)	1,324

Fuente: <http://www.croquail.com/Healt/QuailCalorie01.htm>

2.2.4 La industria de los helados.

La leche y los productos lácteos constituyen un grupo principal entre los componentes de los helados. La grasa de la leche es el más importante vehículo de aroma de los helados mantecados, por lo que influyen decisivamente en el sabor, asimismo participa en la constitución de la textura y en el helado batido forma un entramado estabilizador, facilitando el batido con el aire, da mayor viscosidad a la mezcla, una consistencia más suave y cremosa y la resistencia a la fusión es superior.

La crema tiene tradicional importancia en la elaboración del helado mantecado, pero conserva su interés en pastelería, mayormente para productos con altas especificaciones de calidad. La leche magra, sobre todo en forma concentrada, es la materia prima más importante para aportar extracto seco lácteo desengrasado a los helados. En la industria se emplea preferentemente leche magra concentrada, con una tasa de extracto seco del 25-30%. Reducida a polvo, constituye un artículo valioso carente de cualquier efecto de sabor.

La mantequilla es una importante fuente de grasa láctea para helados. Tiene la ventaja de tener un precio relativamente atractivo, además que aguanta muy bien el almacenamiento, depositándose sometida a congelación profunda. Sólo sirve la mantequilla de sabor impecable; los defectos de aroma son muy perceptibles sensorialmente en el producto terminado.

Azúcares y productos azucarados.

Las materias primas descritas en este grupo se cuentan entre los componentes principales de los helados. Determinan el sabor “dulce”, influyen en el punto de congelación y por consiguiente en el comportamiento de los helados en lo que respecta a la fusión; de acuerdo a su clase ejercen su influencia sobre la consistencia y el batido. La sacarosa es el componente más importante en la fabricación de helados. En la industria generalmente se utiliza el azúcar blanco como artículo ensacado. La sacarosa está contenida en aditivos encargados de prestar sabor a los helados, en el glaseado, con grasa de cacao, chocolate y granulados de azúcar. Esta materia prima se utiliza en El Salvador, sin embargo

en otros países suelen utilizarse también las siguientes: miel, jarabe de glucosa, d-dextrosa (glucosa azúcar de uva), azúcares, alcohol.

Frutas y derivados.

Las frutas y sus productos prestan a los helados aroma y color; por añadidura, los ácidos de estos artículos desarrollan acción refrescante. Por lo tanto sirven mejor las frutas de aroma intenso, claramente perceptible inclusive a bajas temperaturas, se utilizan en particular los cítricos como la naranja, el limón, piña, mango en las llamadas nieves (helados de agua); sin embargo a nivel artesanal suelen utilizarse una gran variedad dentro de las que se incluyen el arrayán, el coco, el tamarindo, marañón, mamey, piña, etc. (Flores, 2010)

2.2.5 Ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs)

Los ácidos grasos forman parte generalmente de los triglicéridos, fosfolípidos y esteroides, constituyentes de las membranas celulares. Los ácidos grasos poliinsaturados se pueden dividir en: la familia omega-6 (ó n-6) y la familia omega-3 (ó n-3). La familia n-6 deriva del ácido linoleico (18:2 n-6) y se encuentra en el aceite de girasol, maíz, trigo, uva y cacahuete, mientras que la familia de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 deriva del ácido α -linolénico (18:3 n-3), es mayoritario en el aceite de colza y soja. Tanto el linoleico como el α -linolénico son ácidos grasos esenciales, ya que no pueden ser sintetizados por el organismo y, por lo tanto, deben ser aportados en la dieta (Sanders, De Grassi, Miller, & Morrissey, 2000). Los diferentes números y posiciones de los dobles enlaces de la cadena confieren a los ácidos grasos diferentes propiedades fisiológicas derivadas de su metabolismo, lo que hace que la relación entre los omega-6 y omega-3 de la dieta sea muy importante. El ácido linoleico se metaboliza a ácido araquidónico (AA) (20:4 n-6) y el α -linolénico da lugar al EPA (20:5 n-3) y al DHA (22:6 n-3) mediante la acción de elongasas y desaturasas (Nakamura y Nara, 2003). Todos estos ácidos grasos emplean las mismas rutas metabólicas y compiten por las mismas enzimas, por lo que un aumento de la ingesta de un precursor originaría un aumento de la formación de los ácidos grasos de su serie.

Además de ser una fuente de energía, las familias de omega-6 y omega-3 se incorporan a las membranas de las células donde son precursores de los eicosanoides como las prostaciclina (PCs), tromboxanos (TXs) y leucotrienos (LTs) que intervienen en numerosos procesos fisiológicos tales como la coagulación de la sangre o la respuesta inflamatoria e inmunológica. En general, los eicosanoides sintetizados a partir de la familia de los AGPIs n-3 son menos activos que los eicosanoides derivados de la familia n-6. Al aumentar el consumo de AGPI n-3 en la dieta, también puede incrementarse la producción de eicosanoides de estas formas menos activas. El consumo de AGPIs n-6 y n-3 determina los tipos y cantidades de eicosanoides en el organismo, lo cual influye potencialmente en todos los procesos en los que intervienen. En la tabla 4, se muestra las recomendaciones internacionales de ingesta de ácidos grasos poliinsaturados.

Tabla 3: Recomendaciones internacionales de ácidos grasos poliinsaturados

Organismo	Población	Recomendación
<u>World Health Organization (WHO, 2003)</u>	<u>Adultos en general</u>	6-10% de energía diaria de AGPI 5-8% AGPI n-6 1-2% AGPI n-3
	Adultos sin ECV veces/semana	Comer pescado dos
	Adultos con ECV (preferiblemente de aceite de pescado)	1 g/día de EPA+DHA
American Heart Association “AHA” (Kris et al., 2002)	Adultos c/ triglicéridos elevados	2-4 g/día de EPA+DHA
Workshop “The essentiality of recommended dietary intakes from omega-6 y omega-3 fatty acids” (Simpoulous et al., 2009)	<u>Adultos en general</u>	LA: 4.44g /día/2000 kcal, ALA: 2.22 g /día/2000 kcal DHA+EPA: 0.65g /día/2000 kcal
<u>British Nutrition Foundation (BNF, 1999)</u>	Adultos (19-50 años)	LA: 1% de la energía diaria ALA: 02 % de la energía diaria EPA+DHA :1.25 g/día

ECV: Enfermedad cardiovascular, LA: Ácido linoléico; ALA: ácido -linoléico; EPA, ácido eicosapentanoico; DHA, ácido docosahexenoico.

Ácidos grasos poliinsaturados y enfermedad cardiovascular

Los resultados de los estudios epidemiológicos y de intervención indican que el consumo de AGPI n-3 puede afectar favorablemente a la salud cardiovascular, incluso tratándose de una ingesta pequeña de pescado (una vez

por semana). “The Seven Countries Study”, demostró que aquellos hombres que consumían 30 gramos al día de pescado reducían el riesgo de mortalidad por enfermedad coronaria en un 50% en relación a los voluntarios que no consumían pescado (Kromhout, y otros, 1995). El “US Physicians’ Health Study” demostró que el consumo semanal de pescado estaba asociado a un riesgo relativo de 0,48 de muerte súbita cardiaca (Albert, C.M., et al., 1998). El estudio sobre “Prevención de Aterosclerosis Coronaria mediante intervención con ácidos grasos omega-3 de origen marino”, demostró una reducción en el desarrollo de la aterosclerosis al administrar dosis bajas de AGPIs n-3 (1,65 g/día). Igualmente, tres estudios de intervención han mostrado que el consumo de pescado o de aceite de pescado tiene efectos protectores importantes frente a las ECVs. El “Diet And Reinfarction Trial” (DART) demostró que dosis relativamente bajas de AGPI n-3 (2-3 g/semana), equivalentes a 2-3 porciones de pescado azul a la semana, reducían el riesgo de sufrir un episodio coronario secundario y producían un descenso del 30% en la mortalidad a causa de ECV (Burr, Fehily, & Gilbert, 1989). En el estudio “GISSI-Prevenzione”, el consumo de un suplemento nutricional de DHA y EPA de 1 gramo al día disminuyó en un 17% el riesgo de mortalidad por ECV, en relación con el grupo control que no consumió el suplemento (Hooper, Thompson, & Harrison, 2006). Por último, el “Lyon Heart Study” demostró que una dieta de tipo mediterránea, que aportaba ácido oleico, antioxidantes naturales, cantidades reducidas de ácidos grasos saturados y aproximadamente 2 gramos al día de ALA, redujo la aparición de episodios coronarios en un 70% y la mortalidad en un 80% (Kris-Etherton, Eckel, & Howard, 2001). Aunque aún no está claro el mecanismo exacto mediante el cual los AGPIs n-3 ejercen su efecto protector, se han propuesto varios mecanismos posibles. Entre ellos se ha descrito la capacidad que tienen estos AGs para influenciar en la coagulación sanguínea y la trombosis, el perfil de los lípidos plasmáticos, la presión sanguínea, la arritmia y la inflamación:

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño de Investigación.

La investigación corresponde a un diseño Experimental.

3.1.1. Tipo de Investigación.

Aplicada, con enfoque cuali-cuantitativo

3.1.2. Nivel de Investigación

Descriptivo analítico.

3.1.3. Diseño Específico:

Experimental.

3.2. Formulación de la Hipótesis

3.2.1. Hipótesis General

H₁ = El helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz, es de buena aceptabilidad y aporta cantidades significativas de ácidos grasos omegas 3, 6 y 9.

3.2.2. Hipótesis Específicas.

H₂ = El helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz presenta buenos atributos sensoriales, que garantizan el consumo en la población en general.

H₃ = A mayor aporte de ácidos grasos omegas 3, 6 y 9 en el helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz, mayor será los beneficios nutricionales para el control de los niveles de colesterol y sus riesgos asociados a la enfermedad cardiovascular.

3.3. Variables.

Variable Independientes:

VI₁ = Tres formulaciones de helado de maíz morado y huevo de codorniz.

Variable Dependientes:

VD₁ = Valor nutricional

VD₂ = Inocuidad del producto.

VD₃ = Aceptación del helado de maíz morado y huevo de codorniz.

3.4. Indicadores.

De la Variables Independiente

VI₁ = Helado de fantasía de maíz morado, huevo de codorniz y maní. Niveles de mezcla.

De las Variables Dependientes:

VD₁ = Valor nutricional.

1. Análisis químico proximal.

VD₂ = Inocuidad

2. Análisis microbiológico de aerobios mesófilos, coliformes y mohos

VD₃ = Aceptación

3. Perfil del sabor.

4. Análisis estadístico: ANOVA y Bonferroni

3.5. Perfil del Consumidor

Los preescolares, escolares y jóvenes, son asiduos consumidores de los helados, por ello, la elaboración de un helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz, de buena aceptabilidad y beneficios nutricionales, va a aportar la cantidad de nutrientes por el desgaste físico e intelectual, por lo cual las necesidades energéticas aumentan y debe tener mayor aporte de ciertos nutrientes; El helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz aporta ácidos grasos omegas 3, 6 y 9 que ayudan a la concentración y rendimiento intelectual. El producto está dirigido a los estudiantes de clase media y baja, por su bajo valor económico.

Encuesta de opinión.

Para la determinación del tamaño de la muestra se utilizó la siguiente pregunta filtro:

¿Consume usted helados que se expenden a nivel comercial?

Tabla 4: Pregunta filtro ¿Consume helados que se expenden a nivel comercial?

Respuestas	N°	%
No	16	8,90
Si	164	91,10
Total	180	100,00

En la tabla 5, se indican los estadísticos descriptivos de las respuestas de la pregunta filtro.

Tabla 5: Estadísticos descriptivos de las respuestas a la pregunta filtro.

Opción	N°	%	DS	EE	IC _{0,95}
No	22	7,86	0,2152	±0,046	4,63 – 12,13
Si	258	92,14	0,2152	±0,046	84,62 – 96,57

(*) DS = Desviación estándar; EE = Error estándar; IC = Intervalo de confianza.

Tamaño muestral:

La muestra para la prueba piloto (encuesta de opinión) estuvo conformado por 180 alumnos, pertenecientes al nivel socio-económico medio alto y medio.

Método del Muestreo:

El método que se utilizó fue el muestreo aleatorio estratificado por Facultades (Pedrero & Pangborn, 2005). En la tabla 6, se muestra la fracción porcentual de la muestra representativa (según pregunta filtro) y de la muestra para la encuesta de opinión (cuestionario).

Tabla 6: Población y tamaño de la muestra

Niveles	N°	%
Muestra representativa (pregunta filtro) *	180	100,00
Tamaño de muestra para la encuesta de opinión (prueba piloto)	20	11,10

(*) Asumiendo que cada persona representa por lo menos una unidad familiar. La muestra fue corregida considerando el error estadístico para la prueba de 5,0%.

3.6. Procedimientos.

- 1.- **Recolección de la muestra:** Materia prima y los ingredientes necesarios para la elaboración del helado de maíz morado, huevo de codorniz y maní.
- 2.- Preparación del extracto de maíz morado.
- 3.- Preparación de la crema de huevos de codorniz
- 4.- Análisis físico –organoléptico del helado de maíz morado y huevo de codorniz conforme al Protocolo de Análisis, métodos oficiales de análisis de la AOAC y el CODEX .
- 5.- Preparación del helado de maíz morado y huevo de codorniz, con tecnología casera, considerando las operaciones::

Recepcionado de materia prima.

Se utilizaron ingredientes manufacturados, embolsadas, con la respectiva autorización sanitaria y calidad garantizada, adquiridas en Centros comerciales certificados. La toma de la muestra, fue al azar.

Seleccionado y pesado

Se seleccionaron productos que presentaron características físicas y químicas, reguladas por las normas de calidad para su comercialización. Se determinó el peso para efectos del cálculo del rendimiento.

Desinfectado y lavado

Se realizó la desinfección para eliminar gran parte de los contaminantes físicos y biológicos. Se utilizó solución clorada 25 ppm. y lavado por arrastre.

Acondicionado de la materia prima.

Extracto concentrado de maíz morado.- Se lavó el maíz morado y se procedió al hervido, hasta que los granos de maíz revienten. Retirar del fuego, dejar enfriar y colar.. Conservar en refrigeración hasta su posterior uso.

Crema de huevos de codorniz: la yema y clara de los huevos de codorniz fueron mezcladas con el azúcar de remolacha blanca y batidas hasta disolución total del azúcar y formar una crema suave.

Formulado

Se preparó helado de maíz morado y huevo de codorniz, según nivel de mezcla, formuladas, La concentración final de sólidos totales fue de 12,8 °Brix. Se adicionó hielo a la mezcla y luego fue homogenizada en la licuadora a baja velocidad, hasta la formación de pasta cremosa. La adición de hielo, se utilizó en cantidad necesaria para dar la consistencia adecuada al producto.

En la Tabla 7, se muestra las formulaciones de las pruebas experimentales:

Tabla 7: Formulaciones de las pruebas experimentales:

Ingredientes (%)	H-A	H-B	H-C
Extracto de maíz morado	50,00	50,00	45,00
Huevo de codorniz	20,00	25,00	30,00
Leche en polvo	5,00	5,00	5,00
Gelificante	2,00	2,00	2,00
Azúcar de remolacha	23,00	18,00	18,00

Hielo: Cantidad suficiente para enfriar el producto durante el batido

Envasado

El producto fue envasado en frío (T° 4-5°C) en recipientes pequeños de vidrio y/o de plástico con tapas herméticas.

Sellado

Se llevó a cabo manualmente utilizando tapas herméticas y a presión

Refrigerado y pesado

El producto se dejó enfriar en la refrigeradora. Luego fue pesado para efectos del cálculo del rendimiento.

Etiquetado

En los envases se colocaron las respectivas etiquetas donde se mencionan los ingredientes utilizados en la preparación, su composición química, propiedades naturales, fecha de elaboración y tiempo límite que el producto podrá ser consumido.

Almacenado

El producto fue almacenado en ambientes adecuados, a temperatura de congelación (T° $0 \pm 2^{\circ}\text{C}$) durante 30 días. Los datos fueron utilizados para el análisis estadístico.











Lugar: Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión Producto: Helado de maíz morado y huevo de codorniz Inicia : Toma muestra Termina : Almacenado	OPERACIONES	SÍMBOLOS	NÚMERO		
		Operación	05		
		Operación -Inspección	05		
		Transporte	02		
		Espera	03		
		Almacenado	02		
OPERACIONES	SÍMBOLOS			OBSERVACIONES	
					
Toma de muestra					Certificación de Proveedores
Recencionado					Buena calidad comercial
Seleccionado y pesado					Pérdidas por proceso. Rendimiento
Desinfectado y lavado					Sol. Clorada 25 ppm
Harina de maíz morado					Extracción acuosa en caliente.
Crema de huevos de codorniz					Batir clara y yema con azúcar de remolacha, hasta obtener crema
Formulado homogenizado					"H-A", "H-B", "H-C"
Envasado					4-5 °C.
Sellado					Envases de plástico
Refrigerado y pesado					Tapas a presión
Etiquetado					Fecha producción y contenido de omegas
Almacenado					T ^o congelación 0±2°C

Figura 1: flujo técnico de proceso de la elaboración de helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz

6.- Análisis físico, químico proximal y sensorial de los productos: "H-A", "H-2", "H-3". Se realizaron según INDECOPI NTP 202.057 (2006) y A.O.A.C. (2006).

Caracteres organolépticos:

Método sensorial. AOAC. (2006)

Determinación de humedad:

Método AOAC. (2006)

Análisis químico proximal

Determinación de proteínas totales:

Método Kjeldahl. AOAC. (2006)

Determinación de extracto étereo:

Método Soxhlet. AOAC. (2006)

Determinación de carbohidratos:

Método Nifext. AOAC. (2006)

Determinación de ácidos grasos poliinsaturados:

Método HPLC.

Determinación de cenizas:

Método AOAC. (2006)

Análisis microbiológico.

Recuento de aerobios mesófilos viables:

Método Norteamericano SPC. (ICMSF, 2006)

Recuento de mohos:

Método Howard. (ICMSF, 2006)

7. -Análisis sensorial.

Los panelistas en la evaluación sensorial estuvo conformado por 20 universitarios (ambos sexos) captados en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Huacho, quienes degustaron los productos formulados “H-A”, “H-B”, “H-C”, calificaron a los productos con respecto al aroma, color, dulzor, textura y sabor del producto, seleccionando al producto con la mayor calificación nominal. La escala de calificación se adaptó de la escala hedónica, considerando cinco puntas:

- 1.- Me disgusta mucho
- 2.- Me disgusta moderadamente
- 3.- No me gusta, ni me disgusta
- 4.- Me gusta moderadamente
- 5.- Me gusta mucho

El producto con el mayor valor absoluto, fue el mejor, cuyas diferencias significativas fueron evaluadas con la técnica estadística Análisis de varianzas y la prueba de Bonferroni, con una significancia del 95%.

La aceptación del producto seleccionado fue comparado con los batidos convencionales a través de cinco preguntas con respuestas dicotómicas (si/no), cuya confiabilidad y consistencia de las preguntas fueron evaluadas con el índice de consistencia interna KR-20 (Kuder- Richardson) .

8.- Análisis estadístico para la contrastación de las hipótesis.

Para el análisis estadístico se formularon:

Dimensión 1: Aceptabilidad:

Hipótesis nula

Ho = No existe diferencias significativas entre helados de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz elaborados con 3 niveles de mezcla: “H-A”, “H-B” y “H-C”

Hipótesis alterna

Ha = Uno de los productos evaluados, es mejor aceptado que los otros dos productos.

Dimensión 2: Ácidos grasos poliinsaturados

Hipótesis nula

Ho = El helado de fantasía de maíz morado, huevo de codorniz y maní no aporta cantidades significativas de ácidos grasos poliinsaturados.

Hipótesis alterna

Ha = El helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz, aporta cantidades significativas de ácidos grasos poliinsaturados.

Interpretación:

$F_c < F_t$ Se acepta H_0

$F_c > F_t$ Se rechaza H_0

Se acepta H_a

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Características físicas y comerciales del helado de fantasía de maíz morado (*Zea mays*) y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*).

Producto no fermentado, constituido exclusivamente por 45-50% en volumen de extracto de maíz morado, 20 a 30% de huevos de codorniz y 5% de leche en polvo; adicionado de una solución de edulcorante (18 a 23% de azúcar de remolacha blanca), gelificante (Carboximetil celulosa), envasado en un recipiente bromatológicamente apto, cerrado herméticamente y almacenado en frío (0-2°C). Se permite el uso de benzoato de sodio como conservador que asegure su conservación.

Descripción organoléptica del helado de fantasía de maíz morado (*Zea mays*) y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*).

El helado de maíz morado (*Zea mays*) y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*), es cremoso de aspecto lechoso, inodoro, color morado claro, sabor ligeramente dulce y sin partículas extrañas, que acreditan el buen estado del helado.

Parámetros físicos.

Concentrado cremoso denso (2,118 g/ml), pH. 4,8 y 20,16 g% de sólidos totales, conforme a las especificaciones de la a OMS para concentrados en general.

Consumo: Consumo directo en el hogar o en servicios de alimentación. Se recomienda como refrigerio entre las comidas principales, como sustituto de productos lácteos convencionales.

Consumidores: Niños y adultos en general; sanos, enfermos y convalecientes que requieran alimentación rica en ácidos grasos poliinsaturados y proteínas de elevado valor biológico.

Empaque y presentación: Envases plastificados y/o de papel aluminio, con capacidad de 250 g/envase aproximadamente.

Vida útil esperada: 30 días a temperatura de congelación 0°C±2°C.

4.2 Pruebas de estandarización físico organoléptico del helado de maíz morado (*Zea mays*) y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*).

En la Tabla 8, se muestra la evaluación sensorial de las variables sensoriales: olor, color, consistencia y sabor obtenidos aplicando la escala de cinco puntas. El helado de fantasía de maíz morado (*Zea mays*) y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*), elaborado con la formulación “H-B”, alcanzó la mayor calificación sensorial sobre los otros dos productos (“H-A” y “H-C”).

Tabla 8: Evaluación sensorial de la arenosidad de helados de fantasías de maíz morado y huevos de codorniz

		Arenosidad			
		Regular	Bueno	Muy bueno	Total
H-A	Recuento	20	5	0	25
	%	80,0%	20,0%	0,0%	100,0%
H-B	Recuento	18	7	0	25
	%	72,0%	28,0%	0,0%	100,0%
H-C	Recuento	0	3	22	25
	%	0,0%	12,0%	88,0%	100,0%
Total	Recuento	38	15	22	75
	%	50,7%	20,0%	29,3%	100,0%

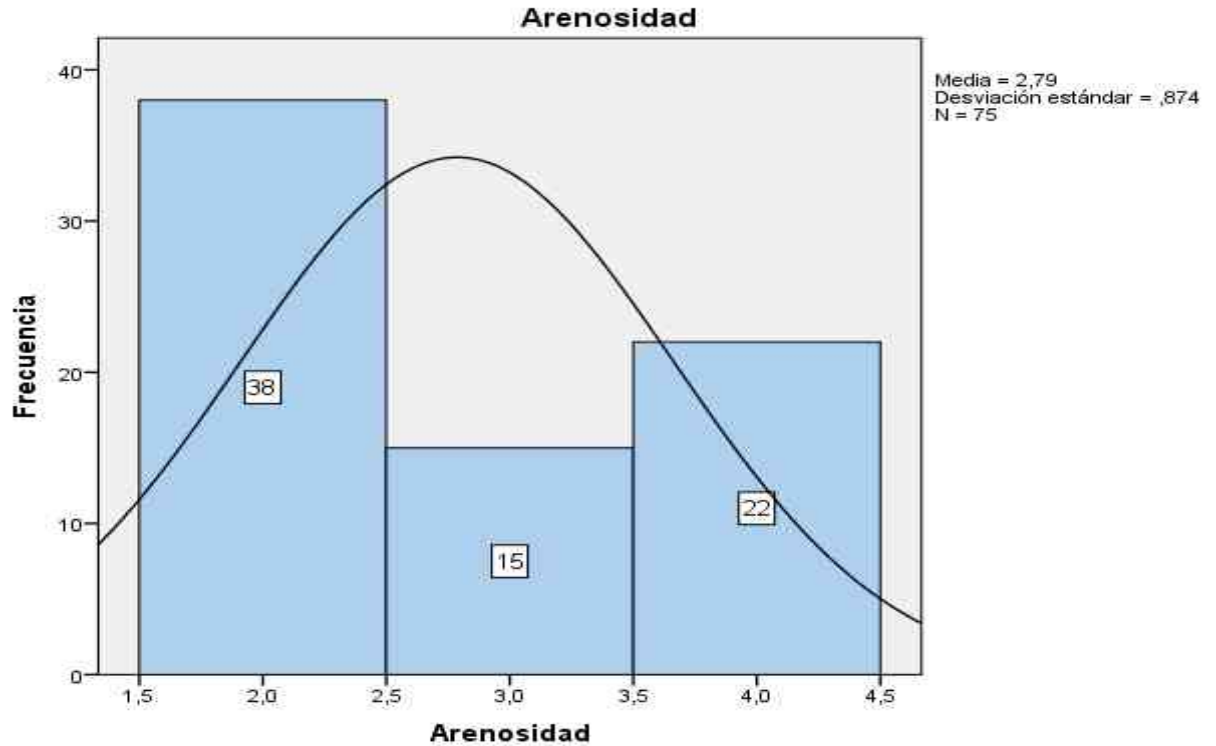


Fig. 2: histograma de la arenosidad de helados de fantasía formulados

Tabla 9: Evaluación sensorial de la cremosidad de helados de fantasías de maíz morado y huevos de codorniz

		Cremosidad			Total
		Regular	Bueno	Muy bueno	
H-A	Recuento	13	11	1	25
	%	52,0%	44,0%	4,0%	100,0%
H-B	Recuento	13	10	2	25
	%	52,0%	40,0%	8,0%	100,0%
H-C	Recuento	0	8	17	25
	%	0,0%	32,0%	68,0%	100,0%
Total	Recuento	26	29	20	75
	%	34,7%	38,7%	26,7%	100,0%

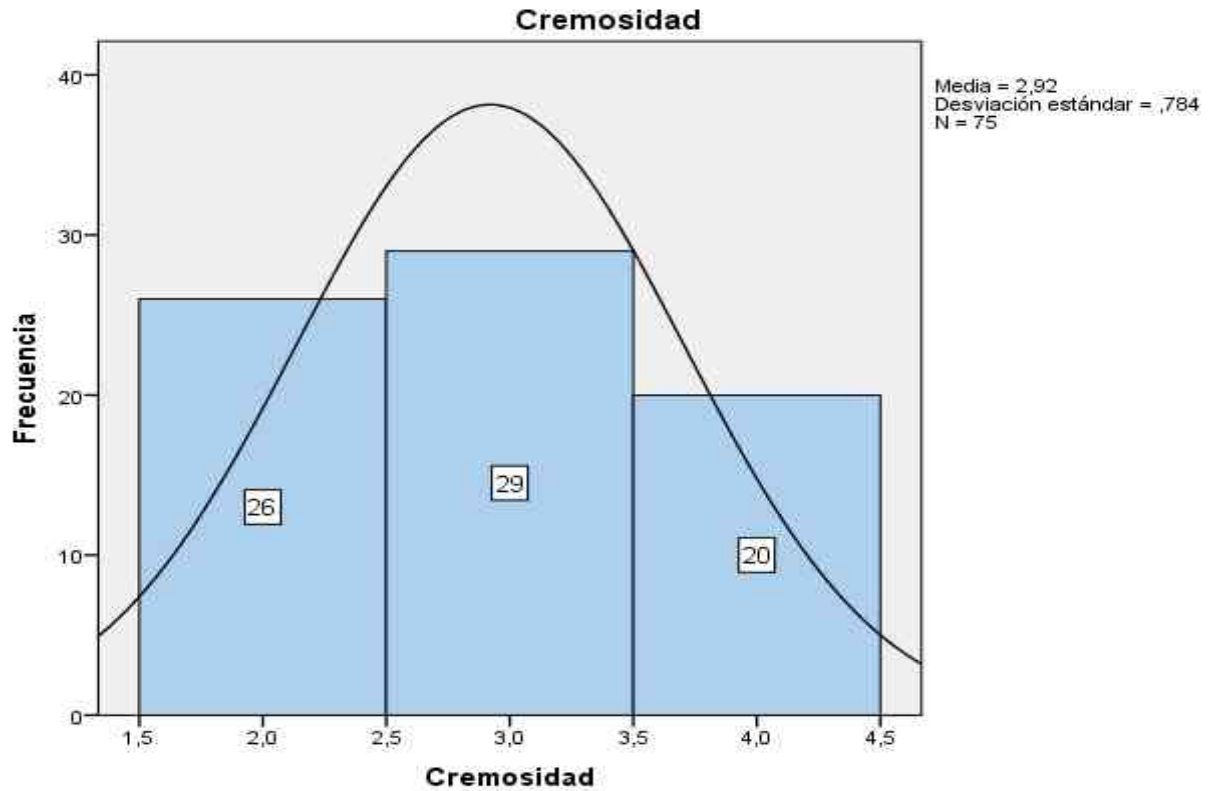


Tabla 10: Evaluación sensorial del sabor de helados de fantasías de maíz morado y huevos de codorniz

		Sabor			Total
		Regular	Bueno	Muy bueno	
H-A	Recuento	15	10	0	25
	%	60,0%	40,0%	0,0%	100%
H-B	Recuento	15	8	2	25
	%	60,0%	32,0%	8,0%	100%
H-C	Recuento	0	2	23	25
	%	0,0%	8,0%	92,0%	100%
Total	Recuento	30	20	25	75
	%	40,0%	26,7%	33,3%	100%

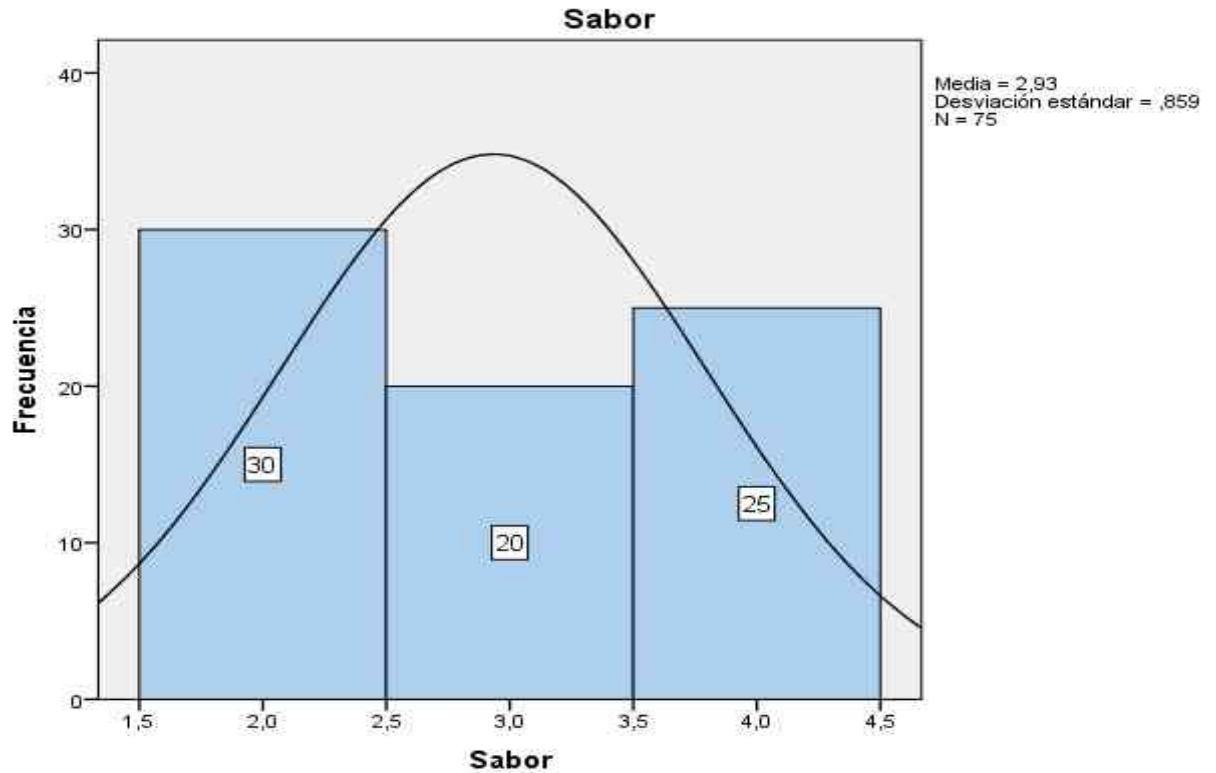


Fig. 4: histograma del sabor de helados de fantasía formulados

4.3 Análisis estadístico para determinar diferencias significativas entre los atributos sensoriales de los productos comparados.

La tabla 11, muestra las diferencias significativas de los productos comparados según tratamientos.

Tabla 11: Prueba estadística de Kruskal- Wallis.

	Helados de fantasía	Nº	Rango promedio
Arenosidad	H-A	25	24,80
	H-B	25	26,92
	H-C	25	62,28
	Total	75	
Cremosidad	H-A	25	27,68
	H-B	25	28,66
	H-C	25	57,66
	Total	75	
Sabor	H-A	25	25,50
	H-B	25	27,30
	H-C	25	61,20
	Total	75	

Tratamientos:

H-A= Extracto maíz morado, 50,0 g%, huevo codorniz, 20,0 g%, leche, 5% y azúcar, 23%.

H-B= Extracto maíz morado, 50,0 g%, huevo codorniz, 25,0 g% , leche 5% y azúcar, 18%.

H-C= Extracto maíz morado, 45,0 g%, huevo codorniz, 30,0 g% , leche 5% y azúcar , 18%.

INTERPRETACIÓN: $p_{0,05} >/< 0,05$

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$: Los productos comparados son igualmente aceptados.

$H_a = p_{0,05} < 0,05$: Uno de los productos comparados es el preferido sobre los demás.
Se acepta la H_a .

Tabla 12: Estadísticos de la de Kruskal- Wallis ^{a,b}

	Arenosidad	Creмосidad	Sabor
Chi-cuadrado	55,756	34,636	48,375
gl	2	2	2
Sig. asintótica	,000	,000	,000

a. Prueba de Kruskalwallis

b. Variable de agrupación: Helados de fantasía

Los helados de fantasía de maíz morado (*Zea mays*) y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*), en cuanto al color y olor, no existen diferencia significativas entre los productos formulados (Color : $0,121 < 3,16$, Olor : $1,053 < 3,16$) Se acepta H_0 .

En cuanto a la consistencia y sabor si existen diferencias significativas (consistencia: $14,176 > 3,16$ y sabor: $19 > 3,16$) Se acepta H_a .

4.4 Prueba estadística HSD de Tukey para seleccionar al mejor helado de fantasía de maíz morado (*Zea mays*) y huevo de codorniz (*Coturnix coturnix*).

La Tabla 13, muestra los resultados de la prueba de comparaciones múltiples HSD de Tukey, de los atributos arenosidad, cremosidad y sabor de los helados de fantasía de maíz morado y huevos de codorniz. Las variables que incidieron significativamente en la selección del mejor producto fueron estos tres atributos que caracterizan a la calidad de los helados.

Tabla 13: Prueba estadística HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) Helados de fantasía	(J) Helados de fantasía	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
Arenosidad	H-A	H-B	-,080	,114	,763
		H-C	-1,680*	,114	,000
	H-B	H-A	,080	,114	,763
		H-C	-1,600*	,114	,000
	H-C	H-A	1,680*	,114	,000
		H-B	1,600*	,114	,000
Cremosidad	H-A	H-B	-,040	,163	,967
		H-C	-1,160*	,163	,000
	H-B	H-A	,040	,163	,967
		H-C	-1,120*	,163	,000
	H-C	H-A	1,160*	,163	,000
		H-B	1,120*	,163	,000
Sabor	H-A	H-B	-,080	,142	,839
		H-C	-1,520*	,142	,000
	H-B	H-A	,080	,142	,839
		H-C	-1,440*	,142	,000
	H-C	H-A	1,520*	,142	,000
		H-B	1,440*	,142	,000

(*) La Diferencia es significativa para el nivel del 5%.

Tratamientos:

H- A= Extracto maíz morado, 50,0 g%, huevo codorniz, 20,0 g%, leche, 5% y betabel, 23%.

H-B= Extracto maíz morado, 50,0 g%, huevo codorniz, 25,0 g% , leche 5% ybetabel, 18%.

H-C= Extracto maíz morado, 45,0 g%, huevo codorniz, 30,0 g% , leche 5% y betabel , 18%.

INTERPRETACIÓN:

Ha= Uno de los productos comparados, es el preferido sobre los otros dos.

H- A y H- B, tiene diferente aceptabilidad

H- A y H-C, tienen igual aceptabilidad

H- B y H- C, tienen diferente aceptabilidad

Se infiere que Hel - B, es el producto preferido

4.6 Análisis químico proximal comparativo de los productos formulados de helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz : H- A, H-B, y H-C

La Tabla 14, muestra los resultados promedios del análisis químico proximal, comparativo de los productos “H- A”, H- B” y “H- C”.

Tabla 14: Composición química proximal de helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz

Componentes	Helado de fantasía (g/100g)		
	H- A	H- B	H- C
	X ± DS	X ± DS	X ± DS
Humedad	71,58 ±0,614	70,14± 0,572	69,41±0,651
Proteína	10,46±0,381	11,84± 0,373	12, 16 ± 0,471
Grasas	6,83±0,282	7,94± 0,375	8,57 ± 0,361
Cenizas	1,16±0,010	1,18± 0,008	1,14 ± 0,011
Carbohidratos ¹	9,97±0,263	8,90± 0,284	8,72 ± 0,315
Fibra dietaria ²	3,74±0,186	4,12±0,285	4,95±0,316
Energía (Kcal %)	143,19	154,42	160,65

4.7. Análisis de omegas de helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz

La Tablas 15, muestra el contenido de ácidos grasos omegas: 3, 6, 9 y otros, en el producto final.

Tabla 15: Análisis nutricional de las grasas del helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz.

Análisis	g. de grasa/100 g producto)
Saturados	1,15
Monoinsaturados	0,69
Poliinsaturados	7,28
Omega 3	3,72
Omega 6	2,96
Eicosapentaenoico (EPA)	1,54
Docosahexaenoico (DHA)	1,72

Fuente: Cerper (2018)

El helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz, tiene 7,28 g de ácidos grasos poliinsaturados/100 g de grasa de los cuales 3,72 g/100 g de grasa lo

constituyen el ácido linolénico (omega-3) y 2,96 g/100 g de grasa, por ácido linoleico (omega 6), mientras que los ácidos grasos monoinsaturados fueron 0,69 g/100 g de grasa. La cantidad de ácidos grasos omegas en el helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz, en una ración de 100 g/día, aporta 7,28 g% de ácidos grasos poliinsaturados, cantidad suficiente para el desarrollo y actividad de las células cerebrales. Las normas establecen un requerimiento de 0.952 g/día (OMS, 2010), lo que permite calificarlo como un producto para prevenir enfermedades cardiovasculares, por ser fuente de omega -3. (Barrera, 2015). Otros trabajos concluyen que la dieta suplementada con PUFAs. Tienen propiedades proinflamatorias e inmunorreguladoras.(Yaqoob y Calder, 1995).

4.8 Análisis microbiológico de los helados de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz.

La tabla 16, muestra los resultados promedios del análisis microbiológico (03 repeticiones), realizados en el producto elaborado.

Tabla 16: Análisis microbiológico de los helados de harina de maíz morado y huevo de codorniz.

Criterio microbiológico	1 día			30 días		
	H-A A	H- B	H- C	H-A	H- B	H- C
Numeración de Aerobios	<10	<10	<10	10	10	10 ²
Mesófilos Viables (UFC/g.)						
V°N° = 10⁴ - 10⁵*						
Numeración de Hongos (UFC/g)	0	0	0	< 10	< 10	10
V°N° = <10³*						
Numeración Coliformes (NMP/g)	0	0	0	0	0	0
V°N° = <3*						

UFC= Unidad formadora de colonia; NMP= Número más Probable

(1) Especificaciones Técnicas: Norma Técnica Peruana 031* Según Codex Alimentarius¹ Norma sanitaria de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. (DIGESA -Ministerio de Salud. Lima Perú. 2008).

Los resultados muestran que el helado de fantasía de maíz morado, huevo de codorniz y maní, mínimamente procesados, se encuentran conforme a los criterios microbiológicos para productos licuados de frutas según normas de la esterilidad comercial.

CAPÍTULO V:

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El helado de fantasía de maíz morado y huevos de codorniz, es un alimento de mejores atributos sensoriales y valor nutricional, presentó buenas características de arenosidad, cremosidad y sabor, que los helados convencionales. Aporta aproximadamente el doble de proteínas de alto valor biológico, y menor contenido de grasa, sin embargo, dicho contenido de grasa presenta un elevado contenido de ácidos grasos poliinsaturados en relación a las grasas saturadas que predominan en los helados comerciales. La adición de huevo de codorniz a porcentajes entre el 20% al 30% da al producto cremosidad, mientras que la adición del extracto de maíz morado no solamente proporciona un atractivo color y sabor característico, sino que aporta antocianinas cuya actividad antioxidante produce beneficios a la salud del consumidor. Además el producto terminado contiene azúcar de remolacha como sustituto de la sacarosa comercial.

La prueba estadística de Kruskal Wallis, demostró que concentraciones del 30% de huevos de codorniz incide con mayor intensidad en la arenosidad, cremosidad y sabor del producto terminado. A menor contenido de clara y yema de huevos de codorniz en la mezcla, la calidad del helado disminuye en arenosidad y cremosidad. Por ello, en la prueba estadística HSD de Tukey, al comparar cada par de productos, el helado de fantasía “H-C”, tiene mayor acogida que los otros dos productos.

Si existen diferencias estadísticamente significativas, los encuestados calificaron al helado “H-C” como muy buena, alcanzando una aceptación del 88% en la arenosidad, 68% en la cremosidad y 92% en el sabor, resultando un alimento que puede ser utilizado en el refrigerio durante el desempeño escolar y/o laboral.

El helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz, es una alternativa nutricional de alimentación saludable. El público hoy en día empieza a cobrar más

conciencia de los buenos hábitos alimenticios y busca consumir alimentos funcionales que sean sanos y además le brinde un valor agregado contribuyendo a mejorar algún aspecto de su salud.

El helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz presentó varias mejores y mayores ventajas sensoriales y nutricionales, siendo una alternativa saludable como producto de sustitución de los helados comerciales.

CAPÍTULO VI:

CONCLUSIONES

1. El helado de fantasía de maíz morado y huevos de codorniz elaborado con la formulación “H-C”, es un alimento de mejores atributos sensoriales y valor nutricional, presentó buenas características de arenosidad, cremosidad y sabor, que los helados convencionales.
2. Los tres productos formulados (H-A; H-B, y H-C) , considerando su contenido de proteínas, aporta aproximadamente el doble de proteínas de alto valor biológico, y menor contenido graso que los helados convencionales, sin embargo, dicho contenido graso presenta un elevado contenido de ácidos grasos poliinsaturados en relación a las grasas saturadas que predominan en los helados comerciales.
3. Una ración de 100 g/día del producto elaborado con el 30% de huevo de codorniz , aporta 7,28 g% de ácidos grasos poliinsaturados, cantidad suficiente para el desarrollo neuronal del niño.
4. El helado de fantasía de maíz morado y huevos de codorniz cumple con los criterios microbiológicos de conformidad para su consumo.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

1. Promover el consumo de helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz en los preescolares y escolares, para su adecuado desarrollo cognitivo.
2. Realizar pruebas biológicas y de digestibilidad del helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz.
3. Realizar estudios sobre el perfil de aminoácidos del helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz.
4. Realizar un estudio de pre-factibilidad para la industrialización del helado de fantasía de maíz morado y huevo de codorniz.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albert, C.M., et al. (1998). Fish consumption and risk of sudden cardiac death. *JAMA*, 279, 23-28.
- AOAC. (2006). AOAC 997.08.
- Arroyo, J., Raez, E. R., Chumpitaz, V., Burga, J., & De la Cruz, W. (2007). Reducción del colesterol y aumento de la capacidad antioxidante por el consumo crónico de maíz morado (*Zea mays* L) en ratas hipercolesterolémicas. Valencia. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. *Rev. Perú med. exp. Salud Pública*, 24(2).
- Barreda, C., & Mejía, R. (2014). Determinación de parámetros tecnológicos para la obtención de una mezcla base para helado soft a partir de concentrado de maíz morado (*Zea mays* L. amilácea cv. morado) y evaluación del dispensador de helados, UCSM 2014. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM_c20da253781f888ad7cb164fdd07b41c/Details
- Barrionuevo, M., Carrasco, N., Cravero, A. P., & Ramón, N. (2011). Formulación de un helado dietético sabor arándano con características prebióticas (B.Aires). *Diaeta*, 29(134), 23-28. doi:ISSN 0328-1310
- Bowden, R., Wilson, R., Gentile, M., Ounpraseuth, S., Moore, P., & Leutholtz, B. (2007). Effects of Omega-3 fatty acid supplementation on vascular access thrombosis in polytetrafluorethylene grafts. *Journal of renal nutrition*, 17(2), 126-131.
- Burr, M., Fehily, A., & Gilbert, J. (1989). Effects of changes in fat, fish, and fibre intakes on death and myocardial reinfarction: diet and reinfarction trial (DART). *Lancet Sep, 30*, 8666-757.
- Chamorro, A., Pacheco, M. d., & Tamayo, M. (2016). Estudio científico sobre la adición de Omega-3 (DHA/EPA) para el mejoramiento cognitivo de niños menores de

cinco (5) años. Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Alimentación y Nutrición. Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias. Caldas-Antioquia. Obtenido de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1771/1/Estudio_cientifico_adicion_Omega3.pdf

Collazos, C. (2009). Tabla de Composición de alimentos peruanos.

Flores, C. D. (2010). Estudio de la inocuidad de los sorbetes artesanales comercializados en las zonas de Soyapango, Mejicanos y Zona del Centro de la Ciudad de San Salvador. Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas. San Salvador. Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1578/1/13100883.pdf>

Giugliano, D., Ceriello, A., & Esposito, K. (2006). The effects of diet on inflammation. *Journal of the american college of cardiology*, 48(4), 677-683.

Hooper, L., Thompson, R., & Harrison, R. (2006). Risks and benefits of omega 3 fats for mortality, cardiovascular disease, and cancer: systematic review. *BMJ*, 332, 752-60.

ICMSF. (2006). Ecología Microbiana. Edit. Acribia. Zaragoza-España.

INDECOPI. (2006). NTP 202.057:2006. Leche y Productos Lácteos. Helados. Requisitos. 2ª Edición Reemplaza a la NTP202.057:2006. Recuperado el 2013

Instituto Peruano de Productos Naturales. (2012). *Agencia Peruana de Noticias*. Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-investigadores-peruanos-elaboran-bebida-saludable-maiz-morado-y-yacon-398620.aspx>

Kiokias, S., Varzakas, T., & Oreopoulou, V. (2008). In vitro activity of vitamins, flavonoids, and natural phenolic antioxidants against the oxidative deterioration of oil-based systems. *Critical reviews in food science and nutrition*, 48, 78-93.

- Kris-Etherton, P., Eckel, R., & Howard, B. (2001). Diet Heart Study. Benefits of a Mediterranean style, National Cholesterol Education Program/American Heart Association Step 1 Dietary pattern on CVD. *Circulation*, *103*, 1823-5.
- Kromhout, D., Menotti, A., Bloemberg, B., Aravanis, C., Blackburn, H., & Buzina, R. (1995). Dietary saturated and trans fatty acids and cholesterol and 25-year mortality from coronary heart disease: the Seven Countries Study. *Prev Med*, *24*, 308-15.
- Ortiz, K. (2013). Elaboración de un sorbete a base de harina de maiz morado (zea mais l) mezclado con bacterias Lácteas naturales. Tesis Universidad Dr. jose matias delgado. facultad de agricultura e investigación agrícola "Julia Hill de o`Sullivan. Antiguo Cuscatlan.
- O'Sullivan, A., Mayr, A., Shaw, N., Murphy, S., & Kerry, J. (2005). Use of natural antioxidants to stabilize fish oil systems. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, *14*(3), 75-94.
- Otiniano, V. (2012). Actividad antioxidante de antocianinas presentes en la coronta y grano de maíz (Zea mays L.) variedad morada nativa cultivada en la ciudad de Trujillo. Tesis para optar el título de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Cesar Vallejo.
- Paar, A., & Bolwell, G. (2000). Phenols in the plant and in man: The potential for possible nutritional enhancement of the diet by modifying the phenols content or profila. *J. Sci. Food Agrie*, *80*, 985-1012.
- Pedrero, D. L., & Pangborn, R. M. (2005). EvaluaciÛn sensorial de los alimentos. Métodos. AnalÛticos. Editorial Alhambra Mexicana. D. F. México. 1989.
- Sanders, T., De Grassi, T., Miller, G., & Morrissey, J. (2000). Infl uence of fatty acid chain length and cis/trans isomerization on postprandial lipemia and factor VII in

- healthy subjects (postprandial lipids and factor VII). *Atherosclerosis*, 149, 413-420.
- Tsuda, T., Horio, F., Uchida, K., Aoki, H., & Osawa, T. (2003). Dietary cyanidin 3-O- - D-glucoside-rich purple corn color prevents obesity and ameliorates hyperglycemia in mice. *J Nutr.*, 133, 2125-30.
- Valenzuela, R., Tapia, G., González, M., & Valenzuela, A. (2011). Ácidos Grados Omega-3 (EPA – DHA) y su aplicación en diversas situaciones clínicas. *Revista Chilena de Nutrición*, 38(3), 356 - 367.
- Wrolstad, R., & Giusti, M. (2003). Antocianos acilados de fuentes alimenticias y sus aplicaciones en los sistemas alimentarios.
- Yen, G., Duh, P., & Tsai, C. (1993). Relationship between antioxidant activity and maturity of peanut hulls. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 41, 67-70.
- Zulet, M., Puchau, B., Navarro, C., Martí, A., & Martínez, J. (2007). Biomarcadores del estado inflamatorio: nexos de unión con la obesidad y complicaciones asociadas. *Nutrición hospitalaria*, 22(5), 511-527.